

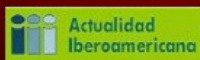


Universidad Ciencia Y Tecnología

Revista de la Universidad Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre"

Vice-Rectorado Puerto Ordaz

Vol. 24 N° 106 Noviembre 2020



UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA

Vol. 24 N° 106, Noviembre 2020
Revista electrónica Mensual editada por la Universidad
Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre",
UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz.

INDIZADA EN:

- Actualidad Iberoamericana 
- 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
- LATINDEX 
- Mechanical & Transportation Engineering Abstracts
- METADEX
- REVENCYT 
- Colección Scielo (www.scielo.org.ve) 
- CiteFactor 
- MIAR 
- ERIHPLUS 

REGISTRADA EN:

- Ulrich's Internacional Periodicals Directory

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

Nuestra portada:

Vol. 24 N° 106, NOVIEMBRE 2020



Diagramación y Diseño de Portada:

Br. Manuel Salazar

Impresión:

Dirección de Investigación y Postgrado, UNEXPO Puerto Ordaz

Visualización de la Revista:

<http://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct>
www.uct.unexpo.edu.ve

DIRECTORIO DE LA REVISTA UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Director: Dr. Luis Rosales

Editor: Dr. Sergio Velásquez

Co-Editoras: MSc. Franyelit Suárez ; Dr. Linda Gil

Comité Editorial:

Dr. Oscar Dam(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Ángel Custodio (Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Herman Fernández(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dra. Linda Gil(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Luis Rosales(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

PhD. Simón Caraballo(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Ovidio León(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Alejandro Marcus(Universidad Nacional Experimental de Guayana)

PhD. Henry Izquierdo(Universidad Nacional Experimental de Guayana)

MSc. 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 Bolívar- Ecuador)

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 Esmeraldas- Ecuador)

Dra. Beatriz Maldonado (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas- Ecuador)

Mgt. Karina Mendoza (Universidad UTE-Quito- Ecuador)

Mgt. Juan Segura (Universidad Tecnológica Indoamérica-Quito- Ecuador)

Dra. Neris Ortega (Universidad Metropolitana de Quito-Ecuador)

Dra. Elsa Zamora (Universidad Metropolitana de Quito-Ecuador)

Autoridades Nacionales de la UNEXPO

Rectora: Dra. Rita Añez

Vicerrectora Académica: Dra. Fraisa Codecido

Vicerrectora Administrativa: MSc. Mazra Morales

Secretaria: Ing. Magly de Peraza

Autoridades Regionales, Vicerrectorado Puerto Ordaz

Vicerrector: Dr. Luis Rosales

Director Académico: Lic. Richard Resplandor

Director Administrativo: Dr. Sergio Velásquez

Director de Investigación y Postgrado: Ing. Luisa Boet

Los artículos, opiniones y colaboraciones que se publican en esta revista no representan necesariamente la filosofía informativa ni institucional de la UNEXPO y podrán ser reproducidos previa autorización del Editor. En caso de reproducción se agradece citar la fuente y enviar ejemplares del medio utilizado a la UNEXPO, a la siguiente dirección: Dirección de Investigación y Postgrado, UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz, Alta Vista Sur, Urb. Villa Asia, Final Calle China, Apdo. Postal 8050. Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. Telf./fax (0286) 9625245-9611382. Email: uct-poz@unexpo.edu.ve

Contenido

ADMINISTRACIÓN

4

Ruiz Yadira, Valenzuela Viviana y Tapia Julio, El control interno como instrumento de gestión de liquidez empresarial: Un análisis meta-analítico en el cantón Latacunga.

13

Calizaya López José Manuel, Morales Palao Blanca, Pinto Pomareda Hilda Lizbeth y Bellido Medina Rildo Santos, Análisis del compromiso laboral en colaboradores de gobiernos locales de la ciudad de Arequipa, Perú.

20

Ortiz Santiago, Ortiz Andrés, Paredes Julio y Córdova Miriam, Teletrabajo: Un análisis normativo en la legislación ecuatoriana.

AGRONOMÍA

27

Villegas Yarleque, Mario, Hidalgo Armestar, Ronald, Villegas Aguilar, Gretel Fiorella, Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de dos cultivos agrícolas en Piura, Perú 1973-2018.

ECONOMÍA

34

Medina López Daniela, Evaluación financiera y análisis de riesgo en proyectos de inversión forestal.

43

Rodríguez Ángel, Arellano Alfonso y Camacho Víctor, Análisis financiero del impacto del marketing digital en las PYMES

52

Timbila María, Ríos Maribel, Caicedo Francisco, Eficiencia y riesgos financieros en las empresas agrícolas del cantón Latacunga

EDUCACIÓN

63

Ortiz Villacís María Cristina, Ramos Paredes Juan José, Podcast: recurso didáctico en el desarrollo de la destreza auditiva del idioma inglés.

71

Bassante Adolfo, Cárdenas Raúl y Hidalgo William, Contribución de la evaluación docente en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato.

INGENIERIA INDUSTRIAL

79

Troncoso Espinosa, Fredy Humberto, Ruiz Tapia, Javiera Valentina, Predicción de fuga de clientes en una empresa de distribución de gas natural mediante el uso de minería de datos.

88

Rivera Mario, Barba Christian, Peñaherrera Kelly, Diseño, sociedad y ambiente.

Contenido

MEDICINA

96

Rina Quijije, Vargas Germania, María Elena Olaya Pincay, Nancy Cando, Evaluación de estrés en el personal médico hospitalario ante el COVID-19

102

Serdán Ruiz David Leonardo, Vásquez Bone Katterine Kariuxy y Yupa Pallchisaca Ana Emperatriz, Las infecciones en el tracto urinario en la mujer embarazada y su incidencia en la morbilidad y mortalidad de neonatos.

109

Andrea Michelle Prado Matamoros, Karla Gisella Velásquez Paccha y Walter Adalberto González García, Tratamiento nutricional de la diabetes tipo II y la obesidad.

119

Mazacón Mora, Maite Cecilia, Hurtado Astudillo, Janeth Reina y Espín Mancilla, Ingrid Paola, Tratamiento farmacológico en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas

EL CONTROL INTERNO COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN DE LIQUIDEZ EMPRESARIAL: UN ANÁLISIS META-ANALÍTICO EN EL CANTÓN LATACUNGA

Ruiz Yadira¹, Valenzuela Viviana² y Tapia Julio³.

{ygruiz¹, vmvalenzuela², jctapia³}@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5254-13761>¹, [0000-0002-2707-7775](https://orcid.org/0000-0002-2707-7775)², [0000-0001-9632-8550](https://orcid.org/0000-0001-9632-8550)³.

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Sangolquí-Ecuador

Recibido (05/10/20), Aceptado (20/10/20)

Resumen: En las organizaciones se presentan varias debilidades vulnerables en los sistemas de control interno y en la manera en que las empresas gestionan su liquidez, de modo, que el control interno debe garantizar la efectividad de los objetivos económicos empresariales. El objetivo de este trabajo es analizar el constructo teórico del control interno mediante el modelo COSO, a través de un análisis meta-analítico. Adicionalmente, se aplicó la técnica estadística de meta-análisis, con el fin de evaluar el nivel de significancia y su sesgo de error, por tal razón se direccionó bajo un diseño metodológico mixto. Los resultados revelaron que el factor ambiente de control, es descuidado por parte de las organizaciones debido al empirismo que maneja el directorio administrativo de las pequeñas y medianas empresas. Se concluye que el modelo COSO, si mantiene relación consistente con el control interno y la gestión de liquidez empresarial.

Palabras Clave: Control interno, liquidez, gestión empresarial.

INTERNAL CONTROL AS A CORPORATE LIQUIDITY MANAGEMENT INSTRUMENT: A META-ANALYTICAL ANALYSIS IN THE CANTON LATACUNGA

Abstract: In organizations, there are several vulnerable weaknesses in internal control systems and in the way companies manage their liquidity, so that internal control must guarantee the effectiveness of business economic objectives. The objective of this work is to analyze the theoretical construct of internal control through the COSO model, through a meta-analytical analysis. Additionally, the statistical technique of meta-analysis was applied, in order to evaluate the level of significance and its error bias, for this reason it was conducted under a mixed methodological design. The results revealed that the control environment factor is neglected by organizations due to the empiricism managed by the administrative board of small and medium-sized companies. It is concluded that the COSO model, if it maintains a consistent relationship with internal control and business liquidity management.

Keywords: Internal control, liquidity, business management.

I. INTRODUCCIÓN

En diferentes organizaciones se presentan varias debilidades vulnerables en los sistemas de control interno y en la forma en que las empresas gestionan la liquidez, sin embargo, el control interno debe adaptarse a las modificaciones que presentan las organizaciones empresariales con el propósito de garantizar la efectividad de los objetivos, verificar la confiabilidad de los informes y promover la adhesión de leyes y políticas [1]. No obstante, existen varias cuestiones de preocupación por parte de los directores financieros que buscan abordar temas como la liquidez de las empresas para mantener el nivel y valor empresarial [2]. Se considera que, en Ecuador la aplicación del control interno ha evolucionado dentro de los marcos legales para las empresas públicas y privadas [3]. Sin embargo, pueden presentar múltiples dificultades para frenar fraudes corporativos, lo cual, hace que esta aplicación del sistema tenga poca efectividad. Por otra parte el desarrollo económico del cantón Latacunga, se ha visto afectado por las malas prácticas de control interno, exponiendo que grandes riesgos generen bajos niveles de desempeño, disminuyendo la rentabilidad y ocasionando problemas de liquidez [4].

Ejecutar la idea de una propuesta de revisión sistemática es una excelente oportunidad para examinar prácticas pasadas y buscar eficiencias, mejoras a los problemas del control interno y gestión de liquidez empresarial [5]. Para lo cual, esta investigación requiere de importante información científica para contribuir con el conocimiento y desarrollo científico.

El control interno se originó por el inadecuado uso de recursos a nivel organizacional. De esta manera, los controles administrativos, financieros, han ido evolucionando en la escala organizacional como lo es el sistema de control interno COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway) [6]. Éste comité fue creado con el propósito de definir al control interno como un proceso efectuado por el consejo de administración, la dirección y el resto del personal de una entidad, diseñado con el objetivo de proporcionar un grado de seguridad razonable [7]. Este sistema de control garantiza el cumplimiento de efectividad y eficiencia de las operaciones, confiabilidad de la información financiera y el cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables [8]. El marco COSO, visualiza cinco componentes principales del control interno. Cada uno de los componentes tiene una relación y puede influir en el funcionamiento de cualquier otro componente operado de una manera eficaz. El objetivo del presente artículo es analizar el constructo teórico del control interno mediante el modelo COSO, a través de un análisis me-

ta-analítico.

El desarrollo de esta investigación, se encuentra estructurada de la siguiente manera: I. Introducción, se contextualizó el principal problema que enfrentan las organizaciones con relación al control interno y la gestión de liquidez empresarial. II. Desarrollo, a través de la revisión literaria permitió identificar el desarrollo, evolución del control interno en relación al modelo COSO y la gestión de liquidez empresarial. III. Metodología, en este apartado se describió el proceso de la estrategia de búsqueda de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, se determinó los enfoques metodológicos y por último se identificó el total de la muestra analizada. IV. Resultados, se consideró las características principales de los estudios como bases científicas, orientación, publicación por años y mediante la técnica estadística, conocida como meta-análisis, se comprobó el nivel de significancia y sesgo de error del modelo. V. Conclusiones, se consideró evidencias, hallazgos generales con relación a la revisión sistemática y la probabilidad del éxito del modelo COSO.

II. DESARROLLO

El control interno está diseñado para que las empresas logren sus metas y objetivos en un determinado tiempo, a través de su funcionamiento busca promover la eficiencia y eficacia, enmarcado siempre en el cumplimiento de la normativa, además, apoya al crecimiento y desarrollo empresarial, el cual debe estar asociado al desempeño del personal en las operaciones, de esta manera se reducen los riesgos y se contribuye a la confiabilidad financiera y operacional [9].

El modelo COSO propone una estructura de control, que impulsa una nueva cultura administrativa y es la base para diversos modelos de control a nivel internacional [10], sin embargo, el control interno de manera general sirve para programar y ejecutar la autoevaluación de su actividad y operación. El modelo COSO es utilizado por las empresas, y en la presente investigación va ser motivo de análisis en relación al sistema de control interno, como herramienta para una adecuada gestión de liquidez. Según [11] menciona que el modelo COSO está compuesto por cinco componentes interrelacionados. (Ver figura 1).



Fig. 1. Componentes del modelo COSO.

A. Ambiente de Control.

Es considerado la base fundamental del resto de componentes ya que permite determinar la estrategia, objetivos, actividades de una empresa e identificar, valorar y actuar sobre los riesgos. Sus factores son: integridad y valores éticos, orientación moral, compromiso para la competencia, comité de auditoría, estructura de la organización, filosofía y estilo de operación de la gerencia, políticas y prácticas de recursos humanos, asignación de autoridad y responsabilidad [11].

B. Valoración de Riesgo.

El proceso de valoración de los riesgos de una entidad, debe identificar y analizar las implicaciones de los riesgos relevantes, tanto para la entidad como para cada una de las actividades, permite valorar y considerar los eventos potenciales que pueden afectar el logro de los objetivos [11]. Se debe tener en cuenta los riesgos próximos y remotos que influye en la consecución de los objetivos, no obstante, se identifica y evalúa las posibles respuestas al riesgo transferir, compartir, reducir y aceptar. Riesgos próximos: (tengo control sobre el riesgo) riesgo laboral, riesgo financiero, riesgo de negocio, riesgo operacional, riesgo legal. Riesgo remoto: fenómenos naturales, política gubernamental, competencia [12].

C. Actividades de Control.

Las actividades de control, ayudan a asegurar que se llevan a cabo aquellas acciones identificadas como necesarias para afrontar los riesgos y así conseguir alcanzar los objetivos de la empresa. Dentro de sus principales elementos podemos encontrar, aprobaciones, autorizaciones, verificaciones (inventarios), conciliaciones, revisiones (registros adecuados de transacciones), seguridad (contratación de seguros), etc. [11].

D. Información y Comunicación.

Se identifica, recoge, procesa y presenta por medio de los sistemas de información. La comunicación es inherente al proceso de información. A través de una comunicación efectiva en todos los niveles, se puede

lograr que la información se pueda valorar para poder combatir al riesgo y operar y lograr los objetivos. Sus principales características son: contenido apropiado, Información oportuna, Información actual, Información exacta, Información accesible [11].

E. Monitoreo.

Este componente valora la existencia, funcionamiento y la calidad del desempeño en el tiempo de los riesgos, comunicaciones, recomendaciones, capacitaciones con el fin de verificar si son confiables y generan resultados. Entre sus principales aspectos se encuentra el alcance y frecuencia, ¿quién evalúa?, procesos de evaluación, fuentes de información, ¿a quién se informa, metodologías? [11].

Así mismo, los procedimientos especifican y detallan un proceso, los cuales conforman un conjunto ordenado de operaciones o actividades determinadas secuencialmente en relación con los responsables de la ejecución, que deben cumplir políticas y normas establecidas señalando la duración y el flujo de documentos, por ejemplo: procedimiento para pago de nómina, cobro de cuentas, entre otras [13].

F. Gestión Empresarial

La Gestión Empresarial, se considera como la actividad ejercida por la persona al mando de la empresa que mejora la productividad y por ende la competitividad de las empresas o negocios. La gestión busca hacer las cosas mejor y rápido. En ese sentido, es necesario identificar los procesos que influyen en el éxito de la empresa, haciendo referencia a las medidas estratégicas, siendo factible para la organización proporcionando un adecuado manejo de sus recursos, buscando la creación de valor [14].

G. Gestión de liquidez empresarial.

La liquidez de las empresas es necesaria para un funcionamiento eficiente. Constituye uno de los criterios que permite reconocer la fortaleza financiera a clientes, proveedores, bancos y dueños. Actualmente, se identifican empresas que alcanzan determinados niveles de rentabilidad que las hacen prometedoramente competitivas [15]. La liquidez de una empresa se juzga por la agilidad que tiene para cumplir con sus obligaciones a corto y mediano plazo, es decir, la habilidad con la que cuenta la empresa para efectuar el pago de las obligaciones [16] [17].

III. METODOLOGÍA

La metodología del estudio inició con una revisión sistemática, la cual, se caracterizó por diseñar estrategias

de búsqueda de acuerdo a las variables control interno y gestión de liquidez. Posteriormente, se seleccionaron artículos científicos de carácter empírico y sistemático, con el fin de analizar el modelo COSO con sus cinco componentes principales (ambiente de control, valoración al riesgo, actividades de control, información y comunicación y monitoreo) [5]. Adicionalmente, se aplicó el modelo estadístico del meta-análisis, con el propósito de integrar el constructo teórico del modelo con su sesgo de error [9]. Sin embargo, la objetividad y eficacia del meta-análisis dependió particularmente de la revisión sistemática [10].

El enfoque de investigación fue mixto, es decir, el método cualitativo estudió las principales fuentes teóricas, a través de la estrategia de búsqueda y selección de

escritos publicados según criterios de inclusión como bases indexadas, idioma, orientación y se excluyeron estudios científicos no frecuentes (Ver Tabla 1). Por otra parte, el método cuantitativo, analizó los efectos de las investigaciones publicadas con relación a la calidad del estudio.

Los resultados estadísticos del meta-análisis fueron procesados por el software libre Forest Plot Generator, este programa elaboró Forest Plot (Parcelas Forestales), donde aprecia las tendencias de los efectos que existe entre los estudios, es decir que detectó la heterogeneidad, peso de los estudios y los intervalos de confianza [11]. Para realizar el análisis se incluyó una muestra total de 53 estudios seleccionados a través de la estrategia de búsqueda.

TABLA I. Estrategia de búsqueda (criterios de inclusión y exclusión).

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA			
Criterios de inclusión			Criterios de exclusión
Bases indexadas	Idiomas	Orientación	
Scopus	Español	Empírica	Tesis
Web of science	Inglés	Revisión sistemática	Bases no indexadas
Latindex	Portugués		Sitios web no concurrencios
Libros			

IV.RESULTADOS

La estructura de esta investigación, se da a partir de un análisis descriptivo enmarcado en la obtención de las principales características de la base de datos recopilada, para así conseguir la evolución de escritos conforme la orientación del estudio, frecuencia de publicación por año y bases indexadas.

De acuerdo al análisis de revisión de la literatura, se pudo determinar en la figura 2 que el 38% de los escritos revisados pertenecen a la base científica Scopus, por poseer investigaciones con mayor rigurosidad científica y metodológica con relación a las variables de estudio, es decir, esta base de datos cuenta con citas y resúmenes de alta calidad en la web apoyando a los campos de la ciencia y la tecnología. Mientras tanto, el 19% corresponde a Web of Science, que cuenta con artículos de alto rendimiento científico, la cual, da eficacia y consistencia a los resultados, por último, el 6% corresponde a libros, que apoyaron efectivamente a los análisis descriptivos realizados (Ver Figura 2).

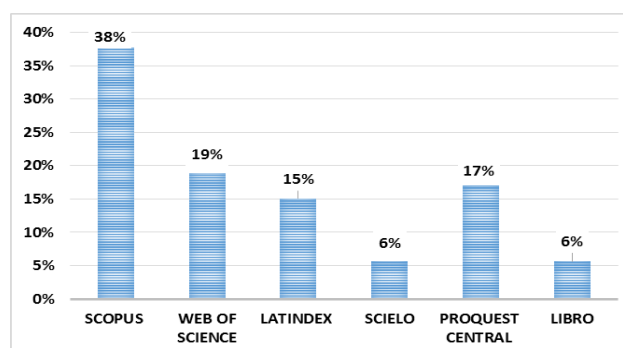


Fig. 2. Resultado de escrutinio de escritos científicos indexados.

Por otro lado, se identificó que el 96% de la muestra representa estudios de tipo empírico, es decir que la mayoría de las investigaciones son de campo con aportes significativos para validar el modelo, mientras que, el 4% de la búsqueda, cuenta con artículos orientados a la revisión sistemática.

De acuerdo a la frecuencia de publicación por año, la figura 3 determinó que el control interno y gestión de liquidez empresarial desde el año 2005, tienen un mí-

nimo nivel de investigación. A partir de los años 2010 al 2019, se han publicado una gran variedad de escritos según las variables de estudio (Ver Figura 3). Esto indica que, durante este lapso de tiempo los estudios se enfocaban en analizar los fracasos y éxitos de los sistemas de control interno, evaluando las violaciones y abusos que surgían dentro de una organización. Es por ello, que estos escritos establecieron hallazgos para establecer respuestas y medidas correctivas [12].

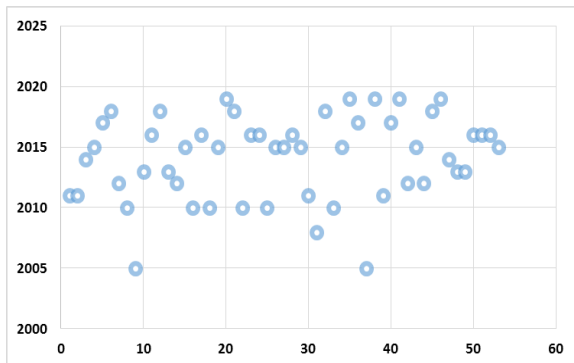


Fig. 3. Frecuencia de publicación por año

A fin de interpretar el análisis meta-analítico como técnica estadística, se elaboraron gráficos Florest Plot donde se detallan los resultados individuales por dimensión del modelo COSO, se consideraron los grados de heterogeneidad y homogeneidad, análisis de sensibilidad donde se observan los intervalos de confianza y error, para así comprobar si existe o no relación entre los estudios considerados dentro de la muestra.

En la figura 4 se expone a la dimensión I. Ambiente de control, se evidenció que la heterogeneidad es repetitiva, y su valor p estadístico es $p = 0,000$, esto significa que tiene alta relación con el modelo COSO. De acuerdo a la Figura 4, se observa que el compromiso por la competencia no se ha profundizado a través del modelo COSO, por lo tanto los administradores que implementan los sistemas del control interno, no logran desarrollar un desempeño laboral competente y no se ajusta a los objetivos de cada organización [11]. Con respecto al análisis de artículos considerados, se evidencia que las medianas y pequeñas empresas del Ecuador, cantón Latacunga, han presentado problemas como inexpertica y falta de capacitación del personal, lo cual hace que esto tenga consecuencias en la gestión de liquidez [13].

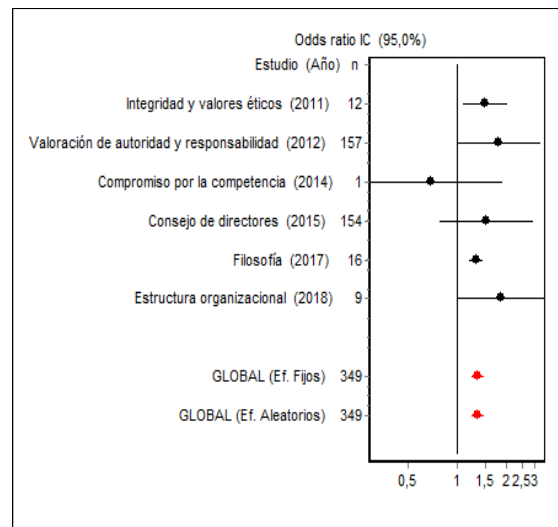


Fig. 4. Ambiente de Control (I) - Forest Plot.

Con relación a la dimensión II que consiste en la valoración del riesgo, se observó que la heterogeneidad persiste y su valor $p = 0,4800$ representa la relación entre la dimensión y el modelo COSO, sin embargo, presenta un cambio entre la sub dimensión identificación al riesgo (Ver Figura 5). Cabe determinar con base al análisis revisado, que las empresas no identifican el riesgo, porque no evalúan correctamente los procesos que influyen al cumplimiento de los objetivos, por lo tanto, sobreponen el nivel de riesgo en base a criterios personales, lo que hace que la identificación del riesgo no sea óptima. Las empresas del cantón Latacunga presentan problemas en el control de liquidez para el pago o cobro de sus obligaciones [13].

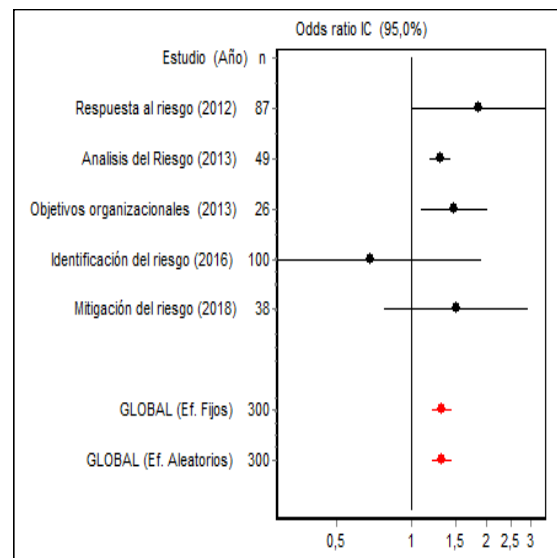


Fig. 5. Valoración al riesgo 8 (II) - Forest Plot.

En lo que se refiere a la dimensión III Evaluada, referente a las actividades de control, se identificó que la homogeneidad es distante, no obstante, su valor p estadístico es igual a 0,3750, lo que significa que la dimensión evaluada presentó leves inconsistencias teóricas (ver figura 6). En particular, esta dimensión identificó acciones con el único fin de afrontar riesgos y cumplir objetivos. Además, busca minimizar los efectos negativos como deficiencias en la liquidez [8]. De acuerdo al análisis efectuado, se pudo acotar que dentro de las empresas del cantón Latacunga, establecen políticas y reglamentos con la finalidad de controlar y dar cumplimiento a las funciones empresariales [14].

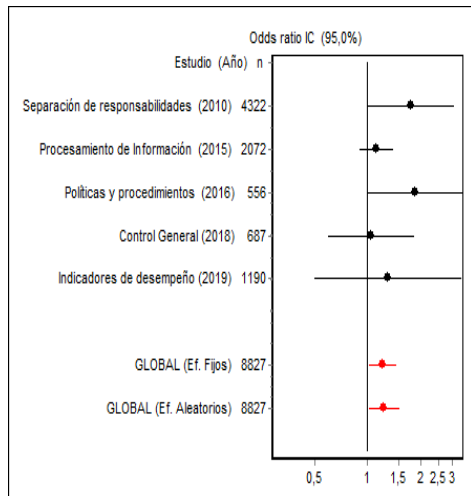


Fig. 6. Actividades de control (III) – Forest Plot.

La dimensión IV relacionada con la información y comunicación, reveló que existen factores homogéneos (Información administrativa, información operacional, política de comunicación, comunicación interna y comunicación externa.), con relación al análisis del constructo teórico. Sin embargo, se obtuvo un valor p estadístico de 0,486; que como efecto del factor información financiera, mantiene un sesgo de heterogeneidad, lo cual significa que la dimensión y el modelo COSO están relacionados, aunque presenta debilidad en el factor información financiera (ver figura 7). Se puede identificar que la comunicación e información financiera impartida, se enfoca a la confiabilidad de los resultados financieros que tiene la gerencia para una correcta toma de decisiones [15]. Según el análisis efectuado, se observó que en el cantón Latacunga las empresas consideran necesario que la información sea oportuna y acorde a los análisis financieros [16].

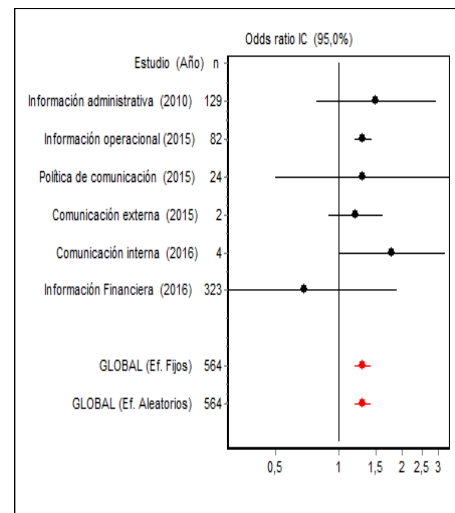


Fig. 7. Información y comunicación (IV) - Forest Plot

Dentro del análisis de la dimensión V referente al monitoreo, se evidenció la presencia de homogeneidad, a pesar de esto cuenta con un valor p estadístico de 0,9343; es decir que el componente monitoreo mantiene relación con el modelo, no obstante, no se desarrolla de la manera adecuada, por lo cual se evidencia un nivel significativo de error a pesar de mantener relación conceptual, no obstante, los lineamientos de control deben ser mejorados (ver figura 8). Las empresas que cuentan con un sistema de control interno, deben ejecutar procesos de monitoreo con el propósito de valorar la calidad y el desempeño de acuerdo a la consecución de objetivos y obligaciones [17]. De acuerdo al análisis realizado se destaca que las empresas del cantón Latacunga, consideran que es necesario tener supervisión en las distintas áreas, para así mantener un adecuado registro de actividades que de alguna manera aseguren el proceso del control interno [18].

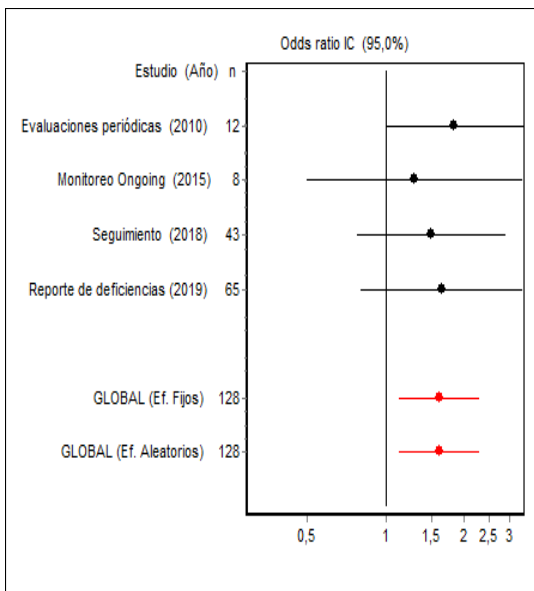


Fig. 8. Monitoreo (IV) - Florest Plot.

V.CONCLUSIONES

Se pudo concluir que del total de la muestra de cincuenta y tres estudios que se analizaron a través de una revisión sistemática, se identificó que la mayor parte de artículos seleccionados son empíricos y pertenecen a la base científica Scopus por poseer investigaciones con mayor rigurosidad científica y metodológica con relación a las variables de estudio el control interno y gestión de liquidez empresarial.

De acuerdo, a los resultados estadísticos arrojados por el meta-análisis se evidenció que existe leves inconsistencias en los factores evaluados dentro de cada componente, es decir que, el modelo COSO no enfatiza elementos como el compromiso por la competencia dentro del ambiente de control, identificación al riesgo en la valoración al riesgo e información financiera en la dimensión información y comunicación, sin embargo, esto no quiere decir que no sean analizados por ser poco relevantes si no por la falta de control en los procesos internos de las empresas.

En concordancia al modelo de estudio, se evidencia que la gestión de liquidez si guarda relación con el modelo COSO a partir del componente valoración al riesgo e información y comunicación por efectuar análisis de riesgos en los índices de liquidez y mantener un constante nivel de eficiencia de criterios que fortalecen la gestión empresarial. Por lo tanto, se concluye que el modelo COSO y sus cinco componentes si guarda una fuerte relación con el constructo teórico y las variables control interno y gestión de liquidez empresarial.

REFERENCIAS

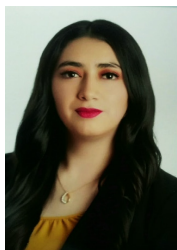
- [1]A. I. Calderón Peña y K. J. Jáuregui Salcedo, «El control interno y su relación con el cumplimiento de las obligaciones tributarias en las empresas comerciales, Chaclacayo, 2015,» Revista de Investigación Universitaria, vol. 5, n° 1, pp. 32-27, 2016.
- [2]H. Almeida, M. Campello, I. Cunha y M. S. Weisbach, «Corporate Liquidity Management: A conceptual Framework and Survey» El Annual Review of Financial Economics, vol. 6, pp. 135-162, 2014.
- [3]R. M. Cedeño Zambrano y L. M. Morell González, «La gestión de riesgos en Ecuador: una aproximación evolutiva desde el control interno,» Cofín Habana., vol. 12, n° 2, pp. 306-318, 2018.
- [4]M. P. Suntasig Tigse, El control interno del proceso de concesión de créditos y cobranzas y su incidencia en la liquidez de la empresa cereales La Pradera de la parroquia Belisario Quevedo, en el primer trimestre del año 2014, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, 2014.
- [5]L. Graham, Internal Control Audit and Compliance, Canadá: JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Published, 2015.
- [6]S. Mantilla, Auditoría del control interno (3a. ed.), México: ECOE, 2013.
- [7]N. Viloría, «Factores que inciden en el sistema de control interno de una organización.,» Actualidad Contable Faces, vol. 8, n° 11, pp. 87-92, 2005.
- [8]M. Samuel, Internal Control- Integrated Framework., México: ECOE, 2008.
- [9]R. Estupiñán Gaitán, Administración de riesgos E.R.M. y la auditoría interna, 2006.
- [10]G. Rivas Márquez, «Modelos contemporáneos de control interno. Fundamentos teóricos,» Observatorio Laboral Revista Venezolana, vol. 4, n° 8, pp. 115-136, 2011.
- [11]S. A. Mantilla B, Control Interno Informe COSO, 2017.
- [12]L. R. Sánchez Sánchez, «COSO ERM y la Gestión de Riesgos.,» QUIPUKAMAYOC Revista de la Facultad de Ciencias Contables, vol. 23, n° 44, pp. 43-50, 2015.
- [13]M. E. Vivanco Vergara, «Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización,» vol. 9, pp. 313-318, 2017.
- [14]A. L. Quispe Otoma, M. P. Padilla Matínez y J. A. Telot, «Tecnologías de información y comunicación en la gestión empresarial de pymes comerciales,» vol. XXXVIII, n° 1, pp. 81-92, 2017.
- [15]I. Domínguez García, «Evolución de la teoría sobre el análisis y gestión de la liquidez empresarial,» vol. 9, n° 1, pp. 66-80, 2015.

- [16]L. Gitman y C. Zutter, *Principios de administración financiera*, México, 2012.
- [17]F. Madrigal, S. Ayala y L. Chávez, «Análisis e interpretación de estados financieros en condiciones de incertidumbre,» vol. 2, p. 380, 2015.
- [18]J. Sánchez, «Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis,» *Aula abierta*, vol. 38, n° 2, pp. 53-64, 2010.
- [19]D. Ojeda y J. Wurth, «Qué es un Meta análisis ?,» *Revista Chilena de Anestesia*, n° 43, pp. 343-350, 2014.
- [20]J. A. González, E. Cobo y M. Villaró, «Revisión sistemática y meta-análisis,» *Bioestadística para no estadísticos*, pp. 1-42, 2014.
- [21]E. Osadchy y E. M. Akhmetshin, «Development of the financial control system in the company in crisis,» *Mediterranean Journal of Social Sciences*, vol. 6, n° 552, pp. 390-398, 2015.
- [22]I. C. Asubadin Azubadin, *Control interno del Proceso de compras y su incidencia en la liquidez de la empresa comercial Yucailla Cia. Ltda. Latacunga durante el año 2010*, Latacunga: Universidad Técnica de Ambato, 2011.
- [23]J. C. Viera Quishpe, *Diseño de un sistema de control interno administrativo y contable para el laboratorio autoservicio diésel de la sierra, ubicado en la ciudad de Latacunga*, Latacunga: Universidad Central del Ecuador, 2015.
- [24]M. Nava Rosillón, «Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente.,» *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 14, n° 48, pp. 606-628, 2009.
- [25]S. P. Guayaquil Villarroel, *El control interno y la razonabilidad de la información financiera en el Centro Comercial Popular de la ciudad de Latacunga en los locales comerciales de calzado en el período Enero - Junio 2016*, Latacunga: Universidad Técnica de Ambato, 2015.
- [26]A. Masli, G. E. Peters, V. J. Richardson y J. Sanchez, «Examining the potential benefits of internal control monitoring technology, » *Accounting Review*, vol. 85, n° 3, pp. 1001-1034, 2010.
- [27]D. C. Chasi Toca, «Gestión de riesgos y su incidencia en el control interno en el departamento financiero de la florícola fegacón cía. Ltda. Parroquia Joseguango bajo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi», Latacunga: Universidad Técnica De Cotopaxi Facultad, 2017.

RESUMEN CURRICULAR



Yadira Ruiz, sus estudios universitarios los realizó en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga, en el Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio. Es candidata a Ingeniera en Finanzas, Contador Público y Auditor.



Viviana Valenzuela, sus estudios universitarios los realizó en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga, en el Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio. Es candidata a Ingeniera en Finanzas, Contador Público y Auditor.



Julio Tapia, Magister en Administración de empresas, Magister ejecutivo en Dirección de Empresas, Ingeniero Comercial, Docente Titular de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga

ANÁLISIS DEL COMPROMISO LABORAL EN COLABORADORES DE GOBIERNOS LOCALES DE LA CIUDAD DE AREQUIPA, PERÚ

Calizaya López José Manuel¹, Morales Palao Blanca², Pinto Pomareda Hilda Lizbeth³ y
Bellido Medina Rildo Santos⁴

{jcalizaya¹, bmorales², hpintop³, rbellidome⁴}@unsa.edu.pe⁴
<https://orcid.org/0000-0001-6221-0909>¹, <https://orcid.org/0000-0001-9204-3400>²,
<https://orcid.org/0000-0002-1719-4863>³, <https://orcid.org/0000-0002-8699-3490>⁴
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú

Arequipa-Perú

Recibido (05/10/20), Aceptado (20/10/20)

Resumen: El objetivo del estudio fue analizar el nivel de compromiso laboral según factores sociolaborales en colaboradores de dos gobiernos locales, el estudio se realizó en 477 colaboradores de gestión local elegidos aleatoriamente, a quienes se les aplicó la escala UWES-17 (Utrecht Work Engagement Scale). Se encontró que el nivel de compromiso laboral en los colaboradores es de nivel medio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas según sexo y condición laboral, sin embargo, si se hallaron diferencias según centro de trabajo. En conclusión, el nivel de compromiso laboral en los colaboradores se debe a que aún no han experimentado totalmente un estado psicológico positivo hacia su trabajo, para poder dedicarse, involucrarse, entusiasmarse y sentirse bien en su espacio laboral.

Palabras Clave: Compromiso laboral, colaboradores, gobiernos locales.

ANALYSIS OF THE WORK ENGAGEMENT IN WORKERS OF LOCAL GOVERNMENTS OF THE CITY FROM AREQUIPA, PERU

Abstract: The objective of the study was to analyze the level of the work engagement according to socio-labor factors in workers from two local governments, the study was carried out in 477 workers of local management, to whom the UWES-17 scale (Utrecht Work Engagement Scale) was applied. It was found that the level of work engagement in the workers is of medium level, no statistically significant differences were found according to sex and work condition, however, differences were found according to work center. In conclusion, the level of work engagement in workers is due to the fact that they have not yet fully experienced a positive psychological state towards their work, to be able to get involved, get excited and feel good in their work space.

Keywords: Work engagement, workers, local governments.

I. INTRODUCCIÓN

El régimen laboral del sector público en el Perú está condicionado por el tipo de contrato que se aplica a los colaboradores, existe una desventaja laboral al incluirlos al sector, primero bajo el régimen de servicios no personales (SNP) y luego por contrato administrativo de servicios (CAS), en ese sentido, ambos contratos desconocen derechos laborales como remuneraciones adecuadas, carecen de beneficios y sobre todo de expectativas y promoción laboral.

En ese sentido, las autoridades responsables de garantizar el derecho laboral en los gobiernos locales son los alcaldes, debiendo contratarlos bajo el régimen que establece la Ley Orgánica de Municipalidades [1], sin embargo, no es así generando probablemente insatisfacción en los colaboradores. Así mismo, los cargos de confianza no son ofertados para incluir por meritocracia a los nuevos colaboradores estos son designados directamente por la autoridad, obstruyendo la capacidad de desarrollo laboral. Por lo tanto, estas situaciones pueden estar afectando el estado emocional del colaborador para que se comprometa, identifique y se sienta cómodo dentro de la organización, es decir, no se motiva el involucramiento del colaborador por su trabajo.

Al respecto, el compromiso y la dedicación por el trabajo es un tema actual y relevante dentro de las organizaciones [2], algunos autores [3] [4] lo definen como el estado psicológico positivo del colaborador hacia el trabajo, demostrándose responsabilidad, entusiasmo, ilusión y pasión en el desarrollo de actividades de su puesto de trabajo. En tanto, para que el colaborador pueda demostrar sus cualidades frente a su trabajo, depende de la organización en la medida que pueda brindarle condiciones adecuadas de trabajo y sobre todo establecer programas de motivación que busquen el compromiso de los colaboradores con su organización [5].

A partir de estas premisas, se vio por conveniente realizar el estudio en este tipo de organizaciones públicas con el objetivo de analizar el nivel de compromiso laboral según factores sociolaborales en colaboradores de dos gobiernos locales de la ciudad de Arequipa. Siendo un estudio transversal, *ex post facto*, no experimental [6], así mismo, el tiempo de recolección de información se realizó en los meses de enero - febrero del año 2020.

II. DESARROLLO

R. Benítez y A. Del Águila [7], explican que los colaboradores que presentan alto nivel de compromiso por el trabajo, es el resultado de una adecuada ejecución de políticas laborales de las organizaciones, en ese sentido, la gestión del área de Recursos Humanos, para lograr el alto rendimiento toma en consideración políticas de

selección y formación, evaluación del desempeño, políticas retributivas, participación, comunicación, empoderamiento, conciliación de vida familiar, estabilidad laboral y relaciones interpersonales, entre otros, relacionadas directamente con la calidad en el empleo [8].

Así mismo, M. Foncubierta y J. Sánchez [9], explican que el compromiso agrupa un conjunto de combinación de palabras, teniendo como ideas centrales la dedicación y la identificación con la organización, el comportamiento y la satisfacción laboral, indicadores que demuestran la actitud positiva del colaborador hacia su trabajo, por lo que, el compromiso laboral no solo es la responsabilidad con la organización, sino el involucramiento, la dedicación, la identificación, el sentirse bien en el espacio laboral, aspectos a tomar en cuenta para expresar sentimientos positivos hacia el trabajo [10] [11].

Investigadores como Schaufeli y Bakker [12] describen como indicadores del compromiso por el trabajo, tres dimensiones que están asociadas al aspecto físico, emocional y cognitivo, como son vigor, altos niveles de energía y resistencia mental mientras se trabaja (físico), dedicación, el nivel de significado que tiene el trabajo para la persona (cognitivo) y absorción son las expresiones de ser feliz al momento de laborar (emocional) [13] [14] [15].

En el Perú, lo más relacionado al tema de estudio se centra en el compromiso con el trabajo [16], así también, se hicieron comparaciones del compromiso en colaboradores de instituciones públicas y privadas, demostrando que son los colaboradores del sector privado quienes demuestran mayor nivel de dedicación que los del sector público, debido a las expectativas laborales [17], y en relación, al nivel de compromiso laboral los resultados son promedio, demostrándose que la satisfacción por el trabajo es parcial.

Es así que, en un estudio sobre la emoción de sentirse bien en el trabajo, para la *Great Place To Work Perú* (GPTW) [18], señala que los colaboradores en empresas transcendentales del país, demuestran alto nivel de compromiso y dedicación por el trabajo debido a que se les promueve profesionalmente, sus normas laborales buscan el respeto por el otro y sus equipos de trabajo son eficientes, destacando que las remuneraciones son atractivas y satisfacen a sus colaboradores, demostrándose que el 87% de los colaboradores están involucrados y comprometidos con el trabajo.

En relación con las investigaciones realizadas en el sector público [19], se destaca que en la medida que se dispone del capital humano con respecto al trabajo (buscar el perfil adecuado para el puesto) mayor será la actitud positiva del colaborador, es decir, se encon-

trará satisfecho demostrando iniciativa y compromiso, generando una apropiada salud mental [20]. Así mismo, investigaciones del compromiso por el trabajo en gobiernos locales, explican que el nivel de dedicación del colaborador es medio porque no se orienta al cambio, las políticas de la institución no integran al cliente y la capacitación del colaborador es limitado, al igual, que la absorción, debido a la falta de expresiones de felicidad, concentración y placer por el trabajo [21].

En cuanto a otros factores se encontró que la edad se asocia con el compromiso, los colaboradores jóvenes que laboran en municipalidades tienden a presentar menores puntuaciones que los colaboradores mayores, porque los colaboradores con mayor experiencia se encuentran con estabilidad laboral y el nivel de compromiso con el trabajo es más fuerte por los años de servicio a la institución [22]. En referencia al sexo, no se encontraron diferencias significativas, tanto en hombres y mujeres en organizaciones públicas en las dimensiones de compromiso normativo y afectivo, pero en el compromiso de continuidad es mayor en los varones quienes promedian en el nivel medio de entusiasmo por el trabajo [23]. Así mismo, de acuerdo con la condición laboral, los colaboradores bajo la modalidad de contrato presentan mayores puntuaciones de dedicación por el trabajo que los colaboradores nombrados, debido a que las expectativas por conseguir el nombramiento conllevan a comprometerse más con la organización, demostrando actitudes positivas como cumplimiento, responsabilidad y dedicación.

Por lo tanto, el compromiso laboral es un estudio de relevancia para las organizaciones públicas y privadas, enfatizando que si las políticas laborales de las organizaciones garantizan condiciones adecuadas de trabajo el resultado sería colaboradores con alto nivel de compromiso, dedicación, involucramiento y entusiasmo por su trabajo, de no ser así, el resultado sería adverso.

III. METODOLOGÍA

Se incluyeron 477 colaboradores de 2 Municipios de gestión local de la Ciudad de Arequipa elegidos aleatoriamente, Municipalidad 1 (248 colaboradores) y Municipalidad 2 (229 colaboradores), el rango de edad de los colaboradores se encuentra entre los 20 a 63 años, el 53.2% fueron mujeres y el 46.8% hombres. 2.7% mantenían la condición laboral de funcionarios, 21.4% empleados y 75.9% obreros.

El instrumento utilizado fue la escala Utrecht Work Engagement Scale (UWES) [24]. La escala evalúa el nivel de compromiso por el trabajo según 3 dimensiones, Vigor (se encuentra compuesta por los reactivos 1, 4, 7, 10, 13, 16), Dedicación (compuesta por los reac-

tivos 2, 5, 8, 11, 14) y Absorción (compuesto por los reactivos 3, 6, 9, 12, 15, 17), los valores se encuentran entre 0 y 6 de respuesta tipo Likert donde 0 es “nunca” y 6 es “siempre” el instrumento original consta de 24 ítems luego de varios estudios psicométricos principalmente en colaboradores la versión se redujo a 17 ítems, actualmente esta escala presenta 3 versiones (UWES-17, UWES-15 y UWES-9), para el presente estudio se utilizó el UWES-17. Además, en el instrumento se adicionaron características sociolaborales como edad, sexo, condición laboral y centro de trabajo, así mismo, se consignaron los datos del consentimiento informado. Para la versión a la muestra local se obtuvieron los niveles de confiabilidad de la escala mediante el método de consistencia interna con la prueba alfa de Cronbach, por lo tanto, el instrumento posee buena confiabilidad cuando los valores (alfa) $\alpha \geq 0.700$ [25] para el caso se obtuvo un $\alpha = 0.795$ de acuerdo con la medición el alfa es aceptable.

Para la aplicación del instrumento inicialmente, se solicitó la autorización a las autoridades de los gobiernos locales a través de la formalidad documental, luego el instrumento fue aplicado de manera individual al colaborador previa información del objetivo de la investigación, las instrucciones de la escala y la confidencialidad de los datos proporcionados, aceptando participar voluntariamente firmando el consentimiento informado respectivo.

IV. RESULTADOS

Los resultados de la investigación comparan el nivel de compromiso laboral según factores sociolaborales como sexo, edad, centro de trabajo y condición laboral, por lo tanto, se exploraron los datos para analizar la distribución, la asimetría, curtosis y pruebas de normalidad evidenciando que no existe distribución normal ($p < .05$). Se realizó el análisis descriptivo y el comparativo de la dedicación por el trabajo según sexo, grupo etario, condición laboral y centro de trabajo. Para comparar dos muestras independientes se utilizó la U de Mann-Whitney siendo su tamaño del efecto (TE) calculó de la probabilidad de superioridad (PSest) las normas interpretativas, No efecto (PSest ≤ 0.0), pequeño (PSest ≥ 0.56), mediano (PSest ≥ 0.64) y grande (PSest ≥ 0.71) [26] [27]. La comparación de más de dos muestras independientes se realizó con la H de Kruskal Wallis, su tamaño del efecto utilizado fue (n2H) eta cuadrado [28] siendo sus normas interpretativas (n2H ≥ 0.04 mínima necesaria), (n2H ≥ 0.25 moderada), (n2H ≥ 0.64 fuerte) [29], y para establecer las correlaciones, se empleó la Rho de Spearman. Utilizándose para el análisis estadístico el programa SPSS 25.0.

TABLA I. Nivel de compromiso laboral y sus dimensiones de estudio

Nivel	Compromiso laboral		Vigor		Dedicación		Absorción	
	f(x)	%	f(x)	%	f(x)	%	f(x)	%
Bajo	4	.8%	5	1%	10	2.1%	4	.8%
Medio	431	90.4%	422	88.5%	427	89.5%	393	82.4%
Alto	42	8.8%	50	10.5%	40	8.4%	80	16.8%
Total	477	100%	477	100%	477	100%	477	100%

M = Media; D = Desviación estándar; Md = Mediana; Min. = mínimo; Máx. = máximo

En la tabla I. Se describen los niveles de compromiso laboral (90.4% nivel medio) y sus dimensiones de estudio, se encontró que en la dimensión vigor el nivel es medio en un 88.5% (presentan moderada energía y resistencia mental durante el trabajo), en la dimensión dedicación 89.5% consideran que el nivel es medio (relacionado al significado del trabajo como medio de vida) y en la dimensión absorción para el 82.4% también es de nivel medio (ausencia parcial de expresiones de felicidad mientras se trabaja), en ese sentido, el nivel de compromiso en los colaboradores (medio), se debe

a que aún no han experimentado totalmente un estado psicológico positivo hacia su trabajo, para poder involucrarse, entusiasmarse y sentirse bien en su espacio laboral.

Si bien el sector público aplica políticas laborales organizacionales de acuerdo con la ley, se evidencia que no beneficia a la totalidad (estabilidad, reconocimiento y promoción laboral), es por ello, que estos aspectos influyen en la consecución de un alto nivel de dedicación y compromiso hacia el trabajo por parte del colaborador.

TABLA II. Comparación del compromiso laboral según sexo

Nivel	Hombres (n=223)	Mujeres (n=254)	Estadígrafo		PS _{est}
	Rango	Rango	U	p	
Compromiso laboral	233.28	244.02	27045.0	,395	0.48
Vigor	234.85	242.65	27395.0	,536	0.48
Dedicación	234.99	242.52	27427.0	,549	0.48
Absorción	237.96	239.91	28089.5	,877	0.50

Nota: n = tamaño muestral; Rango = Rango Promedio; U = U de Mann Withney; p = p valor; PS_{est} = Probabilidad de Superioridad (tamaño del efecto).

En la tabla II, se comparan los niveles de compromiso laboral y sus dimensiones de estudio en hombres y mujeres, se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$), siendo el tamaño del efecto pequeño (0.48 – 0.50), por lo tanto, ambos sexos presentan similares niveles de compromiso (nivel medio), tanto varones como mujeres no muestran

totalmente esa vitalidad y entusiasmo por trabajar, así mismo, se ha reducido el significado que tiene el trabajo como parte de su desarrollo y expectativa laboral, además se observa pocas expresiones de sentirse feliz con lo que hacen en su puesto de trabajo, presentado algunas situaciones de tensión y desánimo que influyen en el compromiso por el trabajo.

TABLA III. Correlaciones del compromiso laboral y la edad

Rho Spearman	Edad	Compromiso laboral
Edad	1	
Compromiso laboral	,660**	1

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

A nivel correlacional, se encontraron evidencias estadísticamente significativas en la edad y el compromiso laboral (correlación positiva (660*) nivel alto), precisándose que a mayor edad del colaborador existe mayor nivel de compromiso por el trabajo.

Al respecto el colaborador mayor, ha logrado estabilizarse en el trabajo a través del nombramiento que el sector público otorga por concurso y esta condición laboral genera mayores derechos y sobre todo beneficios que le dan seguridad y estabilidad, generando en

este colaborador mayor compromiso laboral, situación contraria pasan los nuevos colaboradores (más del 65%, generalmente jóvenes) ingresan por contratos de servicios no personales y contrato de administración de servicios que no garantizan los mismos derechos de los colaboradores nombrados, esta condición influye en la actitud positiva de estos colaboradores evidenciándose aún la falta de compromiso, involucramiento y dedicación por el trabajo, sin embargo, cumplen con su trabajo porque es su fuente de ingresos para poder vivir.

TABLA IV. Comparación del compromiso laboral según centro de trabajo

Nivel	Municipio 1 (n=248)	Municipio 2 (n=229)	Estadígrafo		PS _{est}
	Rango	Rango	U	p	
Compromiso laboral	238.92	239.09	28376.0	,989	0.50
Vigor	269.23	206.26	20898.0	,000	0.37
Dedicación	248.04	229.21	26153.5	,134	0.46
Absorción	203.19	277.78	19515.0	,000	0.34

Nota: n = tamaño muestral; Rango = Rango Promedio; U = U de Mann Withney; p = p valor; PS_{est}= Probabilidad de Superioridad (tamaño del efecto).

Así también, se compararon los niveles del compromiso laboral y sus dimensiones de estudio en colaboradores de ambos municipios, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el nivel general y en la dimensión dedicación ($p > .05$), sin embargo, si se encontraron diferencias en las dimensiones vigor y absorción ($p < .05$), siendo el tamaño del efecto pequeño según normas interpretativas (0.37 - 0.34 respectiva-

mente).

Por lo tanto, los colaboradores del municipio 1 presentan mayores niveles de vigor (energía y resistencia mental) que los colaboradores del municipio 2; y los colaboradores del municipio 2 presentan mayores sentimientos de felicidad cuando están trabajando (absorción) en comparación a los colaboradores del municipio 1.

TABLA V. Comparación del compromiso laboral según condición laboral

Nivel	Funcionario (n=13)	Emple		Estadígrafo		n ² _H
		ado (n=10)	Obrero (n=362)	H	p	
	Rango	Rango	Rango			
Compromiso laboral	226.27	223.37	243.86	1.876	,391	0.00
Vigor	225.00	243.50	238.24	0.256	,880	0.00
Dedicación	201.73	226.99	243.72	2.177	,337	0.01
Absorción	251.27	214.96	245.33	4.003	,135	0.01

Nota: n = tamaño muestral; Rango = Rango Promedio; H = H de Kruskal Wallis; p = p valor. n²_H= eta cuadrada (tamaño del efecto).

Se compararon los niveles de compromiso laboral y sus dimensiones de estudio en funcionarios, empleados y obreros, por lo que, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$), siendo el tamaño del efecto (sin efecto), por lo tanto, en los 3 grupos se presentan similares niveles de compromiso (nivel medio), sin embargo, los funcionarios gozan de beneficios laborales, niveles de poder y decisión dentro de la organización en comparación a los empleados y obreros, quienes en la línea organizacional son subordinados, frente a esta condición la mayoría de veces son presionados, se les exige mayor cantidad de producción, algunos son maltratados y sobre todo poco valorados, aspectos que influyen en el poco entusiasmo que dedican por el trabajo.

V. CONCLUSIONES

Después de evaluar a los colaboradores en el presente estudio y de acuerdo con el objetivo, se puede concluir:

El nivel de compromiso laboral en los colaboradores es medio, se debe a que aún no han experimentado totalmente un estado psicológico positivo hacia su trabajo, para poder involucrarse, entusiasmarse y sentirse bien en su espacio laboral.

Este nivel tiene un significado real para el colaborador en general, se siente moderadamente entusiasmado con su trabajo, poco dedicado y se identifica parcialmente con la organización debido a que sus condiciones laborales no garantizan su calidad de vida en el trabajo, probablemente por las mismas características de la Institución Pública, sin embargo, la continuación en el trabajo se da porque es su fuente de ingreso para vivir. El resultado evidencia que el colaborador desarrolla escasos sentimientos positivos como la felicidad cuando se está concentrado en el trabajo reduciendo sus emociones, debido a que se siente utilizado y poco valorado.

Es necesario seguir estudiando el compromiso laboral en todos los ámbitos laborales productivos y de servicios relacionados al sector público, con la finalidad de obtener más información sobre el desarrollo o no de actitudes positivas en los colaboradores para comprender lo que realmente los hace felices en su trabajo, así como, identificar sus necesidades y expectativas para mejorar el nivel de compromiso y dedicación por el trabajo.

Finalmente, el estudio es un precedente importante debido a que estudios en el sector público no son abordados dada las limitaciones para poder acceder a la muestra y los permisos correspondientes, por ello se espera que la investigación contribuya académicamente a la gestión de recursos humanos y a las especialidades

afines.

REFERENCIAS

- [1] Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972, Perú.
- [2] T. d. J. Cárdenas y A. Jaik, El Engagement (ilusión por el trabajo) y los factores que lo integran, Durango: Fundación Dialnet, 2013.
- [3] A. Juárez, «Engagement laboral, una concepción científica: entrevista con Wilmar Schaufeli,» *Liberabit*, vol. 21, n° 2, pp. 187-194, 2015.
- [4] B. L. Rich, J. A. Lepine y E. R. Crawford, «Job engagement: Antecedents and effects on,» *Academy of Management Journal*, vol. 53, n° 3, pp. 617-635, 2010.
- [5] D. Álvarez, C. Castro y G. Vila, «Actitudes y engagement en el trabajo como antecedentes del comportamiento altruista,» *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 19, n° 65, pp. 23-42, 2014.
- [6] S. Carrasco, *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*, Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2019.
- [7] R. Benítez y A. R. Del Aguila, «Compromiso en el trabajo y prácticas de recursos humanos de alto rendimiento en organizaciones de acción social. El caso de Aspromanis,» *Lan Harremanak - Revista de Relaciones Laborales*, vol. 32, n° 1, pp. 159-179, 2015.
- [8] M. M. Chiang, I. I. Fuentealba y R. A. Nova, «Relación Entre Clima Organizacional y Engagement, en Dos Fundaciones Sociales, Sin Fines de Lucro, de la Región del Bio Bio,» *Ciencia & trabajo*, vol. 19, n° 59, pp. 105-112, 2017.
- [9] M. J. Foncubierta y J. M. Sánchez, «Hacia la Felicidad laboral: Atender motivaciones y eliminar temores digitales,» *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, vol. 9, n° 18, pp. 239-257, 2019.
- [10] R. R. Romero y F. Palacini, «Relación entre niveles de engagement y niveles de intención de rotación en empleados de dos empresas privadas de Asunción,» *Revista Científica de la UCSA*, vol. 7, n° 2, pp. 3-25, 2020.
- [11] J. Pérez y X. L. Pedraza, «Medición del work engagement y su relación con la comunicación, liderazgo y TIC en una empresa editorial mexicana,» *SIGNOS*, vol. 11, n° 1, pp. 37-53, 2019.
- [12] W. Schaufeli y A. Bakker, *UWES – Utrecht Work Engagement Scale, manual preliminar*, Utrecht: Unidad de Psicología de la Salud Ocupacional Universidad de Utrecht, 2003.
- [13] C. A. Contreras, «Determination of the level of work Engagement among employees of an oil and gas facility offshore in Mexico,» *Ciencia & trabajo*, vol. 17, n° 52, pp. 37-42, 2015.

- [14]C. Flores, M. Fernández, A. Juárez, C. Merino y M. Guimet, «Entusiasmo por el trabajo (engagement): un estudio de validez en profesionales de la docencia en Lima, Perú,» *Liberabit*, vol. 21, n° 2, pp. 195-206, 2015.
- [15]F. J. López y C. Chiclana, «Engagement, una plataforma para el desarrollo de la persona,» *Comunicación y Hombre*, vol. 14, n° 1, pp. 53-62, 2017.
- [16]F. Luna y M. Ross, «Cultura organizacional y engagement en colaboradores de una empresa agroindustrial de Lambayeque,» Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, 2017.
- [17]K. S. Diaz, «Engagement entre dos instituciones financieras de Chiclayo,» Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, 2016.
- [18]J. Amozorrutia, (2017, abril, 19). La emoción de sentirse bien en el Trabajo. «Great Place to Work,» [En línea]. Available: <https://www.greatplacetowork.com.pe/publicaciones/otros/blog/la-emocion-de-sentirse-bien-en-el-trabajo>. [Último acceso: 22 julio 2020].
- [19]D. Pérez, J. Peralta y P. Fernández-Davila, «Influencia de variables organizacionales en la calidad de vida laboral de funcionarios del sector público de salud en el extremo norte de Chile,» *Universitas Psychologica*, vol. 13, n° 2, pp. 541-551, 2014.
- [20]M. F. Gutiérrez, «Compromiso organizacional y compromiso con el trabajo en instituciones de gestión pública,» Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación, Lima, Perú, 2019.
- [21]L. V. Chero y L. V. Cordova, «Cultura Organizacional y su relación con el Engagement Laboral en los Colaboradores de la Municipalidad Distrital de Independencia,» Huaraz, Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Lima, Perú, 2018.
- [22]R. A. Herrera y W. A. Álvarez, «El engagement en las organizaciones: caso de un municipio en Ecuador,» *Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, vol. 3, n° 16, pp. 89-107, 2019.
- [23]E. T. Sancho, «Compromiso organizacional según variables sociolaborales en trabajadores de una institución educativa de Lima Metropolitana,» Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú, 2018.
- [24]U. Hallberg y W. Schaufeli, *Utrecht Work Engagement (UWES)*, Utrecht, 1999.
- [25]D. Frías, *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*, Valencia: Universidad de Valencia, 2019.
- [26]J. L. Ventura, «Tamaño del efecto para la U de Mann-Whitney: aportes al artículo de Valdivia-Peralta et al.,» *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, vol. 54, n° 4, pp. 353-354, 2016.
- [27]R. J. Grissom, «Probability of the superior outcome of one treatment over another,» *Journal of Applied Psychology*, vol. 79, n° 2, pp. 314-316, 1994.
- [28]M. Tomczak y E. Tomczak, «The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size,» *Trends Sport Sciences*, vol. 1, n° 21, pp. 19-25, 2014.
- [29]S. Domínguez, «Magnitud del efecto, una guía rápida,» *Educación Médica*, vol. 19, n° 4, pp. 251-254, 2018.

RESUMEN CURRICULAR



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



Pinto Pomareda, Hilda Lizbeth, Maestra en Ciencias, con mención en Gerencia Social y de Recursos Humanos, con experiencia en el puesto de Gerente Jefe de Departamento y de Área en la Gestión Pública. Docente Asociado en el programa de estudios de Trabajo Social, delegada de los docentes auxiliares ante la Asamblea Universitaria, Docente investigador UNSA- INVESTIGA.



Morales Palao, Blanca, 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.



Bellido Medina, Rildo Santos, Doctor en Psicología y Magíster en Gerencia Estratégica de Recursos Humanos. Docente auxiliar en el programa de estudios de Relaciones Industriales, Docente investigador UNSA- INVESTIGA y miembro del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.

TELETRABAJO: UN ANÁLISIS NORMATIVO EN LA LEGISLACIÓN ECUATORIANA

Ortiz Santiago¹, Ortiz Andrés², Paredes Julio³ y Córdova Miriam⁴.
so.ortiz@uta.edu.ec¹, sant_ortiz@hotmail.com², julio.paredes.lopez@hotmail.com³,
miriamescordova@hotmail.com⁴
<https://orcid.org/0000-0002-2301-4339>¹, <https://orcid.org/0000-0003-1404-6467>²,
<https://orcid.org/0000-0002-6982-1742>³, <https://orcid.org/0000-0003-3492-1548>⁴
Universidad Técnica de Ambato^{1, 2, y 4}, Universidad Autónoma de los Andes³

Ambato-Ecuador

Recibido (05/10/20), Aceptado (20/10/20)

Resumen: Este trabajo es un estudio analítico y comparativo entre el régimen de contrato laboral vigente en Ecuador y el contrato de teletrabajo que busca resolver el problema legal de establecer si la relación laboral de teletrabajo configurada como contrato de trabajo puede estar sujeta a las reglas generales de los contratos o reglas específicas del contrato de vivienda contempladas en el Código de Trabajo Ecuatoriano. Como el teletrabajo no está reconocido por la legislación laboral ecuatoriana, el trabajo se divide en tres capítulos diferentes que buscan solucionar el problema legal mencionado. Se exponen todas las características, elementos y demás cuestiones relevantes al régimen de contratación laboral, sirviendo de antecedente para el análisis comparativo antes mencionado. Posteriormente, se hace una descripción y análisis de la figura del teletrabajo, así como sus características y elementos que lo convierten en una figura diferente y única. Finalmente, se hizo un análisis del trabajo a domicilio (modalidad que está regulada por la legislación laboral ecuatoriana) para luego pasar a compararlo con el teletrabajo. El resultado de esta comparación es determinar si es legalmente posible regular un contrato de teletrabajo utilizando las reglas que regulan los contratos en el régimen laboral.

Palabras Clave: Teletrabajo, legislación laboral, contrato de trabajo.

TELECOMMUTING: A NORMATIVE ANALYSIS IN ECUADORIAN LEGISLATION

Abstract: This work is an analytical and comparative study between the current labor contract regime in Ecuador and the telework contract that seeks to solve the legal problem of Establishing whether the teleworking employment relationship configured as an employment contract may be subject to the general rules of the contracts or specific rules of the housing contract contemplated in the Ecuadorian Labor Code. As teleworking is not recognized by Ecuadorian labor legislation, the work is divided into three different chapters that seek to solve the aforementioned legal problem. All the characteristics, elements and other issues relevant to the labor contract regime are exposed, serving as a background for the aforementioned comparative analysis. Subsequently, a description and analysis of the figure of telework is made, as well as its characteristics and elements that make it a different and unique figure. Finally, an analysis was made of home work (a modality that is regulated by Ecuadorian labor legislation) and then went on to compare it with teleworking. The result of this comparison is to determine if it is legally possible to regulate a teleworking contract using the rules that regulate contracts in the labor regime.

Keywords: Telecommuting, labor legislation, employment contract.

I. INTRODUCCIÓN

Con el pasar del tiempo, en las 28 constituciones del Ecuador, no se ha incluido al teletrabajo como una modalidad de contratación, pero si ha ganado campo en Europa y poco a poco en Sudamérica [1]. Países como Dinamarca, España, Finlandia, Alemania entre otros han utilizado esta modalidad como medio de trabajo. A pesar de que la OIT (Organización Internacional del Trabajo) no cuenta con un convenio específico con referencia al Teletrabajo, en su Tesauro institucional menciona que: “el teletrabajo es desarrollado a distancia, efectuado con un auxilio de medios de telecomunicación y/o de un ordenador”; además explica que suscita cambios organizacionales [2].

Por otra parte, la Unión Europea cuenta con el Acuerdo Marco Europeo de Teletrabajo (AMET) donde define al teletrabajo como: “una forma de realización de trabajo, donde se utilizan las tecnologías de información como relación de trabajo, que podría ser realizado dentro o fuera de las instalaciones de la empresa” [2] dejando en claro, que es perfectamente viable y medible.

Ecuador no tenía una normativa legal que regule el teletrabajo sino solo el Código de Trabajo donde se mencionaba un capítulo a regular el trabajo a domicilio, pero no se nombraba el teletrabajo; sin embargo en el 2016, con el Acuerdo MDT2016-0190 del Ministerio de Trabajo expidió normas que regulaban el teletrabajo en el sector privado, necesitando una regulación legal de teletrabajo en Ecuador [3]. Dicha situación permitió mejorar la perspectiva. No obstante, al no existir una ley ni reglamento que regule la figura jurídica teletrabajo se quedó en una mera expectativa.

Nunca se contempló el teletrabajo bajo una ley y al hallarse con una pandemia global, la única solución fue adaptarse a esa normativa, que no ofrece garantías al trabajador no únicamente del sector privado sino público. Es así como el próximo paso para ofrecer estabilidad y empleo es trabajar en un proyecto de código orgánico, donde se espera que esta vez sea aprobado y se convierta en una ley.

El presente trabajo de investigación refleja los resultados del análisis de la normativa vigente en algunos ítems que se presentan a continuación: i) introducción donde se explica brevemente de lo que tratará el artículo completo; ii) desarrollo desglosado en los principales aspectos del teletrabajo; iii) metodología descrita en su tipo y diseño investigativo; iv) resultados explicados en sus principales normas y leyes; v) conclusiones a las que se llegaron luego de la realización del trabajo; y vi) la bibliografía de todos los artículos que se utilizaron como referencias para la completación del trabajo.

II. DESARROLLO

Para analizar los principales aspectos del teletrabajo, es necesario detallar sus principales esferas, dentro de las cuales actúa y sustenta el trabajo en casa a través de un ordenador.

A. Derecho social y derecho laboral

El derecho social es la inspiración del derecho laboral y en consecuencia la regulación entre el mundo económico y empresarial y los derechos de los trabajadores. Es así como, el derecho laboral se encarga de regular los intereses económicos del capital privado, la empresa y la generación de riqueza; herramientas necesarias para alcanzar un nivel de productividad deseado por los empleadores [4].

En la Constitución de la República en su artículo 33 se establece que, los ecuatorianos son libres de acceder a un trabajo como parte de sus derechos y deberes sociales, pues, se torna como elemento de crecimiento personal del individuo y la sociedad [5]. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado [5].

Definiendo este concepto el derecho laboral es el conjunto de normas jurídicas aplicadas al trabajo, rige la relación entre el capital y el trabajo, patrón y obrero. Por otro lado, se lo define como aquella ley que regula el trabajo prestado en virtud de un contrato y bajo la dependencia de una empresa privada [6].

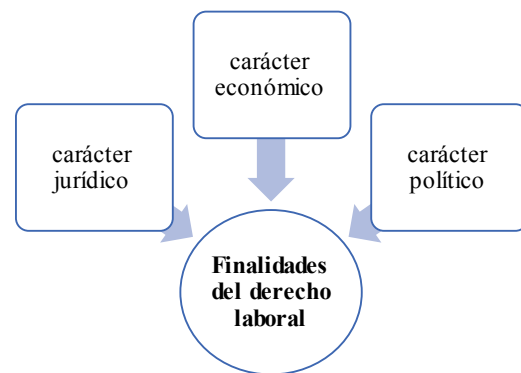


Figura 1. Finalidades del derecho laboral

Fuente: Historia del Derecho Laboral como instrumento político del Ecuador [6].

A. Principios del derecho laboral

De acuerdo a la figura 1, hace referencia a los fundamentos, filosofía e ideas básicas en las que está sustentada la ciencia, el derecho de trabajo está inspirado en los principios propios distintos de otras ramas del derecho, señala en su libro como principios principales

los siguientes [6]:

Irrenunciabilidad de derechos, renuncia de derechos es el acto jurídico en el cual el titular se despoja de sus derechos que le corresponden a favor o en beneficio de otra persona. En las relaciones laborales se comprometen los intereses individuales del empleado, así como los de las personas que dependen de él económicamente, los de los demás trabajadores de ahí el hecho de no permitirle renunciar a sus derechos. Asimismo, si le fuera permitido renunciar podría ser obligado a ello por el empleador e impulsando en el mismo sentido por las necesidades y ventajas actuales que signifique la disminución de utilidades inmediatas. Además, el art.4 del Código de trabajo expresa que los derechos del trabajador son irrenunciables, será nula toda estipulación que implique su renuncia [7].

Intangibilidad, significa que el legislador ecuatoriano no puede mediante la ley desmejorar los derechos, condiciones y prestaciones que en beneficio de los trabajadores se encuentran legalmente establecidos. En el art. 326 de la constitución se expresa los derechos laborales no se los puede dejar de lado y renunciar a ellos.

Derecho, obligatoriedad y libertad de trabajo, principios diferentes pero complementarios. Derecho pues-

to que el hombre tiene la facultad para exigir que se le ofrezca oportunidades para trabajar. Obligatoriedad porque el hombre está llamado a laborar de acuerdo con su capacidad y posibilidades a fin de satisfacer sus necesidades, las de su familia y las de la comunidad [7].

B. Teletrabajo

El teletrabajo es el trabajo desarrollado a distancia en un tiempo completo o parcial, para ello es importante el conocimiento y uso intensivo de las tecnologías de información y comunicaciones. Los teletrabajadores son aquellos que desempeñan un trabajo, desde su domicilio y la transferencia de la información es gracias a un ordenador [8]. Es la forma flexible de la organización del trabajo, se desarrolla sin la presencia del trabajador y es remunerada como cualquier trabajo presencial, su herramienta básica son las TIC [9]. La Organización Internacional del Trabajo define al teletrabajo como una alternativa laboral del trabajador que se encuentre fuera de oficina central. Es decir, se separa del grupo organizacional (jefe-empleados) y su principal herramienta es la tecnología [10].

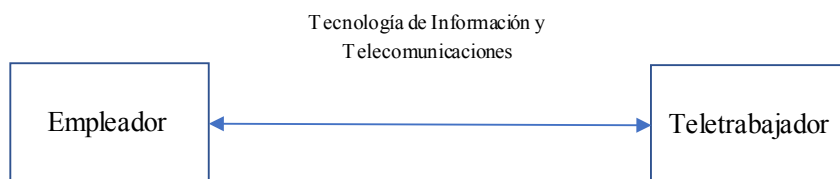


Figura 2. Características del teletrabajo

Es decir, el teletrabajo es una modalidad mediante la cual el empleado puede realizar las actividades a él asignadas desde la comodidad de su hogar, mediante una computadora a través de la cual se mantendrá contacto con el jefe o compañeros de trabajo (ver figura 2).

C. Tipos de teletrabajo

El teletrabajo puede adoptar diferentes modalidades [11] mencionando algunas están:

-Escritorio multiusuario: el empleado trabaja la mayor parte del tiempo fuera de la oficina y el resto del tiempo en la oficina principal. Al trabajar en la empresa el empleado utiliza una oficina no asignada, no dispone de escritorio que estaría asignado durante sus periodos de trabajo,

-Escritorio multiusuario con reserva: es similar al anterior solo que en este sistema los trabajadores reali-

zan una reserva previa.

-Telecentros: son instalaciones que ofrecen estaciones de trabajo y otro equipo de oficina a los trabajadores de diferentes entidades. Se considera útil porque se ofrece una tecnología mejor que la de casa, sin embargo, se considera como desventaja el acceso generalizado a las redes de banda ancha, ordenadores y teléfonos inteligentes.

-Oficinas colaborativas: se trata de entornos de trabajo en los que los trabajadores pueden trabajar en colaboración con diferentes lugares.

D. Ventajas y beneficios del teletrabajo

El teletrabajo en Ecuador era desconocido hasta antes de la pandemia, esta situación ajena al entorno obligó a varias empresas a implementar esta modalidad de trabajo, para evitar más pérdidas económicas. Si bien es

cierto se llevó a cabo durante este periodo, no tiene una ley que la ampare como tal.

Sin embargo, si es importante llevar a cabo investigaciones donde se muestre los beneficios del teletrabajo y se incentive a enmarcarlos en un proyecto de ley. Entre una de las ventajas está el manejo de situaciones laborales especiales, es decir que si presentan problemas de salud o cuidado de su familia se les facilita el poder cuidarles, manejando un equilibrio entre el trabajo y sus roles domiciliarias. Reducción de gastos y costos para la empresa y el empleado, debido a que puede desarrollarse en cualquier sitio sin necesidad de un espacio físico. Es un ejemplo de flexibilización o destradicionalización del trabajo, dando lugar a la negociación de lugares, contratos y horas. Las empresas que manejan este tipo de modalidad implementan horarios flexibles y se evalúa el desempeño del empleado utilizándose la compensación variable [12].

E. Normativa del teletrabajo

De acuerdo con el Acuerdo Ministerio MDT-2016-190 el ministerio de Trabajo acuerda en el Art. 325 de la Constitución de la República: “que el Estado garantiza el derecho al trabajo y reconoce todas las modalidades de trabajo”. Acordó expedir las normas que regulan el teletrabajo en el sector privado mencionando que en el Art.2 literal b que, el teletrabajo funge como un proceso de prestación de servicios de carácter no presencial que se las realiza en una jornada cotidiana (ordinaria) donde que el trabajador realiza funciones fuera del orden del empleador, dichas necesidades son realizadas a través del uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC), es decir, administración, gestión y control [13].

El Ministerio de Trabajo explica que el teletrabajo puede prestarse de las siguientes formas:

-Permanente: esta modalidad de trabajo se realiza siempre fuera de las instalaciones del trabajo, donde el empleador realiza sus actividades, utilizando medios y recursos tecnológicos de información y comunicación; el teletrabajador podrá asistir a las instalaciones de empresa cuando lo requiera el empleador.

-Parcial: se realiza fuera de las instalaciones del trabajo, hasta máximo de 24 horas semanales, y 16 horas deben ser de manera presencial en la empresa.

En el Art.3 se detalla el contenido del contrato de teletrabajo:

-Descripción de las labores a realizarse, remuneración y beneficios e información primordial relacionada a esta forma de trabajo.

-Identificación de los instrumentos que utilizará el

empleador para supervisar y controlar el trabajo.

-Identificar los instrumentos de trabajo que utilizará el teletrabajador, así como la determinación de la parte responsable de la provisión, instalación de los equipos de trabajo.

-Modalidades de entrega de informes de trabajo, entre otras.

En el estudio realizado por Vélez, detalló algunas deficiencias de la normativa definida anteriormente, donde: a) la norma es claramente aplicable en el sector privado, vulnerando los derechos del empleado público. b) no se clarifican temas de seguridad laboral, formas de contratación, accidentabilidad dentro de casa considerado como un problema laboral. c) no se diferencia al trabajo electrónico del trabajo a distancia, donde éste último ya se ha venido utilizando en el Ecuador y d) no se ha tomado como referencia otras reglamentaciones relacionadas con el teletrabajo, en Latinoamérica y Europa se emitió una ley de teletrabajo [14].

III. METODOLOGÍA

La investigación es de tipo cualitativo puesto que se analizan datos del teletrabajo en las normativas vigentes, comparándolas con la de otros países. La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes [15]. El diseño que aplica es la teoría fundamentada emergente, es decir que se analizan teorías previas discutidas en otros documentos [16].

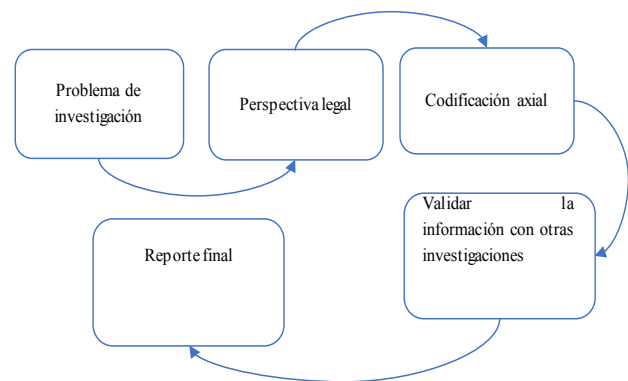


Figura 3. Función del método

Fuente. Metodología de la investigación [16]

Como se mencionó en la figura 3 se va a seguir un proceso emergente de la teoría fundamentada, reconociendo el problema, los documentos que aportan teorías del teletrabajo, codificación axial, validación de información a partir de investigaciones similares y el reporte final.

IV.RESULTADOS

A.Problema

Como se detalló con anterioridad, el teletrabajo existe como normativa dentro de un acuerdo, mas sin embargo no está resuelta como ley, existen una serie de inconsistencias en la normativa, empezando desde su aplicación a un sector en particular (privado) y desvinculando al sector público; asimismo, no se clarifican los seguros de trabajo ni se ha trabajado en establecer una normativa detallada con todos los aspectos que tiene un contrato de trabajo presencial.

B.Perspectiva legal

El Ministerio de Trabajo acuerda en el Art. 325 de la Constitución de la República que, el Estado debe garantizar el derecho laboral en todas sus modalidades. No obstante, acordó expedir normas que regulan el teletrabajo en el sector privado. En tal virtud, el Art.2 literal b menciona que, esta modalidad de trabajo se caracteriza por prestar servicios no presenciales en una organización, y su gestión es ejecutada en los medios tecnológicos [13].

Asimismo, indica que el teletrabajo podrá prestarse de manera permanente o parcial. En el Art.3 se explica el contenido del contrato de teletrabajo (descripción de las funciones, remuneración, instrumentos de trabajo, modalidades de entrega de informes, entre otros) y del Art. 4 al 14 se explican las condiciones, confidencialidad, equipos, entre otros.

C.Codificación axial

Para llevar a cabo esta investigación, se tomaron como muestra de 21 países de Latinoamérica, Europa, Asia y Estados Unidos (ver tabla I).

Tabla I. Codificación axial del teletrabajo alrededor del mundo

Categorías	Frecuencia
Países del continente americano	12
Países europeos	6
Países asiáticos	2
Establecimiento de ley	7
Proyectos de regularización de ley	14
Aplicación de teletrabajo	21

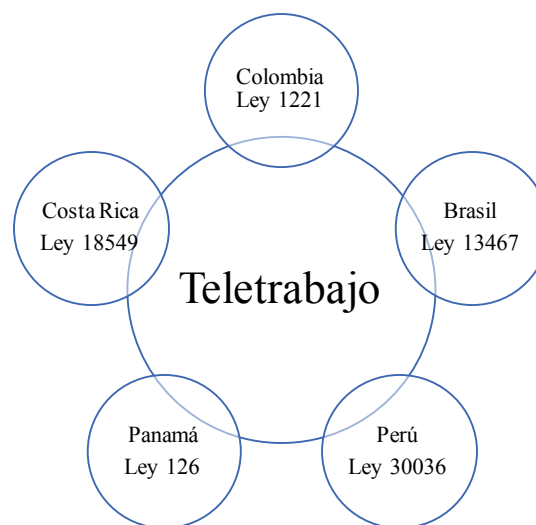


Figura 4. Validación de información según entes estatales

De los 21 casos que se tomaron como muestra y análisis de sus normativas o leyes de teletrabajo se pudo determinar que Colombia tiene definida en la ley 1221 en el año 2008 donde se expone que: “es una forma de organización laboral, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación ...” [17]. Chile en abril de este año incorporó algunos artículos a su actual Código de Trabajo, para regular el teletrabajo y trabajo a distancia y con ese proceso regular esta modalidad de trabajo.

Esta normativa garantiza la obligación del empleador a proporcionar todos los equipos, herramientas y materiales que le haga falta al trabajador; de igual manera tienen la obligación de cumplir con normas de prevención, higiene y seguridad laboral [18]. Por otra parte, en Brasil la ley 13467 que entró en curso en noviembre del 2017, donde los teletrabajadores empezaron a tener los mismos derechos que las personas que trabajan presencialmente aportó varios beneficios donde los derechos fundamentales como vacaciones, licencias por maternidad y paternidad, seguro de desempleo, jubilación son parte importante bajo esta modalidad de trabajo [19].

En Perú, el teletrabajo se encuentra regulado mediante la Ley N°30036 con ella se pretendía que el empresario acceda a nuevas modalidades de trabajo no presencial, permitiendo generar los mismos ingresos, abaratando los costos y beneficiando al teletrabajador; sin embargo, es una ley casi invisible, utilizada por un 5,6% de empresarios [20].

En Centroamérica, Panamá en la ley n°126 del 18 de febrero del 2020, regula el teletrabajo, donde deben

cumplirse algunas obligaciones tales como: acuerdo por las partes en un contrato escrito sellado debidamente por el Ministerio de Trabajo de ese país, acordar los gastos en los que incurrirá el empleado para que sea acogido por el empleador, capacitaciones para realización de teletrabajo, políticas en temas de salud, medidas de protección de datos y devolución de los aparatos electrónicos en óptimas condiciones, entre otras [21].

En Costa Rica, en el año 2008 nace el primer decreto de teletrabajo, año tras año se ha ido incorporando nuevos decretos y proyectos de ley. En el sector público y privado han tenido aceptación, con una tendencia creciente en el sector público [22].

D.Reporte final

Con el análisis que se realizó de algunos países tomados en cuenta en la codificación axial, se pudo determinar el éxito generado al aplicar el teletrabajo y las facilidades que se le brinda al sector público y privado respectivamente. En primer lugar, se ahorran costos para los dos actores empleador-empleado, puesto que desde su hogar no deben incurrir en pagos de transporte; de igual manera con un contrato muy bien especificado las dos partes saldrían beneficiadas de acuerdo con las cláusulas que se determine. Las remuneraciones serían las mismas y el seguro social cubriría los riesgos de trabajo a los que está expuesto el trabajador, que no lo exime de sufrirlos. De igual manera, se amplía las oportunidades de empleo de los discapacitados y personas que tienen la obligación de cuidar a familiares cercanos.

Como se detalló anteriormente, en Sudamérica, países vecinos han regulado como ley el teletrabajo, con ello no les resulto nuevo trabajar desde casa en medio de la pandemia que sufre el mundo entero, porque ellos conocen sus derechos y obligaciones y saben que funciones deben cumplir y que deben exigir a sus empleadores. En el caso específico del Ecuador, la tecnología ha sido una desventaja para las personas que deseaban realizar este tipo de modalidad, porque no se la ha puesto en marcha antes. De igual manera, el horario y remuneraciones sufrieron cambios por la modalidad de trabajo a la que tuvieron que adaptarse.

Es importante que se apoye el proyecto de ley que regula el teletrabajo, puesto que ello evitaría la gran ola de desempleo que ha tenido que enfrentar el país, por las pérdidas económicas generadas por la pandemia. El término “teletrabajo” aun suena desconocido en Ecuador, no ha tenido acogida ni se ha apoyado su regulación. Sería importante tomar en consideración el éxito que tiene en Europa y en algunos países sudamericanos.

IV.CONCLUSIONES

En el Ecuador, no existe una legislación que regule el teletrabajo, lo que le hace imposible exigir derechos y por parte del empleador exigir obligaciones en este caso por parte del sector privado. En el Art. 1 se expiden normas que regulan el teletrabajo en el sector privado, sin embargo, no se ofrecen garantías para el público. En medio de la pandemia que está sufriendo el mundo entero, varias empresas tuvieron que acogerse a este tipo de modalidad de trabajo, donde sus horarios, remuneraciones experimentaron cambios sustanciales y donde miles de personas se quedaron sin empleo y donde la única solución era la expedición de una ley que norme el teletrabajo.

En el Ecuador, las personas que trabajan bajo esta modalidad se encuentran en total indefensión, ya que, al no existir regulación sobre el tema, no se precautelan ni garantizan sus derechos. Al excluir a los teletrabajadores de la normativa laboral, se encuentra violentando principios y garantías básicas del derecho laboral, recogidos en la Constitución y en tratados internacionales suscritos como: la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el Protocolo Adicional de San Salvador entre otros.

El teletrabajo muestra algunas ventajas con relación al trabajo presencial, entre ellos se enuncia los siguientes: posibilita el trabajo a personas con discapacidad o en situaciones de enfermedad donde el trabajador puede darse tiempo para cuidar a sus familiares. Se reducen los costos y gastos para las dos partes (empleado-empleador), como los costos de transporte e instalaciones de la oficina. Existe la flexibilización de horarios y desdramatización del trabajo, con cambios en los lugares de negociación, entre otros.

Los países latinoamericanos deberían romper el trabajo tradicional, donde la presencia física es indispensable en el centro de trabajo. Con el apareamiento de las tecnologías de información y comunicaciones el trabajo presencial debería tomar segundo plano, porque genera un ahorro de costos significativos. Además, con la experiencia que se está viviendo actualmente por la pandemia de la COVID 19 muchos fueron los países que tuvieron que adaptarse a esta modalidad de trabajo y trabajar de acuerdo con experiencias referentes a países vecinos. Sin embargo, el empleado ni el empleador estaban preparados y con el desconocimiento de redes, plataformas o medios electrónicos vigentes se han minimizado los procesos en su gestión de trabajo.

Algunas deficiencias del Acuerdo Ministerial MDT-2016-190 en su Art. 325 son: a) la norma es claramente aplicable en el sector privado, vulnerando los derechos

del empleado público. b) no se clarifican temas de seguridad laboral, formas de contratación, accidentabilidad dentro de casa considerado como un problema laboral. c) no se diferencia al trabajo electrónico del trabajo a distancia, donde éste último ya se ha venido utilizando en el Ecuador y d) no se ha tomado como referencia otras reglamentaciones relacionadas con el teletrabajo, en Latinoamérica y Europa se emitió una ley de teletrabajo.

REFERENCIAS

- [1] N. Samaniego, «El teletrabajo en el Ecuador,» Agosto 2016. [En línea]. Available: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6133/1/TUSDMDL002-2017.pdf>. [Último acceso: 09 Septiembre 2020].
- [2] P. Alvarez, «Teletrabajo en la experiencia extranjera,» Octubre 2018. [En línea]. Available: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/25913/2/PA_Teletrabajo_2018.pdf. [Último acceso: 09 09 2020].
- [3] M. Palacios, «El teletrabajo: hacia una regulación garantista en el Ecuador,» Quito, 2017.
- [4] J. Espinosa, «Los Efectos del Condicionamiento del Plazo de un Contrato de Trabajo a la Duración de un Contrato de Servicios Complementarios en Base al Artículo 169 numeral 3ero del Código de Trabajo,» Quito, 2015.
- [5] Constitución de la República del Ecuador, «Legislación laboral y de Seguridad Social Tomo I,» Pudeleco, Quito, 2016.
- [6] H. Chiriboga, «Historia del Derecho Laboral como instrumento político del Ecuador,» Guayaquil, 2017.
- [7] G. Blacio, «La vulneración de los principios constitucionales del trabajo, en cuanto a la exoneración del pago de utilidades a los operarios y aprendices de los artesanos,» Loja, 2016.
- [8] P. Arpi, «Estrategias para promover el teletrabajo en las empresas del sector privado del Ecuador para mejorar el empleo y la productividad,» Quito, 2018.
- [9] P. Martín, Teletrabajo y comercio electrónico, Madrid (España): Secretaría General Técnica, 2018.
- [10] G. Poveda, Abril 2018. [En línea]. Available: <https://www.eumed.net/actas/18/empresas/18-una-revision-al-teletrabajo.pdf>. [Último acceso: 09 09 2020].
- [11] Organización Internacional del Trabajo, «Las dificultades y oportunidades del teletrabajo para los trabajadores y empleadores en los sectores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) y financieros,» 2016. [En línea]. Available: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_531116.pdf. [Último acceso: 09 09 2020].
- [12] E. Villa, «Beneficios e impactos del teletrabajo en el talento humano: una revisión de literatura,» CEA, vol. 2, n° 4, pp. 59-73, 2016.
- [13] Ministerio de Trabajo, Agosto 2016. [En línea]. Available: http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/Acuerdo_Teletrabajo_WEB.pdf. [Último acceso: 09 09 2020].
- [14] C. Vélez, «Análisis de la norma jurídica sobre el teletrabajo en Ecuador y sus vacíos legales,» Enero 2020. [En línea]. Available: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/11164/1/PIUAMDL001-2020.pdf>. [Último acceso: 09 09 2020].
- [15] R. Hernández, Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, México D.F (México): McGraw Hill, 2018.
- [16] M. Bonilla y A. López, «Ejemplificación del proceso metodológico de la teoría fundamentada,» Scielo, pp. 305-315, 2016.
- [17] R. Buenaño, «El futuro del trabajo, teletrabajo y su influencia en la relación laboral,» Derecho Ecuador, 15 05 2020. [En línea]. Available: <https://www.derechoecuador.com/el-futuro-del-trabajo-teletrabajo-y-su-influencia-en-la-relacion-laboral>. [Último acceso: 10 09 2020].
- [18] Ministerio del Trabajo y Previsión Social, «Ley 21220 Modifica el código del trabajo en materia de trabajo a distancia,» BCN, Santiago de Chile, 2020.
- [19] A. Mello y A. Acuña, «Primer Informe Estado del Teletrabajo en América Latina y El Caribe,» Ita Lac, América Latina y El Caribe, 2017.
- [20] C. Valera, «El teletrabajo en la legislación peruana y latinoamericana,» La Ley, Lima (Perú), 2020.
- [21] J. Rodríguez, «Teletrabajo en Panamá,» 06 03 2020. [En línea]. Available: <https://www.dentonsmunoz.com/es/insights/articles/2020/march/6/teleworking-in-panama>. [Último acceso: 11 09 2020].
- [22] J. Hewitt, A. Acuña y A. Formoso, «Informe del Estado del Teletrabajo en Costa Rica,» CIIDTT, San José, 2017.

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE DOS CULTIVOS AGRÍCOLAS EN PIURA, PERÚ 1973-2018

Villegas Yarleque, Mario¹, Hidalgo Armestar, Ronald², Villegas Aguilar, Gretel Fiorella³
mvillegas@unf.edu.pe, ronaldhidalgoarmestar@gmail.com, gtrlvillegasaguilar@gmail.com
ORCID¹: <https://orcid.org/0000-0001-5572-1372> ORCID²: <https://orcid.org/0000-0001-6502-3922>
ORCID³: <https://orcid.org/0000-0001-8145-1003>

Universidad Nacional de Frontera¹ Sullana-Perú
Universidad Nacional de Frontera² Sullana-Perú
Universidad Privada del Norte³ Lima-Perú

Recibido (05/10/20), Aceptado (20/10/20)

Resumen: El calentamiento global ha alterado el cambio climático; por ello se investigó el comportamiento de la temperatura mínima, temperatura máxima, precipitación pluvial y su impacto en los cultivos de limón y maíz amarillo duro. Para realizar la investigación, se utilizó como metodología la Función de producción y como parte de los resultados se calculó la primera derivada parcial para encontrar el umbral óptimo y la segunda derivada para encontrar su comportamiento convexo o cóncavo. Para el caso del limón se encontró que la Precipitación Pluvial y la Temperatura Máxima tuvieron un impacto negativo en la producción y rendimiento del limón, todo esto sucedió en el corto plazo ya que a largo plazo fue lo contrario. Para el caso del maíz amarillo duro cuando la temperatura mínima sobrepasa el umbral la producción y rendimiento disminuye en cambio cuando la precipitación pluvial sobrepasa el umbral ésta aumenta.

Palabras Clave: Cambio climático, Función de producción agrícola, Umbrales óptimos, Variables climáticas

EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE PRODUCTION AND YIELD OF TWO AGRICULTURAL CROPS IN PIURA, PERU 1973-2018

Abstract: Global warming has altered climate change; For this reason, the behavior of the minimum temperature, maximum temperature, rainfall and their impact on lemon and hard yellow corn crops was investigated. To carry out the research, the Production Function was used as a methodology and as part of the results, the first partial derivative was calculated to find the optimal threshold and the second derivative to find its convex or concave behavior. In the case of lemon, it was found that Rainfall and Maximum Temperature had a negative impact on the production and yield of lemon, all this happened in the short term since in the long term it was the opposite. In the case of hard yellow corn, when the minimum temperature exceeds the threshold, production and yield decrease, on the other hand, when rainfall exceeds the threshold, it increases.

Keywords: Climate change, Agricultural production function, Optimal thresholds, Climatic variables.

I. INTRODUCCIÓN

El impacto del cambio climático ha tenido gran repercusión en la agricultura en las últimas décadas alterando el cambio climático en todo el mundo. Según el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias [1] detalló que el aumento irrestricto de gases está subiendo la temperatura; donde la agricultura es el principal afectado ya que es vulnerable a estos cambios bruscos en el clima donde termina por perjudicar a la producción de cultivos y a la vez provoca las plagas y el crecimiento de hierbas malas, todo esto afectará negativamente a la agricultura y por ende al bienestar humano.

Mora [2] en su estudio titulado “Panama: Efectos del Cambio Climático sobre la agricultura” demostraron que a mayores niveles de precipitación acumulada en los meses de mayo a octubre originaron beneficios en el cultivo ya que obtuvieron los más altos índices de producción, también señalaron que de experimentar disminuciones en la precipitación acumulada los efectos serían contrarios lo que quiere decir que la producción de los cultivos reducirían. A nivel de cultivos para el maíz, el arroz y el banano la temperatura óptima permitiría generar mayores rendimientos en la producción y donde se siga teniendo esos incrementos en la temperatura los cultivos van a sufrir caídas considerables.

De acuerdo con Falco [3], en un estudio titulado “Estimación del impacto del cambio climático en la agricultura en países de bajos ingresos: evidencia a nivel de hogares de la cuenca del Nilo, Etiopía, utilizaron la productividad agrícola en un marco ricardiano, usando el método de interpolación espacial para predecir los valores específicos de la lluvia, encontraron que el cambio climático tiene un impacto significativo, tanto en los ingresos agrícolas como la productividad agrícola.

Según Carrasco [4], en una investigación de la quinua en el Distrito de Juli, Puno, encontró que al elevarse 1 °C la temperatura máxima, la producción se reduce 112.2 TM. y el rendimiento 169.1 Kg/Ha; por la elevación de las precipitaciones pluviales en 300 mm la producción se reduce en 75.78 TM y el rendimiento en 127 Kg/Ha.

Torres [5], en un estudio para la economía piurana de cultivos para la exportación como el mango, limón, café y plátano arrojó que el rendimiento de estos productos son explicados en más de 50% por variables climáticas, en base a las estimaciones realizadas se cuantificó pérdidas en el rendimiento de los cultivos en la proyección del año 2030, pero en el caso del café un mayor aumento de temperatura beneficia su producción y por ende el rendimiento hasta en un 41%.

Para llevar a cabo la investigación, se utilizó una

serie temporal y como metodología se usó la Función de producción agrícola, bajo el enfoque estructural, con el método de mínimos cuadrados ordinarios utilizando el criterio de Akaike y Schwarz para lograr estimar las principales variables como la temperatura mínima, la temperatura máxima y la precipitación pluvial que afectan a los cultivos del limón y del maíz amarillo duro de la región Piura en la producción y el rendimiento medido en kg/Ha, luego sacando la primera derivada parcial se encontró el umbral óptimo y calculando la segunda derivada se encontró su comportamiento ya sea convexo o cóncavo.

Para el caso del limón se encontró que la Precipitación Pluvial y la Temperatura Máxima tuvieron un impacto negativo en la producción del limón. En tanto para el rendimiento del limón este disminuyó cuando aumentó la precipitación pluvial y también cuando incrementó la temperatura máxima, todo esto sucedió en el corto plazo ya que a largo plazo fue lo contrario.

Para el caso del maíz amarillo duro cuando la temperatura mínima sobrepasa el umbral la producción disminuye en cambio cuando la precipitación pluvial sobrepasa el umbral esta aumenta. En tanto las mismas variables influyen en el rendimiento de dicho producto.

II. DESARROLLO

Función de producción agrícola

La función de producción agrícola (Q) siguiendo a Fleischer [6] se expresó con base en las variables endógenas (x) que incluyen trabajo, fertilizantes, capital y otros insumos. Las variables exógenas (z) expresan a las variables climáticas y las características de los agricultores (m).

Por tanto, la función de producción agrícola se presenta en la siguiente ecuación:

$$Q_t = f(m_t, z_t, x_t) \quad (1)$$

Donde Q_t representa la producción agropecuaria y el sub índice t indica el tiempo considerado en el estudio

Así la función de beneficios de un agricultor que produce n cultivos en un tiempo determinado t se expresa de la siguiente forma:

$$\pi_t = \sum_{j=1}^n [p_{jt} Q_{jt}(m_t, z_t, x_{jt}) - w_t x_{jt}] \quad j=1, 2, \dots, n \text{ cultivos} \quad (2)$$

Donde p_j representa los precios del producto j y w los precios de los insumos del producto j

Los agricultores en este enfoque de la producción buscan maximizar sus beneficios y por lo que eligen

una cierta cantidad de insumos (x) considerando las variables exógenas (z) como el clima.

La cantidad óptima de los insumos seleccionados debe satisfacer la siguiente condición de primer orden en cada uno de los periodos considerados en el estudio:

$$p_j \frac{\partial Q_t}{\partial x_t} = w_j, \quad j=1,2,\dots,n \quad (3)$$

En esta investigación, y partiendo de los enfoques de producción antes expuestos se evaluará las variables climáticas consideradas como exógenas y su impacto en la producción de los cultivos más importantes de la región Piura. La siembra de los cultivos se desarrolla dependiendo de la humedad y temperatura, durante su etapa de crecimiento.

III.METODOLOGÍA

En ésta investigación la metodología que se utilizó para estimar el rendimiento de cada cultivo propuesto en función a las variables independientes que fueron la superficie cosechada, los cambios climáticos donde se consideró la temperatura mínima, la temperatura máxima y las precipitaciones pluviales, se realizó una comparación con cada una de las temperaturas para ver el efecto individual de cada variable, a continuación se estimó las variables en conjunto tanto de temperatura mínima y temperatura máxima, para luego estimar las precipitaciones pluviales. La secuencia de estas estimaciones nos permitirá analizar el efecto de cada variable para luego comparar y elegir el mejor modelo mediante los criterios econométricos y estadísticos.

El área de estudio. Según el Banco Central de Reserva del Perú [7], el departamento de Piura se ubica al noroeste del país, tiene una extensión de 35892 km², que ocupa el 3,1% del territorio nacional, políticamente se conforma por 8 provincias y 65 distritos, siendo su capital la ciudad de Piura. Posee un clima tropical y seco con una temperatura anual de 24°C y en verano supera

los 35°C, las épocas de lluvia es en enero y marzo. En las zonas andinas el clima presenta noches frías y templadas. El sector agropecuario en el periodo 2008-2017 registro un crecimiento promedio anual de 3.3%. En el año 2017 por el fenómeno del niño costero se perdieron miles de hectáreas donde se dañó la infraestructura productiva y se interrumpió la actividad comercial.

Datos. Como información para elaborar la base de datos se utilizó series de tiempo extraídas del Ministerio de agricultura y riego usando el sistema de series estadísticas de la producción agrícola (SEPA) y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) para extraer las variables de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación pluvial.

El modelo. El modelo econométrico siguiendo el método de la función de producción polinómica de segundo grado para el análisis de rendimiento y producción es el siguiente:

$$R_{at} = \beta_0 + \beta_1 T_{min_{at}} + \beta_2 (T_{min_{at}})^2 + \beta_3 T_{max_{at}} + \beta_4 (T_{max_{at}})^2 + \beta_5 Precip_{at} + \beta_6 (Precip_{at})^2 + \mu_t \quad (4)$$

$$Q_{at} = \beta_0 + \beta_1 S_{at} + \beta_2 T_{min_{at}} + \beta_3 (T_{min_{at}})^2 + \beta_4 T_{max_{at}} + \beta_5 (T_{max_{at}})^2 + \beta_6 Precip_{at} + \beta_7 (Precip_{at})^2 + \mu_t \quad (5)$$

Para encontrar los niveles óptimos de temperatura, se empleó la primera derivada para sacar el valor óptimo de las variables climáticas y la segunda derivada para ver si tiene relación convexa o cóncava.

IV.RESULTADOS

Producción de limón: Analizando los parámetros empleando MCO se encontró que la precipitación pluvial y la temperatura máxima tienen un impacto negativo en la producción del limón. Analizando el R² hay una correlación fuerte y positiva debido a que las variables independientes explican en un 77% a la variable dependiente.

Tabla I. Producción de limón

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
S_LIMON	10.81*** (1.250)	10.92*** (1.180)	10.93*** (1.199)	10.79*** (1.215)	10.62*** (1.059)	9.860*** (1.016)
Tmin	-41,980 (287,767)	-150,711 (161,241)	-219,090 (155,032)	-205,681 (155,370)		
Tmin2	1,011 (7,415)	3,536 (4,035)	5,649 (3,908)	5,144 (3,880)		
Tmax	-499,443 (726,434)	-83,764 (264,067)			-562,270 (393,478)	-202,519 (249,104)
Tmax2	8,193 (11,829)	1,598 (4,200)			9,186 (6,344)	3,377 (3,964)
PRECIP	-101.9** (47.93)		-102.4** (43.57)		-107.8** (42.85)	
PRECIP2	0.0417* (0.0241)		0.0357* (0.0210)		0.0441** (0.0212)	
Constant	8.050e+06 (9.022e+06)	2.654e+06 (3.874e+06)	2.129e+06 (1.533e+06)	2.051e+06 (1.547e+06)	8.612e+06 (6.101e+06)	3.042e+06 (3.911e+06)
N	43	46	43	46	43	46
R ²	0.775	0.744	0.771	0.710	0.774	0.723
R ² ajustado	0.73	0.71	0.74	0.69	0.74	0.70
AK	1008.00	1077.67	1004.72	1079.36	1004.13	1077.18
SCH	1022.09	1088.64	1015.29	1086.68	1014.69	1084.49

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Rendimiento del Limón : En tanto para el rendimiento del limón éste disminuye cuando aumenta la precipitación pluvial y también cuando incrementa la temperatura máxima (de la misma manera que en el resultado anterior), en tanto en el modelo estimado no hay significancia estadística ya que se ve afectado por las variables cuadráticas que están altamente relacionadas

con las lineales, el coeficiente de correlación es muy bajo y positivo debido a que las variables independientes explican en un 18% a la variable dependiente, esto genera presencia de multicolinealidad que nos arroja ineficiencia en las variables cuadráticas pero no las eliminamos para poder encontrar los efectos no lineales.

Tabla II. Rendimiento de limón

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Tmin	-2,084 (27,196)	-940.7 (14,176)	-16,037 (14,697)	-10,448 (13,805)		
Tmin2	43.15 (703.7)	-2.209 (357.0)	408.1 (372.3)	256.7 (346.6)		
Tmax	-41,593 (70,284)	-27,090 (25,161)			-42,233 (38,841)	-32,167 (23,949)
Tmax2	680.5 (1,145)	456.0 (400.3)			685.4 (626.2)	522.2 (381.2)
PRECIP	-3.553 (4.686)		-3.353 (4.198)		-4.725 (3.912)	
PRECIP2	0.000731 (0.00235)		0.000142 (0.00199)		0.00112 (0.00193)	
Constant	670,625 (879,359)	431,621 (371,339)	168,438 (144,868)	116,734 (137,173)	661,603 (602,203)	505,929 (375,974)
N	43	46	43	46	43	46
R ²	0.189	0.148	0.180	0.020	0.183	0.073
R ² ajustado	0.05	0.06	0.09	-0.03	0.10	0.03
AK	807.85	861.15	804.31	863.60	804.14	861.01
SCH	820.18	870.29	813.11	869.09	812.94	866.50

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En un estudio elaborado por Lázaro [8], muestra que la temperatura es un factor limitante para el cultivo donde las temperaturas favorables oscilan entre 25° la mínima y la máxima 30°C, en tanto la precipitación pluvial es preferible que sea de 400 a 1200 mm anuales. Calculando las derivadas parciales de las variables que más impacto tienen en la producción de limón se presentan los siguientes resultados:

$$\text{Producción QL} = 8612 + 1062S_{limon} - 107.8precip + 0.0441precip^2 - 562270t_{max} + 9186t_{max}^2 \quad (6)$$

Tabla III. Derivadas de la producción de Limón

Variables	Primera derivada	Segunda derivada	Unidad de medida
Tmax	30.605	18372>0	°C
Precip	1222.22	0.0882>0	mm

Producción y rendimiento del maíz amarillo duro

En la tabla 4 y 5 se consideró como mejor modelo el 3 para ambas estimaciones ya que ese modelo tiene una mayor robustez y el menor AK y SCH, analizando estos parámetros dio como resultado que la temperatura mínima influye positivamente en la producción de maíz mientras que la precipitación pluvial afecta a la produc-

ción, en tanto hay una correlación fuerte y positiva lo que indica que las variables independientes explican en un 93% a la variable dependiente.

Para el rendimiento de Kg por hectárea, se dieron los mismos resultados que en la producción pero con diferentes parámetros, la temperatura mínima es significativa al 95% y la precipitación es no significativa debido a que influye en el modelo en niveles bajos, en tanto hay una correlación baja y positiva que nos dice que las variables independientes explican en un 27% a la dependiente esto indica que hay presencia de multicolinealidad, ya que las estimaciones lineales son similares con las cuadráticas y esto genera que una de las dos variables sea irrelevante, ya que no está aportando información adicional con respecto a la otra, pero como se mencionó anteriormente se mantuvieron las variables cuadráticas con la finalidad de encontrar los efectos no lineales.

Calculando las derivas parciales de la mejor estimación de la producción se obtuvieron los siguientes resultados:

$$Q_{mad} = -440037 + 3.662S_{mad} - 14.17precip + 0.00578precip^2 + 42458t_{min} - 1019t_{min}^2 \quad (7)$$

Tabla IV. Producción de maíz amarillo duro

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
S_MAIZ	3.617*** (0.256)	3.604*** (0.234)	3.662*** (0.243)	3.579*** (0.220)	3.881*** (0.215)	3.778*** (0.174)
Tmin	37,648 (62,819)	33,812 (39,687)	42,458 (38,471)	45,667 (35,293)		
Tmin2	-867.1 (1,616)	-815.8 (991.6)	-1,019 (969.9)	-1,123 (882.0)		
Tmax	4,842 (153,438)	36,709 (57,421)			15,169 (92,380)	62,336 (51,360)
Tmax2	-107.2 (2,499)	-598.0 (912.7)			-226.0 (1,490)	-990.1 (817.4)
PRECIP	-16.18 (10.56)		-14.17 (9.789)		-10.50 (10.34)	
PRECIP2	0.00600 (0.00538)		0.00578 (0.00469)		0.00481 (0.00518)	
Constant	-450,900 (1.926e+06)	-912,796 (815,183)	-440,037 (379,147)	-463,394 (350,398)	-256,816 (1.431e+06)	-983,854 (806,271)
N	43	46	43	46	43	46
R ²	0.930	0.922	0.929	0.921	0.923	0.919
R ² ajustado	0.92	0.91	0.92	0.92	0.91	0.91
AK	875.78	934.35	872.40	931.21	876.00	932.10
SCH	889.87	945.32	882.96	938.53	886.57	939.42

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla V. Rendimiento de maíz amarillo duro

VARIABLE	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
S						
Tmin	4,825 (3,887)	4,772** (2,033)	5,390** (2,109)	5,219*** (1,856)		
Tmin2	-114.9 (100.6)	-116.5** (51.21)	-131.3** (53.43)	-128.4*** (46.61)		
Tmax	112.5 (10,046)	1,560 (3,609)			6,841 (6,333)	5,092 (3,634)
Tmax2	-3.900 (163.6)	-25.66 (57.41)			-108.7 (102.1)	-80.30 (57.83)
PRECIP	-0.882 (0.670)		-0.686 (0.602)		0.275 (0.638)	
PRECIP2	0.000295 (0.000336)		0.000251 (0.000286)		-0.000183 (0.000314)	
Constant	-46,519 (125,693)	-68,903 (53,261)	-51,545** (20,789)	-49,396** (18,445)	-104,082 (98,183)	-77,169 (57,045)
N	43	46	43	46	43	46
R ²	0.280	0.220	0.266	0.211	0.057	0.051
R ² ajustado	0.16	0.14	0.19	0.17	-0.04	0.01
AK	640.55	682.49	637.35	679.01	648.15	687.53
SCH	652.88	691.63	646.15	684.50	656.96	693.02

Standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En un estudio elaborado por Yzarra, [9] especificó que el maíz en tierras altas crece y se desarrolla en temperaturas más bajas que a los cultivos adaptados a las tierras bajas, para ello la temperatura óptima en tierras bajas se adopta entre 30° y 34°C y se considera que para el maíz tropical de tierras altas esta alrededor de 21°C.

Tabla VI. derivadas de la producción de Maíz Amarillo Duro

Variables	Primera derivada	Segunda derivada	Unidad de medida
Tmin	20.83	2038>0	°C
Precip	1225.77	0.01156>0	mm

V.CONCLUSIONES

Los resultados de los análisis arrojaron que las variables climáticas y la precipitación tienen efectos tanto en la producción como en los rendimientos de los 2 cultivos en la región Piura y a éstos modelos los avalaron la bondad de ajustes, ya que hay una explicación entre las variables incluso en más de 50%.

1) Para el caso de la producción y rendimiento del limón, las variables que más impacto tiene en el cultivo es la temperatura máxima y la precipitación plu-

vial; para la temperatura máxima a medida que se eleva sobrepasando del umbral óptimo que es de 30.605°C la producción aumenta, es decir al elevarse en 1°C la temperatura máxima la producción aumenta en 9186 toneladas de limón, en tanto para la precipitación pluvial si sobrepasa el umbral óptimo que es de 1222.22mm se incrementa la producción, es decir si la precipitación pluvial se incrementa en 1mm la producción de limón aumenta en 0.0441 toneladas. En el rendimiento de limón, son las mismas variables climáticas que tienen impacto en el cultivo llegando a la conclusión que la temperatura máxima una vez alcanzado su umbral óptimo que es de 30.81°C el rendimiento aumenta, es decir si la temperatura máxima incrementa en 1°C el rendimiento de limón tiene una tendencia creciente en 685.4 Kg/hectáreas, para la precipitación su umbral óptimo es de 2109.375mm, es decir si la precipitación pluvial se incrementa en 1mm el rendimiento de limón se incrementa en 0.00112 Kg/hectáreas, esto se explica ya que la producción de limón como el rendimiento tiene una relación cóncava, lo que indica que tiene la forma de una U invertida

2) Para el caso de la producción y rendimiento del maíz amarillo duro, las variables que más impacto tiene

en el cultivo es la temperatura mínima y la precipitación pluvial, para la temperatura mínima a medida que sobrepasa el umbral óptimo que es de 20.83 °C la producción disminuye, es decir al disminuir 1°C la temperatura mínima se llega a la conclusión que la producción disminuye en 1019 toneladas de maíz amarillo duro, en tanto para la precipitación pluvial si sobrepasa el umbral óptimo que es de 1225.77mm se incrementa la producción, es decir si la precipitación pluvial se incrementa en 1mm la producción de maíz amarillo duro aumenta en 0.00578 toneladas. En el rendimiento de maíz amarillo duro, son las mismas variables climáticas que tienen impacto en el cultivo llegando a la conclusión que la temperatura mínima una vez alcanzado su umbral óptimo que es de 20.525°C el rendimiento disminuye, es decir si la temperatura mínima se incrementa en 1°C el rendimiento de maíz tiene una tendencia decreciente de 131.3 Kg/hectáreas, para la precipitación su umbral óptimo es de 1366.5338mm, es decir si la precipitación pluvial se incrementa en 1mm el rendimiento de maíz amarillo duro se incrementa en 0.000251 Kg/hectáreas.

3) Existen otros cultivos como la uva, el mango, el banano orgánico que son igualmente relevantes para la economía de los agricultores de la Región Piura cuyo destino es la exportación y que también se ven afectados por las mismas variables investigadas.

REFERENCIAS

[1] Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, «Cambio Climático», Washington,

D.C., 2009.

[2] J. Mora, D. Ramírez, J. Ordaz, A. Acosta y S. Braulio, «Panama Efectos del Cambio Climático sobre la Agricultura», Impreso en Naciones Unidas • México, D. F., México, 2010.

[3] S. Falco, Y. Mahmud, G. Kohlin y C. Ringler, «Estimating the Impact of Climate Change on Agriculture in Low-Income Countries: Household Level Evidence from the Nile Basin, Ethiopia», Springer Link, vol. 52, n° 457–478, 2012.

[4] F. Carrasco, «Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de la quinua en el distrito de Juli, periodo 1997 - 2014», Comuni@cción, vol. 7, n° 2, p. 10, 2016.

[5] L. Torres, «Análisis Económico del Cambio Climático en la Agricultura de Región Piura», Consorcio de Investigación Económica y Social, Piura, 2010.

[6] A. Fleischer, I. Lichtman y R. Mendelsohn, «Climate Change, Irrigation, and Israeli Agriculture: will warming be harmful?», No. 4135, Banco Mundial., 2007.

[7] Banco Central de Reserva del Perú Sucursal Piura, «Caracterización del departamento de Piura», Piura.

[8] A. Lázaro, «Sustentabilidad de fincas productoras de Opuntia ficus indica para la producción de Dactylopius coccus, en Arequipa», Lima, 2019.

[9] W. Yzarra, I. Trebejo y V. Noriega, «Evaluación del efecto del clima en la producción y productividad del maíz amarillo duro en la costa central del Perú», Lima, 2010.

RESUMEN CURRICULAR



Mario Villegas Yarlequé, Economista con maestría en Ciencias de la Educación Superior, con experiencia en el sector privado en empresas de transporte interprovincial de pasajeros y sector público, en gobiernos locales y regionales; con 18 años de experiencia académica en universidades públicas y privadas. Investigador en la línea de Población y Desarrollo Sostenible. Actualmente me desempeño como docente auxiliar a tiempo completo en la Universidad Nacional de Frontera en la Facultad de Ingeniería Económica desde Marzo del 2017 hasta la actualidad, en calidad de docente nombrado. E-mail: mvillegas@unf.edu.pe



Gretel Fiorella Villegas Aguilar, Docente mentor a cargo de desarrollar nuevos modelos de negocios sostenibles con los estudiantes y ayudarlos en su formación académica profesional en Administración de Empresas en la Universidad Privada del Norte. Grado de Magister con mención en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica. Licenciada en Administración de empresas. Estudios de especialización en creación de nuevos modelos de negocios. E-mail: grtlvillegasaguilar@gmail.com



Ronald Hidalgo Armestar, Bachiller en Ingeniería Económica de la Universidad Nacional de Frontera, con experiencia como asistente de proyectos de investigación. Actualmente estudiante del curso de especialización en Econometría Aplicada de la Universidad Nacional de Ingeniería y dedicado a la producción científica. E-mail: ronaldhidalgoarmestar@gmail.com

EVALUACIÓN FINANCIERA Y ANÁLISIS DE RIESGO EN PROYECTOS DE INVERSIÓN FORESTAL

Medina López Daniela ¹

daniela_medinalopez04@hotmail.com ¹

<https://orcid.org/0000-0003-1647-9506> ¹

Universidad Técnica de Ambato

Ambato - Ecuador

Recibido (05/10/20), Aceptado (20/10/20)

Resumen: El presente trabajo de investigación tiene como objetivo conocer la factibilidad del proyecto de explotación de madera en Cojimíes provincia de Esmeraldas. La metodología utilizada fue de tipo cuantitativo por los balances e indicadores que muestran los réditos financieros y económicos, así como el tiempo de recuperación de la inversión. La inversión fue de \$48.748, donde el financiamiento por parte de la Corporación Financiera Nacional fue del 60,26%. De acuerdo al estado de pérdidas y ganancias en el año 4 se recuperarían las ventas por \$43.335, obteniendo una utilidad sobre activos del 67% y del patrimonio del 97%. En el caso del coeficiente beneficio/costo, por cada dólar invertido se obtendrá 18 ctvs. de ganancia. La Tasa Interna de Retorno fue de 15,82% en el sector financiero y 22,53% para el inversionista, lo que concluye la viabilidad del proyecto con un TMAR del 12%, superando por 3 puntos a la CFN.

Palabras Clave: Evaluación financiera, Sector forestal, Estudio de mercado, Proyecto de inversión.

FINANCIAL EVALUATION AND RISK ANALYSIS OF A FORESTRY INVESTMENT PROJECT DEVELOPED IN ECUADOR

Abstract: The objective of this research work is to know the feasibility of the wood exploitation project in Cojimíes, Esmeraldas province. The methodology used was quantitative based on the balance sheets and indicators that show financial and economic returns, as well as the investment recovery time. The investment was \$ 48,748, where the financing by the National Finance Corporation was 60.26%. According to the profit and loss statement in year 4, sales would be recovered for \$ 43,335, obtaining a profit on assets of 67% and of equity of 97%. In the case of the benefit / cost ratio, for every dollar invested, 18 cents will be obtained. profit. The Internal Rate of Return was 15.82% in the financial sector and 22.53% for the investor, which concludes the viability of the project by having a TMAR of 12%, surpassing the CFN by 3 points.

Keywords: Financial evaluation, Forestry sector, Market study, Investment project

I. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país privilegiado por su ubicación geográfica y la biodiversidad que presenta. Existen miles de especies en flora y fauna alrededor de las 24 provincias del país. Además, el país es el principal exportador mundial del mercado con alrededor del 62% [1]. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) desde el año 2016 lleva a cabo incentivos para la reforestación con fines comerciales, en el año 2015 la Corporación Financiera Nacional (CFN) generó créditos forestales por alrededor de 11 millones de dólares. La provincia de Esmeraldas posee una superficie registrada superior al de otras provincias costeras, es decir, es un mercado factible por explotar [2]. Es por ello que se desea llevar a cabo el proyecto de explotación maderera en el sector de Cojimíes.

En este trabajo se van a plasmar los resultados de la evaluación de explotación de madera en un área de 10 hectáreas, cuya materia vegetal provendrá de los viveros. Se estima que la producción sea de 833 plantas por cada hectárea. Una vez evaluados los recursos se prevé que la inversión necesaria para ejecutar esta actividad sea de USD 48.748. Por los datos estadísticos escogidos, se estima que la inversión sea recuperada en un promedio de 4 años.

El trabajo presenta el siguiente esquema. La primera parte es una introducción al plan de inversión donde se especifica de que trata el proyecto. En el desarrollo se especifican los temas de los que se va a tratar a lo largo

del proyecto para que el estudio tenga bases teóricas no solo cuantitativas. La metodología define que tipo de enfoque lleva a cabo la investigación, si es cualitativa o cuantitativa, donde sus principales características dependen del contexto general de la investigación; en este caso, se trabajó con un enfoque cuantitativo, al basarse en datos numéricos económicos y financieros de los diferentes estados e indicadores financieros. Los resultados muestran el resultado de la investigación, en este caso si es factible o no llevar a cabo este proyecto. Se proyectaron los estados del flujo del efectivo, estados de pérdidas y ganancias e indicadores financieros tales como TIR, VAN, TMAR, ROE, ROA, que brindan información fundamental en la toma de decisiones de la viabilidad del estudio. Y las principales conclusiones de la investigación.

II. DESARROLLO

A. Sector forestal

El sector forestal está constituido tanto por decisiones y actividades direccionadas al aprovechamiento de los recursos forestales en orden cronológico procurando satisfacer las necesidades de la sociedad, sin tomar en cuenta la provisión de bienes y servicios para las futuras generaciones [3].

Los principios actuales del manejo forestal reconocidos internacionalmente son:

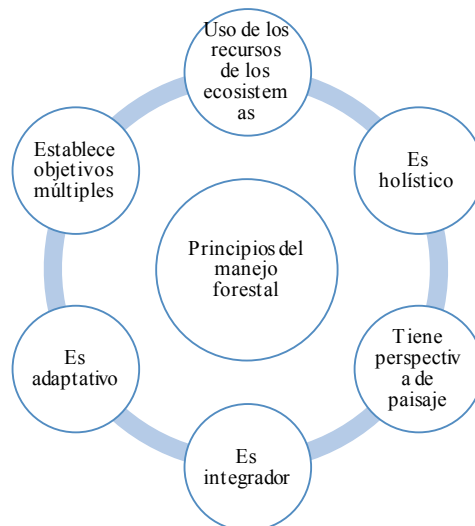


Figura 1. Principios del manejo forestal reconocidos internacionalmente

B. Contribución del sector forestal a las economías nacionales

Contribuir a economías nacionales es una dimensión del manejo forestal sostenible que necesita de datos

para hacer seguimiento en este ámbito. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura a menudo recibe pedidos sobre esta información. El sector forestal se mide a través del empleo,

valor agregado y el valor de las exportaciones e importaciones [4]. Ha sido considerado uno de los sectores prioritarios para las inversiones y uno de los que ofrece mayor potencial de crecimiento y desarrollo del país [5].

La industria forestal en el Ecuador comprende la transformación primaria y secundaria de la madera, así como la comercialización de los productos que se extraen de ésta. A continuación, en la Fig. 2 se detalla gráficamente las industrias para la transformación.

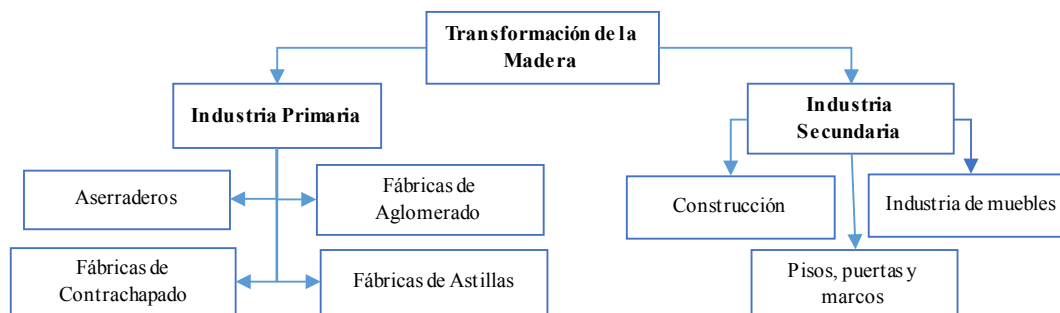


Figura 2. Transformación primaria y secundaria

C.Sector forestal en América Latina

El área total de bosque en América Latina y el Caribe corresponde al 46,4% de la superficie en la región y al 23,4% del área total de bosque del mundo. Brasil, Perú, México, Colombia y Bolivia disponen del 80% del área total del bosque. El combustible recolectado de madera proporciona el 16% del suministro total de energía primaria. Considerando al combustible en la función de su uso, los productos forestales también ayudan a satisfacer la necesidad de vivienda con paredes, techos y pisos de madera.

Por otro lado, la industria forestal ha mostrado un desarrollo positivo en los últimos 25 años. En el año 2015, la pulpa para papel representaba la mayor producción del sector sudamericano, se produjeron alrededor de 26,6 millones de toneladas [6].

D.Proyectos de explotación maderera en países vecinos

Al realizar el estudio de la explotación de la teca en Magdalena Medio, Colombia, se pudo analizar la viabilidad del trabajo. Se pudo determinar la demanda de las personas por maderas de lujo, definiendo fácilmente el tipo de mercado al que iban a enfocar el proyecto. Con el apoyo gubernamental a emprendimientos, se hizo mayormente posible el desarrollo del proyecto, que requería una mínima inversión y a un tiempo aceptable de recuperación [7]. Se determinó una Tasa Interna

de Retorno del 34%, un Capital de Trabajo de 232,41 millones de pesos. Se proyectó que a partir del año 7 se originen ventas por 2438,99 millones de pesos. Por otro lado, en Perú, se desarrolló un plan de recuperación de bosques y suelos degradados en Shipashamba donde 281 familias iban a ser beneficiadas con demanda de 3479,93 hectáreas y una oferta de servicios de reforestación de 230 hectáreas. Al realizar el estudio financiero, se obtuvo una Tasa Interna de Retorno del proyecto de 22% mayor a la Tasa de descuento del 9%. El beneficio/costo fue de 3,13 y el Valor Actual Neto de \$2590,974.01 [8].

El Ecuador posee 3 regiones naturales, la Costa caracterizada por un clima cálido, la Sierra por tener un clima variado, pero generalmente frío y el oriente representado por un clima tropical. Tienen una cubierta con distintos tipos de bosques que dependen del clima y el suelo, son ecosistemas que se conservan y alteran con la intervención humana [9]. A pesar de que se ha presentado un inconveniente en relación con la explotación ilegal de los recursos forestales, se ha impulsado proyectos de reforestación, cuidado de bosques y el impulso de plantaciones forestales. La silvicultura es un rubro que aporta al PIB nacional, en el año 2013 se registró un importante crecimiento con una tasa de variación del 4,6% [1].

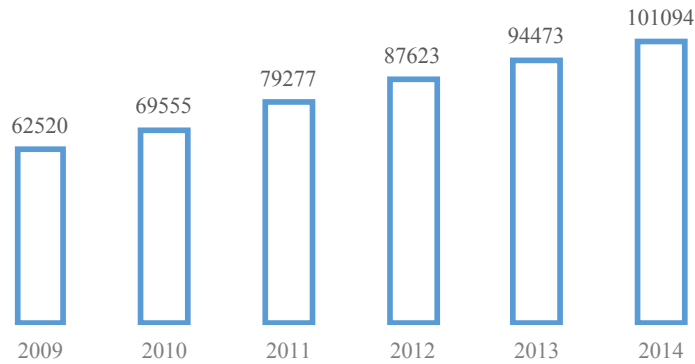


Figura 3. PIB en millones USD corrientes

Fuente. Banco Central del Ecuador

Asimismo, en relación con las exportaciones de madera, en el 2014 se obtuvo un incremento significativo con referencia a años anteriores. En el 2010 se obtuvo 248 millones y al 2014 se incrementó a 344 millones de dólares.

E. Estudio de factibilidad

El estudio de mercado, ayuda a determinar la factibilidad de un proyecto es importante analizar el mercado, estudiarlo minuciosamente para evitar pérdidas económicas irreparables a futuro. Uno de los pasos para su estudio es determinar la demanda, puesto que de ella depende los ingresos que se proyecten generar [10].

Al hablar del Ecuador se considera que el sector forestal es un gran potencial para incentivar la producción de madera, la competencia no es un factor que afecte al negocio al tratarse de un sector que el gobierno considera importante para mejorar la participación del mercado mundial. Con relación a la oferta, se tiene la alternativa de implementar proyectos forestales exitosos con proyecciones de crecimiento [11].

Al hablar de la comercialización se consideró al mercado extranjero con una demanda insatisfecha al ser los principales consumidores de materia prima; siendo necesario realizar contactos permanentes y eficientes con los clientes que requieran madera identificados en el sector forestal.

El estudio técnico permite obtener suficiente información para determinar el monto de inversión que requiere el proyecto. El siguiente estudio se basa en: definir la función de producción; determinar los requerimientos, equipos y montos; analizar la necesidad de equipos y maquinarias; considerar montos por mano de obra; costos en mantenimiento y establecer el tamaño del proyecto [12].

El estudio administrativo, genera herramientas que

permiten administrar correctamente este proyecto. Se desarrolla una planeación estratégica para cumplir con los objetivos de la empresa, así mismo, organigramas y la administración del recurso humano para lograr las metas empresariales [12]. En este caso, es importante tomar en cuenta las características del proyecto, puesto que se requiere un monitoreo constante de la plantación, así como la limpieza, fumigación y fertilización de la parcela.

El estudio financiero, permite observar la viabilidad del proyecto, es decir, a través de los distintos estados financieros se logra determinar si el proyecto tiene futuro o solo va a representar pérdidas económicas. Para ello hace uso de balances generales, estados de pérdidas y ganancias, flujos de efectivo entre otras [12]. Es importante saber que el ingreso por ventas se genera a partir del cuarto año, el rédito no es inmediato, hasta poder recuperar la inversión.

Por otro lado, el estudio ambiental, realiza un análisis del impacto ambiental para implementar la plantación. A fin de tener un buen manejo ambiental, es importante realizar un constante proceso de mejoramiento de la cadena productiva. El proyecto debe generar un impacto positivo, generando conciencia en las personas encargadas y en la comunidad del beneficio que le genera este proyecto [12].

III. METODOLOGÍA

El presente proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo caracterizado por la definición y selección de la muestra, recolección y análisis de los datos [13]. En este estudio se va a analizar la factibilidad del proyecto, es decir si es rentable a largo plazo, para ello se va a proyectar a través de estados e índices financieros la realidad económica que va a enfrentar la empresa con el paso del tiempo.

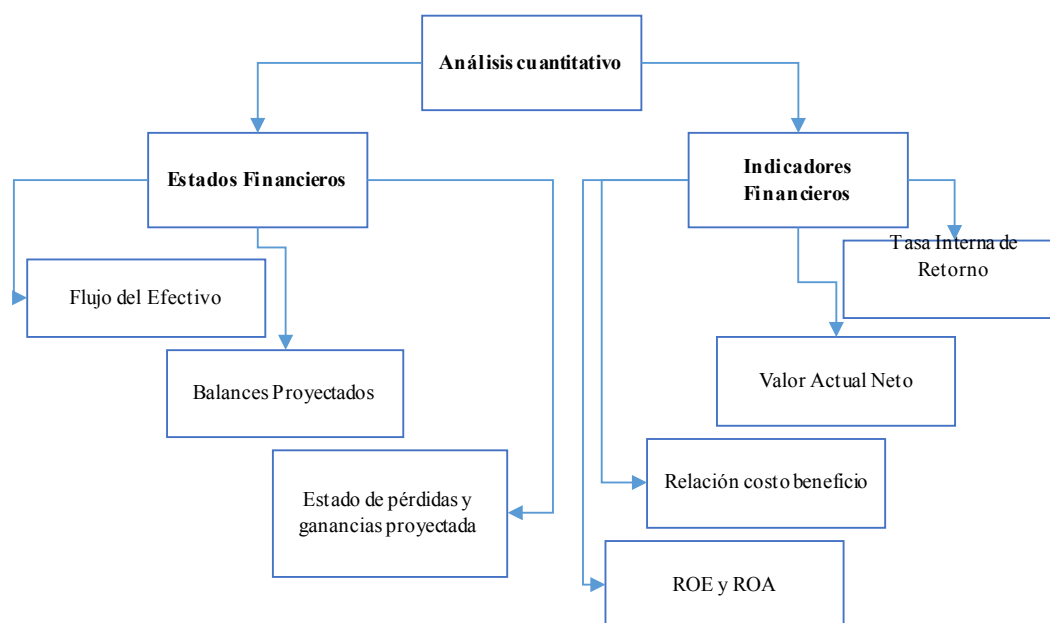


Figura 4. Análisis cuantitativo

La figura presentada anteriormente muestra la importancia de los estados financieros para generar valor a la investigación. Por una parte, el estado de flujo de efectivo permite un control permanente y eficiente de las entradas y salidas del efectivo logrando la rentabilidad de los socios [14]. Por otro lado, los balances se encargan de mostrar los recursos de los que disponen las entidades sean internas o externas. El Estado de Pérdidas y Ganancias muestra las ganancias acumuladas, los dividendos pagados, las re-expresiones de ganancias acumuladas por correcciones de errores de periodos anteriores [15]. El TIR iguala al valor presente de los ingresos del proyecto con el de los egresos, es decir mide el rendimiento del dinero mantenido en la investigación [16]. Por lo general, es útil cuando se desea conocer la rentabilidad que genera un proyecto que requiere una serie de desembolsos [17]. El VAN mide la deseabilidad de un proyecto en términos absolutos es decir mide la cantidad total en que ha aumentado el capital [18]. La relación costo beneficio esta razón divide la corriente descontada de los beneficios entre la de los costos, contando así el valor en dinero a través del tiempo [19]. El rendimiento sobre el Patrimonio y los Activos son las

principales medidas de rentabilidad de los proyectos, porque analiza los efectos que las variables internas y externas generan; el primero mide la rentabilidad sobre su patrimonio y la de activos mide la rentabilidad antes de intereses e impuestos con los activos [20].

IV. RESULTADOS

Dentro de un proyecto de factibilidad luego de un largo proceso donde los estudios de mercado y estudios técnicos son muy importantes para determinar la demanda y la oferta entre los ítems más importantes. Los indicadores y flujos financieros son las radiografías del proyecto, puesto que reflejan si el proyecto es o no factible llevarlo a cabo [21].

Luego de la investigación respectiva, se pudo determinar que el proyecto se desarrollará en la provincia de Esmeraldas, específicamente en Cojimíes, de acuerdo con el estudio del suelo, se pretende sembrar 833 plantas por cada hectárea, que en total serían 8330 plantas en el terreno.

Tabla I. Plan de inversiones

ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS	USD
Terreno	20000
Herramientas menores	1369
Subtotal	21369
FOMENTO AGRÍCOLA	
Establecimiento de la plantación	10385
Mantenimiento de plantación	3847
Subtotal	14232
COSTOS INDIRECTOS	
Gastos Administrativos	2515
Imprevistos	1257
Subtotal	3772
CAPITAL DE TRABAJO	
Capital de Trabajo Operativo	9375
Subtotal	9375
INVERSION TOTAL	48748
APORTE PERSONAL	29375
POR FINANCIAR FASE INICIAL	19373

Elaborado por: Autor

El plan de inversiones consta de todos los costos en los que incurre el proyecto, dentro de ellos está el terreno para la explotación forestal, las herramientas, el mantenimiento, entre otros, es decir los activos fijos operativos. Por otro lado, existen costos indirectos,

capital de trabajo y la distribución de la financiación donde el 60,26% va a ser financiado con capital propio y el 39,74% con el apoyo de la Corporación Financiera Nacional (CFN).

Tabla II. Flujo del efectivo

F. FLUJO NO OPERACIONAL	9375	20000	-1369	-53523
G. FLUJO NETO GENERADO	9375	10753	-10174	41077
H. SALDO INICIAL DE CAJA	0	9375	20128	2258
I. SALDO FINAL DE CAJA	9375	20128	9954	43335

Elaborado por: Autor

Al hablar del flujo en efectivo se pudo determinar que, en el saldo final de caja, el primer año se obtiene \$20.128 por el crédito obtenido en la institución finan-

ciera. En el año 4 se recuperan las ventas obteniendo un saldo final de \$43.335.

Tabla III. Estado de pérdidas y ganancias

	1	2	3	4	%
	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	
Ventas Netas	-	-	-	100000	100
Costo de Ventas	9931	10859	7012	6085	6
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	-9931	-10859	-7012	93916	94
Depreciación	685	685	685	685	1
UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL	-10616	-11544	-7697	93231	93
Gastos financieros	-	-	-	14149	14
UTILIDAD (PERDIDA ANTES PARTICIPACIÓN)	-10616	-11544	-7697	79081	79

Participación utilidades	-	-	-	11862	12
UTILIDAD (PERDIDA)ANTES IMP.RENTA	-10616	-11544	-7697	67219	67
Impuesto a la renta 20%	-	-	-	13444	13
UTILIDAD (PERDIDA)NETA	-10616	-11544	-7697	53775	54
Depreciación devuelta	685	685	685	685	1
Flujo Operativo	-9931	-10859	-7012	54460	54
Rentabilidad sobre					
Ventas Netas	0%	0%	0%	54%	
Utilidad Neta/Activos (ROA)	-17%	-23%	-17%	67%	
Utilidad Neta/Patrimonio (ROE)	-51%	-126%	-446%	97%	

Elaborado por: Autor

Como se puede observar en la Tabla 3 en el año 4 se obtienen las utilidades, generando \$54460, con utilidades netas sobre los activos del 67% y sobre el pa-

trimonio del 97%. Como se pudo analizar en el flujo de efectivo, el año 4 se recuperan las ventas, por tal motivo en ese año recién se pueden ver las utilidades.

Tabla IV. Estado de pérdidas y ganancias

Retorno				
Tasa interna de retorno financiera (TIRF)	15,82%			
Tasa interna de retorno del inversionista (TIRI)	22,53%			
Valor actual neto (VAN)	8630	USD		
Periodo de recuperación (nominal)	4	AÑO		
Coficiente beneficio/costo	1,18	4to año		
Utilidad neta/patrimonio (ROE)	-51%	-126%	-446%	97%
Utilidad neta/activos totales (ROA)	-17%	-23%	-17%	67%

Luego de realizar el cálculo respectivo, se pudo obtener una tasa interna de retorno del 15,82% en el sector financiero y para el inversionista del 22,53%. Lo que quiere decir que está por encima del interés del mercado financiero y que es aconsejable para los inversionistas participar en este proyecto. El valor actual neto es posi-

tivo y mayor a cero, \$8630, lo que significa que el proyecto es viable e invertible. El periodo de recuperación es 4 años, se tardará 4 años en recuperar y generar ganancias. En el caso del coeficiente beneficio/costo, por cada dólar invertido se obtendrá 18 ctvs. de ganancia.

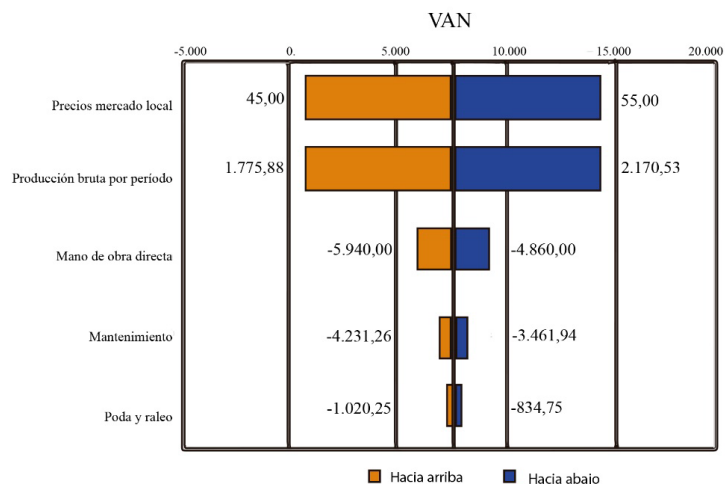


Figura 5. Gráfico Spider VAN

Elaborado por: Autor

El gráfico anterior del proyecto forestal tomando de referencia la previsión de salida el VAN, muestra que la

producción bruta, el precio del mercado local son variables que generan mayor sensibilidad.

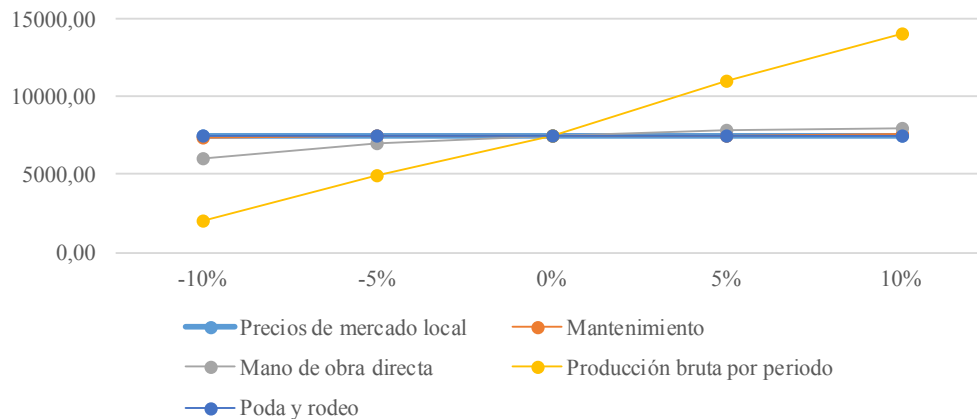


Figura 6. Spider VAN

Elaborado por: Autor

V.CONCLUSIONES

El Ecuador es un país privilegiado, al contar con una ubicación geográfica apta para desarrollar investigaciones de tipo natural. Al realizar este trabajo se pudo determinar la factibilidad de realizar la explotación de la madera en el sector de Cojimíes. No es una actividad ajena a otros países latinoamericanos y a pesar de que la recuperación de la inversión no es inmediata, al cuarto año se recuperarán las utilidades, con al menos el 97%.

Un análisis de factibilidad para un proyecto de inversión necesita desarrollar un estudio de mercado determinado por la demanda, oferta y demanda potencial insatisfecha (DPI); de estos 3 factores depende el éxito del trabajo. La demanda obtenida por la cantidad de personas/empresas dispuestas a adquirir el producto. La oferta definida por el número de productos dispuestos a ser brindados al cliente. Y la DPI conceptualizada por la cantidad de productos requeridos por el cliente.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador financiero preciso que mide el riesgo positivo o negativo al que se va a enfrentar el inversionista del proyecto. La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento por otro lado es un porcentaje que determina la rentabilidad mínima que un inversionista espera obtener de la inversión. Si la TIR supera a la TMAR se aprueba el proyecto, de lo contrario se corre el riesgo de tener efectos negativos a través del tiempo, por ello la importancia de tomar en consideración esta tasa.

De acuerdo a los valores determinados en el estudio financiero se puede considerar un riesgo mínimo aceptable, se espera recuperar y obtener utilidades al cuarto año, superando en 97% el porcentaje negativo del año

3. Es importante considerar en este punto, la confiabilidad y certeza de los datos, puesto de que de ello depende el éxito de la puesta en práctica del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]M. Redín, «Evaluación financiera y análisis de riesgo de un proyecto de inversión forestal desarrollado en el Ecuador(tesis de grado),» Quito, 2016.
- [2]MAGAP, «Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales,» Ecuador Ama la vida, Guayaquil (Ecuador), 2014.
- [3]O. Aguirre, «Manejo Forestal,» Manejo forestal, Nuevo León (México), 2015.
- [4]A. Lebedys y Y. Li, «La contribución del sector forestal a las economías nacionales, 1990-2011,» Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma (Italia), 2015.
- [5]J. Palacios, M. Tapia y M. Vásquez, «Planificación estratégica de la Transformación y Comercialización de madera en el Ecuador,» CORPEI, Quito (Ecuador), 2013.
- [6]Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, «El estado de los bosques y el sector forestal en la región,» FAO, Tegucigalpa (Honduras), 2017.
- [7]C. Tapias, «Plande negocios para el desarrollo de un proyecto forestal-comercial de teca en el Magdalena Medio,» Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia), 2015.
- [8]Municipalidad Distrital de Shipashamba, «Recuperación de áreas degradadas con instalación de macizos y sistemas agroforestales comunales en el Distrito de Shi-

- pashamba, Provincia de Bongará, Región Amazonas,» AGROURAL, Shipashamba, 2016.
- [9]Z. Aguirre, N. Aguirre y J. Muñoz, «Biodiversidad de la provincia de Loja Ecuador,» Scielo, vol. 24, n° 2, pp. 523-542, 2017.
- [10]V. Pesántez, «Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de entretenimiento con vehículos monoplaça (karting) en el cantón Rumiñahui,» Universidad Politécnica Salesiana, Quito (Ecuador), 2012.
- [11]C. López, «Estudio de mercado para la realización de un plan de negocio (trabajo de fin de grado),» Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, Barcelona (España), 2016.
- [12]C. Martínez, M. Soto, J. Magaña, L. Licón y C. Kiessling, «Estudio Técnico del Proyecto Tomato-Mix,» Redalyc, vol. 36, pp. 1275-1285, 2015.
- [13]R. Hernández, Metodología de la investigación, México D.F: McGrawHill, 2015.
- [14]I. Mayor y C. Saldarriaga, «El flujo de efectivo como herramienta de planeación financiera para la empresa x,» Colección Académica de Ciencias Estratégicas, vol. 3, n° 1, pp. 2-20, 2016.
- [15]M. Perisse, S. Rampello y D. Mecca, «Balace social: estado del valor agregado,» Dos Puntas, n° 15, pp. 13-44, 2017.
- [16]J. Laverde, «Viabilidad financiera de proyectos de inversión basados en el valor actual neto y tasa de retorno (trabajo de tesis de grado),» Universidad Técnica de Machala, Machala (Ecuador), 2016.
- [17]M. Chávez, «Estudio de factibilidad para la comercialización de accesorios de vestuario femenino con fibra de Abacá (trabajo de fin de grado),» Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato (Ecuador), 2020.
- [18]A. Vásquez, J. Matus y V. Cetina, «Análisis de rentabilidad de una empresa integradora de aprovechamiento de madera de pino,» Scielo, vol. 8, n° 3, pp. 649-659, 2017.
- [19]A. Aguilera, «El costo beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas,» Scielo, vol. 11, n° 2, pp. 322-343, 2017.
- [20]G. Jara, S. Sánchez, R. Bucaram y J. García, «Análisis de indicadores de rentabilidad de la pequeña banca privada en el Ecuador a partir de la dolarización,» Dialnet, vol. 5, n° 12, pp. 54-76, 2018.
- [21]A. Mogrovejo, J. Campos y J. Campos, «Proyecto de factibilidad para instalar una heladería cafetería en el cantón La Troncal,» Polo del Conocimiento, vol. 5, n° 5, pp. 163-187, 2020.

ANÁLISIS FINANCIERO DEL IMPACTO DEL MARKETING DIGITAL EN LAS PYMES

Rodríguez Ángel ¹, Arellano Alfonso ² y Camacho Víctor ³

<https://orcid.org/0000-0001-6023-3170> ¹; <https://orcid.org/0000-0003-3198-1289> ²;

<https://orcid.org/0000-0003-1416-3487> ³

angel.rodriguez@esPOCH.edu.ec ¹; mario.arellano@esPOCH.edu.ec ²; victor.camacho@esPOCH.edu.ec ³

Escuela Superior Politécnica del Chimborazo

Riobamba - Ecuador

Recibido (07/10/20), Aceptado (22/10/20)

Resumen: Las redes sociales y el internet soy hoy en día un potencial para las empresas, para el fortalecimiento de su imagen y su forma rápida de llegar a los clientes. En este trabajo se analiza el impacto del marketing digital en las PYMES de la provincia de Chimborazo en el Ecuador. Los resultados revelaron que las PYMES tienen una participación del 8,72% en las redes sociales, donde las microempresas llevan el 90,81%. La provincia de Chimborazo obtuvo una participación del 3,18%, donde Pichincha y Guayas obtienen 23,75% y 18,95% respectivamente. En el año 2015 las PYMES invirtieron alrededor de 15 millones de dólares en redes sociales. Finalmente se concluye que las ventas han ido creciendo en los últimos años, en un total de 116 millones y en las PYMES en 774 miles de dólares en el año 2018.

Palabras Clave: Análisis financiero, marketing digital, redes sociales.

FINANCIAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITAL MARKETING ON SMES IN CHIMBORAZO, ZONE 3 OF ECUADOR

Abstract: Social networks and the internet are today a potential for companies, for the strengthening of their image and their quick way of reaching customers. In this paper, the impact of digital marketing in SMEs in the province of Chimborazo in Ecuador is analyzed. The results revealed that SMEs have a participation of 8.72% in social networks, where micro-enterprises have 90.81%. The province of Chimborazo obtained a participation of 3.18%, where Pichincha and Guayas obtained 23.75% and 18.95% respectively. In 2015, SMEs invested around 15 million dollars in social networks. Finally, it is concluded that sales have been growing in recent years, by a total of 116 million and in SMEs by 774 thousand dollars in 2018.

Keywords: Financial analysis, digital marketing, social networks.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo el marketing ha ido tomando mayor relevancia en las empresas. Si antes el marketing era la herramienta para determinar públicos meta, hoy en día ayuda a llegar al cliente potencial a través de una pantalla sea de un computador o de un celular. El marketing digital es aquella ciencia a través de la cual se puede medir el público al que se está llegando, así como los gustos y preferencias de éste; de igual manera se le facilita la manera de interactuar con el cliente y conocer sus principales características. Las PYMES por otra parte al ser uno de los motores que mueve la economía del país, al generar empleo y proveer de cierto porcentaje al PIB necesitan del conocimiento del marketing digital.

Se han realizado estudios en torno a las tecnologías de información y comunicaciones y se ha comprobado la inversión que realizan algunas empresas en redes sociales, correos electrónicos, fax, entre otros medios de información. Asimismo, se ha podido determinar la importancia que genera el uso de las redes sociales en la población ecuatoriana. Cada vez más estas herramientas se han convertido en una necesidad, no solo en la comunicación con amigos o familiares, sino en la publicación de productos y servicios para poner a consideración del cliente una rama de opciones que puede escoger.

El marketing digital se está volviendo muy popular en muchas empresas, puesto que ahora conocen ese beneficio que genera el poder postear publicidad de manera efectiva y estratégica. No es solo colocar publicidad en las redes sociales sino saber hacerlo. De otra manera, ninguna persona estaría interesada en cierto tipo de información.

En la presente investigación se ha realizado un análisis crítico, revisión de literatura y un análisis financiero con la información que se ha podido recabar; determinando datos cualitativos y cuantitativos de las principales fuentes primarias y secundarias de la red. Brindándole así valor a la investigación e impulso a nuevas investigaciones a realizar este tipo de estudios.

El presente trabajo es una investigación sobre el marketing digital y las PYMES en la provincia de Chimborazo. Se encuentra estructurado de la siguiente manera: i) Introducción donde se da a conocer de qué va a tratar el estudio. ii) desarrollo que es el esqueleto de la investigación porque se analizan los principales temas como: marketing digital, su definición, ventajas, usos, clasificación; las pymes y la relación existente entre estas dos variables. iii) metodología es decir qué método se va a utilizar para hacer la investigación en este caso cuali-cuantitativa. iv) resultados plasmados a través de ayuda estadística sobre las pymes, tecnologías

de información y telecomunicaciones y redes sociales. Y las conclusiones a las que ha llegado el estudio.

II. DESARROLLO

A. Marketing digital

Con la globalización que ha experimentado el mundo entero, el uso de redes sociales y medios virtuales han generado un gran cambio en las empresas; cambio que ha mejorado el entorno financiero y económico de la organización. El internet se ha instalado en la vida cotidiana del ser humano para permanecer de manera permanente, es una herramienta que permite buscar información, ver contenido audiovisual, relacionarse con otros, entretenerse o trabajar. Con base a esta herramienta, nace el marketing digital cuyo propósito es influenciar en el cambio de comportamiento mientras se crea una llamada a la acción o experiencia para un público determinado [1]. Por una parte, el marketing se basa en el conocimiento del mercado, del público meta, la orientación empresa-cliente por medio de la investigación de mercados y su relación con él. Asimismo, las TIC logran recopilar información de los clientes y de la competencia de manera ágil, consiguiendo persuadirlos para que realicen compras y en muchas ocasiones fidelizarlos como clientes reales ya no potenciales [2]. Usa tecnologías de información basadas en internet y los dispositivos necesarios para comunicarse con la plena intención comercial entre la empresa y el cliente [3].

B. Ventajas sobre el marketing tradicional

El marketing digital en comparación al marketing tradicional es medible puesto que se puede medir el impacto, es decir, saber a quién se está llegando y la repercusión que obtuvo luego de comprobar las campañas de marketing. Es más económico puesto que la publicidad en medios tradicionales como la televisión, radio, prensa son costosos en relación con el internet donde se manejan costos bajos y medibles. Tiene capacidad de segmentación puesto que se puede determinar el tipo de cliente a través del mensaje y la publicidad en los clientes potenciales. Es rápido y flexible porque se pueden ejecutar cambios en el plan de marketing en un periodo corto de tiempo y con más flexibilidad [3].

C. Principales usos del marketing digital

La publicidad conductual en línea es una actividad que permite reunir información sobre los principales usuarios que visitan el sitio, así mismo plataformas para enviarles promociones de acuerdo con sus preferencias. El mercadeo de influenciadores cuyo propósito es influir en la opinión de los demás a través de plataformas

que sirven para la selección de servicios de otros compradores potenciales. Un entorno colaborativo que ayude a la interconexión de la organización optimizando el uso de los recursos, el acceso a datos y a la información. La nube es una herramienta muy importante puesto que los usuarios podrán acceder a datos donde quiera que se encuentren geográficamente [1].

La clasificación del marketing digital comprende diversos formatos, mismos que utilizan varias herramientas a fin de alcanzar los objetivos de las empresas.

A continuación se presentan 3 de las más importantes, acompañadas del uso de los instrumentos del marketing tradicional a fin de obtener mayores beneficios [4].

El marketing de buscadores, se centra en los enlaces “patrocinados” o de pago que aparecen en las listas que presenta el motor de búsqueda ante cada búsqueda realizada por el usuario [5]. Es una herramienta poderosa en el marketing puesto que ayuda a micro segmentar el mercado y ofertar lo que el usuario está buscando.

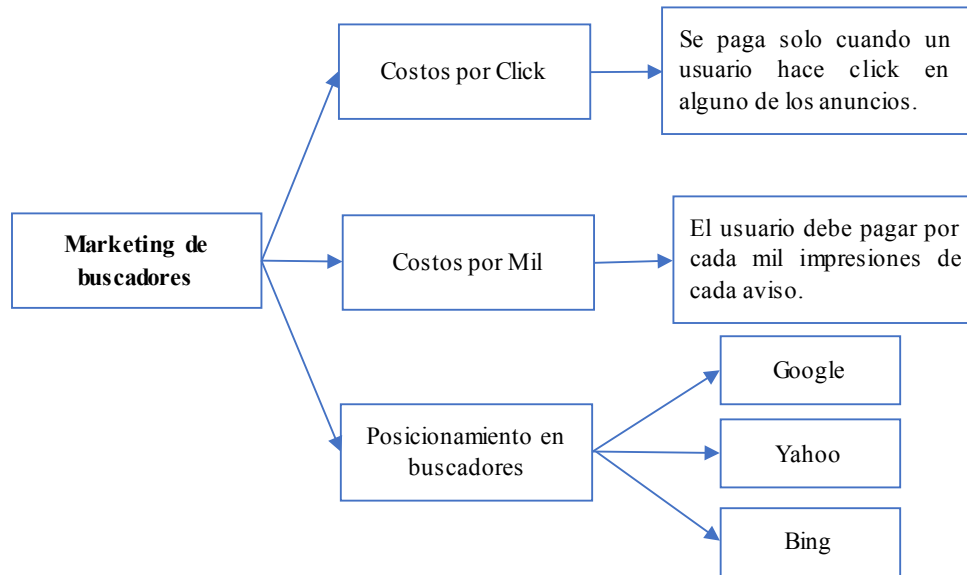


Figura 1. Marketing de buscadores

Fuente: Marketing Digital como herramienta de negocios para PYMES [4].

El social media marketing funciona de manera diferente a los convencionales medios de comunicación ya que cualquier persona puede crear, comentar o añadir contenidos ya sea en formato de texto, audio o imagen [6].

Facebook, posee herramientas que pueden ser utilizadas por los anunciantes y usuarios como medio de publicidad [7].

Twitter, es en la actualidad una de las redes sociales favoritas de los usuarios de internet, gracias a que los mantiene informados de lo que ocurre en cualquier parte del mundo en tiempo real [8].

LinkedIn es una red social profesional. Es decir, está orientada a poner en contacto a profesionales y empresas [9].

Youtube se define a sí mismo como “un foro donde los usuarios pueden interactuar, obtener información e inspirar a otras personas de todo el mundo, y sirve de plataforma de distribución para creadores de contenido original y para anunciantes grandes y pequeños [10].

Blogs, es un medio publicitario que con el apoyo de una organización tiene el propósito de alcanzar los objetivos de la empresa [11].

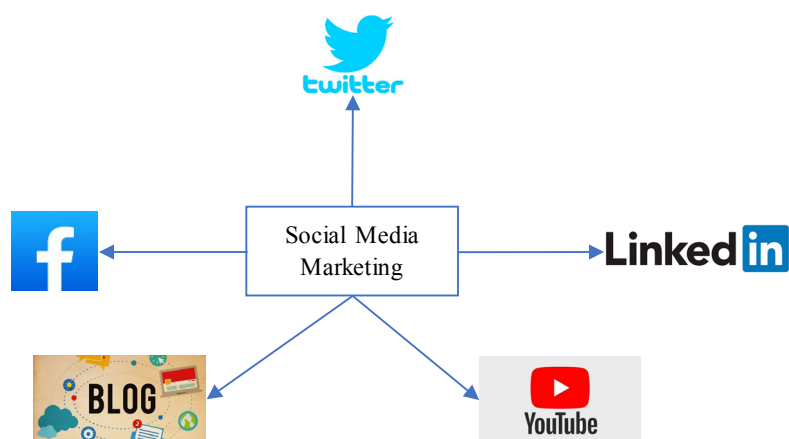


Figura 2. Social media marketing

Fuente: Elaboración propia

El marketing móvil Utiliza campañas que pueden incluir anuncios de audio o video, mensajes de texto o correo electrónico. Las herramientas del marketing móvil facilitan contactos más eficientes permitiendo a las empresas que utilicen estas prácticas para tener mayor alcance, rapidez, interactividad y adaptabilidad en sus objetivos con los clientes. Sus objetivos principales son reconocer la marca, promocionar y vender productos, fidelizar a los clientes, obtener información y aumentar los clientes potenciales; para ello es importante realizar campañas donde el usuario sea el encargado de comuni-

carse con las empresas [4].

D. Pequeñas y Medianas empresas (PyMES)

Las PYMES son un conjunto de pequeñas y medianas empresas que, de acuerdo con su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas [12]. La finalidad de empresa es producir bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los consumidores.

Tabla I. PYMES

Tamaño de empresa	Ingresos	Trabajadores
Microempresas	Menores a \$ 100.000	1 a 9 personas
Pequeña empresa	Entre \$ 100.001 a \$ 1000.000	Entre 10 a 49 personas
Mediana empresa	Entre \$ 1000.000 a \$ 5000.000	Entre 50 a 199 personas
Grande empresa	Más de \$ 5000.001	Más de 200 personas

Fuente: Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB Pymes al PIB total [4].

El sector productivo que mueve a la economía del país es el de las PYMES, por el gran impacto que genera en países desarrollados o en vías de desarrollo. Según

el Ministerio de Industrias, Comercio y Turismo, el empleo se distribuye de la siguiente manera [18].

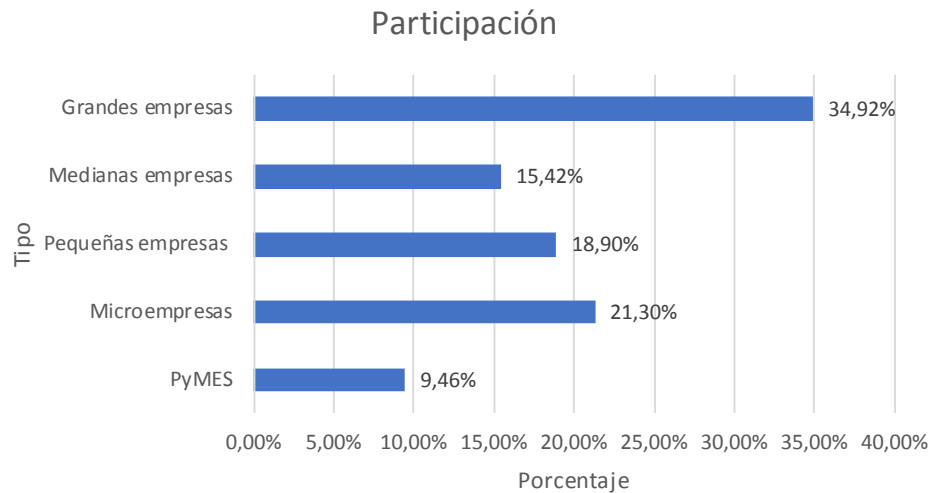


Figura 3. Distribución del empleo

En la actualidad, la importancia del Marketing digital para las MiPymes, a través de los medios convencionales como la tv, radio, prensa ya no tienen la misma demanda que hace años atrás. Las redes sociales han cobrado importancia en la vida de las personas, permitiéndoles a grandes empresas conocer su información y segmentar el mercado de manera más rápida. A través de solo un clic, una empresa puede acceder a gustos y preferencias de sus clientes potenciales y de la misma manera enviar sus productos a miles de kilómetros solo con este pequeño detalle.

Como se mencionó anteriormente el internet y en una base más específica, las redes sociales, se han convertido en parte fundamental de todo tipo de empresa puesto que con un diseño publicitario muy atractivo captan la atención de clientes potenciales, mejorando así el ingreso económico de miles de empresas.

De acuerdo con un estudio de Brisght Local la mitad de las pymes destinan un tercio de su presupuesto a los medios digitales. De ellas el 37% tienen planeado aumentar este presupuesto y el 47% se encuentra valorando la opción [13].

En el Ecuador la realidad económica se explica de mejor manera con el desempeño que tienen las micros, pequeñas y medianas empresas debido a que los últimos 9 años han aportado el 26% de ventas locales y además son las responsables del 68% del empleo generado.

En un estudio realizado en la provincia de Chimbo-razo, cantón Riobamba se pudo determinar que existe un problema financiero en las MYPYMES y PYMES

debido a que existe una falta de capital de trabajo, falta de productos financieros a mediano y largo plazo que financien la adquisición de activos fijos, por lo cual el investigador recomienda enfocarse en la capacitación y asistencia técnica a fin de obtener financiamiento a un costo más económico. Por otra parte, menciona que la industria en las PYMES no está enmarcada en la exigencia de tecnologías actuales por lo mismo, se debería aprovechar el uso de la tecnología para mejorar las ventas y los procesos internos de cada una de las empresas [14].

III.METODOLOGÍA

Se realizó un análisis financiero sencillo de los resultados del marketing digital y las PYMES. El análisis es muy importante para establecer las consecuencias financieras de las decisiones de negocios, aplicando diversas técnicas que permiten seleccionar la información relevante, realizar mediciones y establecer conclusiones estructuradas, cuyo propósito es sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación [15]. Es así, como esta investigación fue de tipo descriptiva y aplicada recabando datos primarios obtenidos de instituciones públicas dedicadas al levantamiento de información (INEC, Ministerio de Finanzas, CIESPAL) secundarios de la web como: repositorios, artículos científicos, medios electrónicos y tesis.

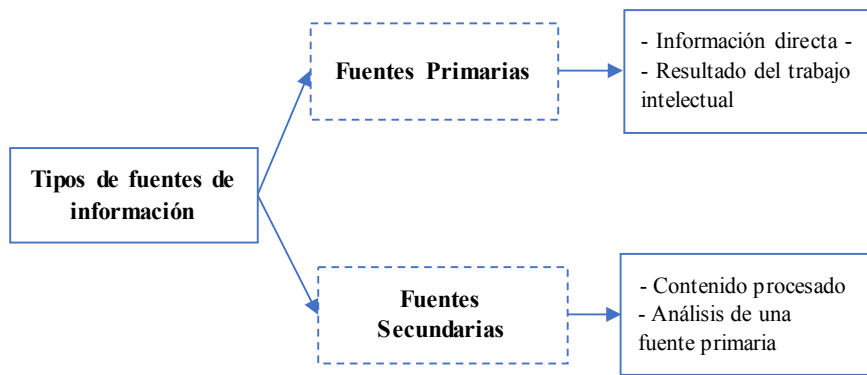


Figura 4. Fuentes de información
Fuente: Fuentes de información [16].

Presenta un enfoque cuali-cuantitativo porque recaba información acerca del marketing digital en todos sus ámbitos, el uso de las redes sociales como estrategias de las pymes para incrementar sus ventas; asimismo, información descriptiva de las pymes. Cuantitativa, porque se analizaron datos numéricos acerca de la evolución que han tenido las pymes, las ventas, datos de la población que usa las TIC, entre otra información.

IV.RESULTADOS

La investigación se basa en un análisis financiero para evaluar el grado en que las empresas podrán alcanzar sus objetivos con las decisiones que tomen[15]. De acuerdo al DIEE 2018 a nivel nacional existen 899.208 empresas, de las cuales, las PYMES ocupaban el 8,72% del total y donde la microempresa puntuó con más del 90%, indicando su alta participación en el mercado [17].

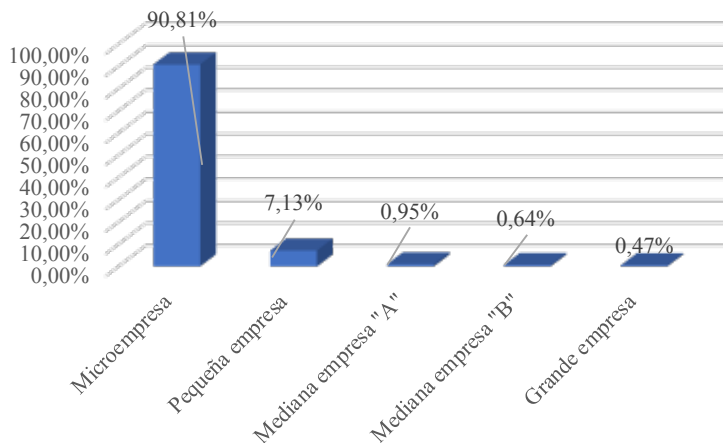


Figura 5. Participación de las empresas

De igual manera, al realizar un análisis por provincia se pudo determinar la participación sobre el total de las empresas. Pichincha lidera la tabla con el 23,75%, seguida de Guayas con el 18,95% entre otras. La provincia de Chimborazo obtuvo su participación con el

3,18%. Si se realiza el cálculo aproximado del total de participación de las PYMES sobre el total de las empresas de Chimborazo se obtendrían alrededor de 2491 pequeñas y medianas empresas en la provincia.

Tabla II. Distribución de empresas por provincia

Provincia	Nro. Empresas	% Total
Pichincha	213.550	23,75%
Guayas	170.363	18,95%
Manabí	78.682	8,75%
Azuay	55.588	6,18%
Tungurahua	42.536	4,73%
Loja	29.388	3,27%
Chimborazo	28.563	3,18%

Fuente: Directorio de Empresas - DIEE 2018

De acuerdo con el Boletín de empresas 2018 en relación con las ventas, la grande empresa obtuvo el 71,97% de ventas, la pequeña y mediana empresa 27,09% y la microempresa 0,93% [17].

Ventas totales

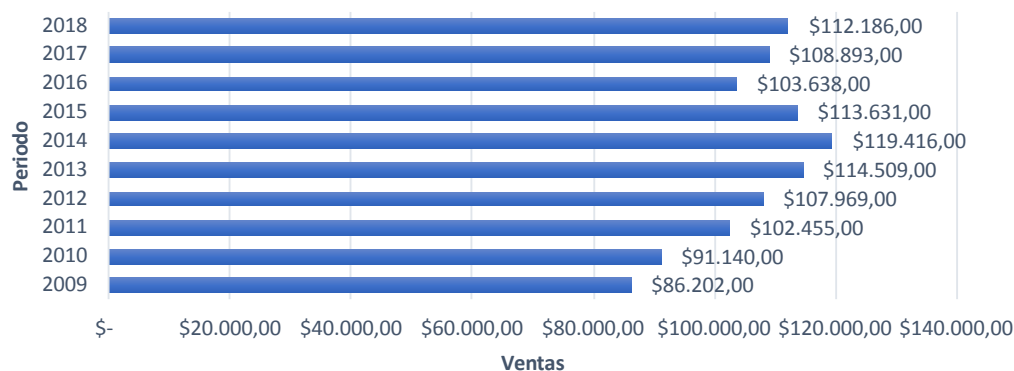


Figura 6. Ventas totales de las empresas Ecuador

Considerando la información histórica disponible, se puede observar el incremento anual más importante en el 2011, con el 12,42%, mientras que en el 2016 se registró una caída equivalente al -8,79%. Asimismo, se logró conocer la participación de cada provincia en el total de ventas, dejando a Pichincha liderar la tabla con el 44,49%, luego Guayas con el 32,23%, entre otras; Chimborazo obtuvo el 0,69% de participación [17]. Al realizar el cálculo aproximado de ventas con el total de la participación de las PYMES y la participación de ventas de la provincia de Chimborazo, se puede concluir que obtuvo alrededor de 774 miles de dólares en el año 2018.

Al hablar de empresas y las ventas generadas surge una pregunta ¿qué medio están utilizando las empresas para captar la atención del cliente? El Instituto Nacio-

nal de Estadística y Censos en el 2015 llevó a cabo una encuesta de las TIC basándose en todos los tipos de empresa, encontrando así que: 3153 empresas utilizaban teléfonos celulares para mejorar su comunicación con sus clientes internos y externos; asimismo 3093 utilizaban el correo electrónico, 1898 hacían uso de redes sociales, 1324 servicios de mensajería y 69 otro tipo de tecnología [18].

De acuerdo con la inversión que realizaban en el 2015, las PYMES invertían alrededor de 15 millones de dólares en tecnologías de información y comunicaciones, concluyendo así que la web es una herramienta muy importante para comunicarse con el cliente y útil para hacerle saber de los productos y servicios con los que cuenta la empresa.

Tabla III. Distribución de empresas

Tamaño de Empresa	Valor en Inversión	
	Porcentaje	Monto
MICROEMPRES A	14%	\$ 12.214,00
PEQUEÑA EMPRESA	39%	\$ 2.273.406,84
MEDIANA EMPRESA A	66%	\$ 3.604.847,00
MEDIANA EMPRESA B	73%	\$ 9.283.789,00
GRANDE EMPRESA	85%	\$ 266.266.040,00

Fuente: Módulo de TIC de las Encuestas Industriales 2015

El marketing digital hoy en día se ha vuelto una herramienta eficaz y un facilitador de procesos para el comercio, cuyo propósito es detectar oportunidades en los mercados globales; los profesionales en el campo del marketing digital lo consideran que si un producto o servicio no se encuentra en Internet simplemente no existe. En el Ecuador, el 79,04% de usuarios tiene acceso a internet y el 74,46% de usuarios utilizan redes sociales. [19] mostrando así que hoy casi la totalidad de la población puede acceder a información y publicaciones de empresas.

V.CONCLUSIONES

Con la era de la globalización, la interconexión se ha convertido en un medio muy usual, con ello las redes sociales han despuntado; es decir, miles de millones de personas actualmente cuentan con éstas a fin de comunicarse y revisar publicaciones. Es ahí donde entra el marketing digital como herramienta fundamental, puesto que las empresas toman parte en este panorama. El marketing digital utiliza diversas técnicas mediante las cuales puede idear modelos de negocios y estrategias orientadas a detectar oportunidades en los mercados globales [20].

Las redes sociales más conocidas como Facebook, Twitter, Instagram, entre otras, han beneficiado a muchas empresas puesto que pueden compartir con sus clientes reales y potenciales los productos o servicios que ofertan. De esta manera, a través de comentarios, el cliente puede determinar si la empresa es confiable o si el producto que está ofertando es de calidad. Como se pudo observar en la investigación, de los 17 millones de personas que tiene el Ecuador, al menos 13 millones consta como usuario de Facebook. En el año 2015 se realizó el estudio de las TIC a nivel global con relación a las empresas y se pudo evidenciar que al menos 1898

empresas contaban con redes sociales y hacían grandes inversiones en ellas.

Las PYMES son pequeñas y medianas empresas cuyo propósito es producir bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los consumidores. Es uno de los sectores productivos que mueve a la economía del país, por el gran impacto que genera en países desarrollados o en vías de desarrollo. En el Ecuador existen alrededor 899.208 empresas, de las cuales, las PYMES ocupaban el 8,72% del total en el año 2018. Es decir, existen alrededor de 78411 pequeñas y medianas empresas. De acuerdo con el cálculo respectivo se pudo evidenciar que en Chimborazo existen 2491 PYMES.

Con la utilización del marketing digital que se ha convertido en el más nombrado en los últimos años, las empresas saben que utilizar tecnologías de información y telecomunicaciones es fundamental para hacer conocer sus productos, por ello más empresas se están uniendo a su uso. Si se compara la cantidad de ventas en dólares desde el 2016 se puede notar que se va creciendo. En el 2016 se vendía 103 millones y en el 2018 se incrementó ese valor a 112 millones. En Chimborazo quedaría de la siguiente manera, en el año 2016 se obtuvo 715 miles de dólares y en el año 2018 se incrementó a 774 miles de dólares.

REFERENCIAS

- [1]M. Vega and G. Romero, Salvador; Guzman, "Marketing Digital Y Las Finanzas De Las Pymes Digital Marketing and the Finances of Smes," RITI J., vol. 6, 2018.
- [2]J. L. Colvée, "Estrategias de marketing digital para pymes.," Fimal Cent. S. L., pp. 13–196, 2013, [Online]. Available: <https://www.antoniovchanal.com/wp-content/uploads/2012/09/ANETCOM-Estrategias-de-mk-digital-para-pymes1.pdf>.

- [3] Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, "Marketing digital para Pymes," *Man. eCommerce*, vol. 67, no. 11, p. 02, 2012, doi: CIF B85208577.
- [4] S. Cortés, "MARKETING DIGITAL Como Herramienta de Negocios para PyMES," *Univ. Chile Fac. Econ. y Negocios Ing. Comer.*, p. 147, 2011, [Online]. Available: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116571/ec-cortes_v.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [5] Á. Sustaeta, "La importancia del SEO y el SEM en el emprendimiento," p. 97, 2014, [Online]. Available: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6459/SUSTAETANAVARROANGELMANUEL.pdf?sequence=1>.
- [6] F. Bilello, "Plan de social media adaptado a la empresa Queen's," 2016.
- [7] M. Mora, "Facebook Como Medio Publicitario," *Esc. Comun. Soc.*, vol. 1, pp. 1–137, 2009.
- [8] F. Meunier Rosas, "El uso de la red social Twitter como herramienta para la difusión de la información pública," *Razón y palabra*, no. 81, pp. 48–8, 2012.
- [9] J. Martínez, "Guía empezar en linkedin," pp. 1–22, 2012.
- [10] J. López, "Youtube Como Herramienta Para La Construcción De La Sociedad Del Conocimiento," *Publicación cuatrimestral. Edición continúa. Año*, vol. 3, no. 1, pp. 1–16, 2018.
- [11] G. Villanueva, Julián; Aced, Cristina; Armelini, "Cuadernos Del," pp. 1–24, 2013.
- [12] R. E. Ron Amores and V. A. Sacoto Castillo, "Las PYMES ecuatorianas: Su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total," *Espacios*, vol. 38, no. 53, 2017.
- [13] G. S. Peña, Y. Caicedo, and S. A. Delgado, "Importancia de implementar el marketing digital en las pymes Colombianas frente al tratado de libre comercio con Estados Unidos," *Doc. Trab. ECACEN*, vol. 0, no. 1, 2017, [Online]. Available: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/working/article/view/2558>.
- [14] D. J. Baños, J. M. Oleas, and P. E. Ricaurte, "Evolución de las PYMES de la ciudad de RIOBAMABA mediante análisis multivariado en las competencias de la destiñon empresarial," pp. 47–60, 2017.
- [15] R. A. Fornero, "Análisis Financiero con Información Contable," p. 20, 2016, [Online]. Available: http://www.unsa.edu.ar/afinan/dfe/trabajos_practicos/afic/AFIC_Cap_1_Bases_An%Elisis_financiero.pdf.
- [16] M. Maranto, Marisol; González, "Fuentes de Información Fuentes de Información," pp. 1–17, 2015.
- [17] R. I. J. Andino, "Directorio de empresas y establecimientos 2018," pp. 1–15, 2018, [Online]. Available: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Inflacion/2018/Enero-2018/01_ipc_Presentacion_IPC_enero2018.pdf.
- [18] INEC, "Módulo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de las Encuestas de Manufactura y Minería, Comercio Interno y Servicios." QU, 2015, [Online]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-empresas/>.
- [19] J. P. Del Alcázar Ponce, "Ecuador Estado Digital Ene/19," *Mentinho*, p. 37, 2019, [Online]. Available: https://drive.google.com/file/d/116eZRcn-FH-cLVWm-GGlt3jAn_SdG1aTL/view.
- [20] K. Bricio Samaniego, J. Calle Mejía, and M. Zambrano Paladines, "El marketing digital como herramienta en el desempeño laboral en el entorno ecuatoriano: estudio de caso de los egresados de la Universidad de Guayaquil," *Rev. Univ. y Soc.*, vol. 10, no. 4, pp. 103–109, 2018.

EFICIENCIA Y RIESGOS FINANCIEROS EN LAS EMPRESAS AGRÍCOLAS DEL CANTÓN LATACUNGA

Timbila María¹, Rios Maribel², Caicedo Francisco³
{mbtimbila¹, mlrios², fmcaicedo³}@espe.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5226-3564>¹, <https://orcid.org/0000-0002-8764-8496>²
<https://orcid.org/0000-0002-1065-78963>³
Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Sangolquí -Ecuador

Recibido (07/10/20), Aceptado (22/10/20)

Resumen: Las empresas agrícolas del cantón Latacunga enfrentan variaciones constantes en su economía a causa de bajos índices de liquidez, crédito y rentabilidad, siendo los principales motivos de la mala gestión de activos. El objetivo de la investigación es analizar la eficiencia y los riesgos financieros en las empresas agrícolas del cantón Latacunga. Se analizó dos tipos de riesgos financieros, que se ven afectadas las organizaciones como el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito adicional obedeciendo al nivel correlacional de orden cuantitativo. Como resultado principal, la empresa ASVEGETAL S.A tuvo el mejor nivel de liquidez para cubrir sus obligaciones a corto plazo, al contrario de las que necesitan de una gestión financiera. Del mismo modo, se estableció que la empresa LEALPAVE S.A con mayores deficiencias en lo que respecta al riesgo de crédito; por último, se identificó la empresa QUINOA COTOPAXI S.A. que tuvo mejor desempeño y rendimiento.

Palabras Clave: Riesgo financiero, Eficiencia, Empresas Agrícolas, Liquidez.

EFFICIENCY AND FINANCIAL RISKS IN AGRICULTURAL ENTERPRISES IN LATACUNGA CANTON

Abstract: The agricultural companies of the Latacunga canton face constant variations in their economy due to low liquidity, credit and profitability indexes, being the main reasons for mismanagement of assets. The objective of the research is to analyze the efficiency and financial risks in the agricultural companies of the Latacunga canton. Two types of financial risks were analyzed, which are affected by organizations such as liquidity risk and additional credit risk, obeying the correlational level of quantitative order. As the main result, the company ASVEGETAL S.A had the best level of liquidity to cover its short-term obligations, contrary to those that require financial management. In the same way, it was established that the company LEALPAVE S.A with the greatest deficiencies with regard to credit risk; Finally, the company QUINOA COTOPAXI S.A. was identified. that had better performance and performance

Keywords: Financial risk, Efficiency, Agricultural Companies, Liquidity.

I. INTRODUCCIÓN

Se considera que en América Latina las empresas agrícolas han tenido influencia en la generación de riqueza en cada país. A pesar de esto, es el sector económico que recibe menos atención por parte de los gobiernos [1]. Aunque la agricultura no ha tenido un crecimiento óptimo, genera aportes significativos a los diferentes niveles de producción, empleo y exportación en el Ecuador. Este crecimiento de la agricultura poco satisfactorio es el resultado de factores tanto externos al sector como: inestabilidad institucional, incoherencia en las políticas de desarrollo y las crisis económicas periódicas; y, otros que son propios del sector, como: escasas oportunidades financieras y gestión deficiente del crédito disponible, comercialización deficiente de insumos, productos entre otros [2]. Estas compañías agrícolas, se encuentran en un desafío porque presentan problemas financieros, debido a una ausencia de planificación económica, por lo tanto, buscan apoyo de instituciones de intermediación financiera que les otorguen créditos para lograr cumplir con su producción.

Las empresas agrícolas del cantón Latacunga afrontan cambios constantes en su economía debido a los bajos niveles de liquidez por el manejo inadecuado de activos y problemas crediticios; como consecuencia, de no aplicar técnicas y estrategias adecuadas para enfrentar con éxito la ineficiencia y de una planificación financiera para lograr resolver de mejor manera las situaciones cotidianas que afectan a la rentabilidad. Como parte de estas técnicas y estrategias se encuentran los riesgos financieros, que representan un factor de gran importancia debido a los efectos que pueden provocar. Para el análisis de los riesgos financieros es necesario contar con estrategias adecuadas que permitan identificarlos, administrarlos y solventarlos; por lo que es viable analizar la eficiencia y los riesgos financieros en las empresas agrícolas del cantón Latacunga para determinar las organizaciones con mayores y menores niveles de eficiencia y rendimiento.

En definitiva, es crucial realizar esta investigación para establecer la importancia de la aplicación de los riesgos financieros. Así mismo, se hace énfasis que la gestión de riesgos sea parte integral con el propósito de evitar, reducir, compartir o transferir el riesgo; para disminuir el impacto y lograr afrontar con mayor experiencia y éxito aquellos sucesos que se presenten en futuro. La investigación aspira aportar la necesidad de implementar medidas correctivas en las empresas, para atenuar los posibles riesgos financieros que influyen durante un periodo económico [3].

Partiendo de esta premisa, esta investigación tiene el objetivo de analizar la eficiencia y los riesgos financie-

ros en las empresas agrícolas del cantón Latacunga. Se utilizó el muestreo no probabilístico, analizando la totalidad de la muestra puesto que la población es reducida. La investigación parte de los estados financieros del año 2017 y 2018 recopilados del portal web de la Superintendencia de Compañías. El estudio se enfocó en dos tipos de riesgos financieros: riesgo de liquidez y riesgo de crédito. Para finalizar se analizó el nivel de rentabilidad para conocer el rendimiento de las empresas.

El artículo se divide de la siguiente manera: la sección I contiene la introducción, donde se detalla en que consiste la investigación, sección II desarrollo, se describe los contextos teóricos con relación a las variables de estudio, sección III se especifica la metodología utilizada en la investigación, sección IV muestra los resultados y se detalla las conclusiones que responden al objetivo de la investigación, se finaliza con las referencias bibliográficas.

II. DESARROLLO

A nivel internacional, la actividad agrícola posee un alto riesgo en comparación a otras actividades económicas, debido a la exposición constante a diversos tipos de riesgos, ya sean naturales, sanitarios o de mercado [4]. El desarrollo agrícola será capaz de poner fin a la pobreza extrema, impulsando la prosperidad compartida y alimentando a la población estimada de 9700 millones de habitantes en el año 2050. El crecimiento de la agricultura puede resultar hasta cuatro veces más rentable que otros sectores; ayudando a elevar los ingresos de los más pobres [5].

La agricultura de América latina enfrenta importantes retos en lo referente a la desaceleración económica mundial y a los inevitables cambios climáticos. Sin embargo, juega un rol importante en la economía de cada país como en Somalia este sector aportó 62,74% al Producto Interno Bruto (PIB) del 2019, del mismo modo tenemos a Singapur con una aportación al PIB de 0,02% [6].

En el Ecuador, el sector agrícola contribuyó con el 8% a la producción total anual del país con respecto al PIB. Con su trabajo, los agricultores han generado fuentes de empleo en el sector rural con lo que se contribuyó a reducir la pobreza en el campo. Se estimó que, hasta el primer semestre de este año, el sector generó más de 2,2 millones de trabajos en [1].

En el Ecuador, ha sido conocido mundialmente por ser un país agrícola. Durante los últimos años, industrias como la petrolera o manufacturera ha ido ganando mayor importancia en cuanto a inversión pública y planes de desarrollo por parte del gobierno, dejando en un segundo plano, a la agricultura. A pesar de esto, la rama

de actividades como; agricultura, ganadería, pesca concentró mayor participación en el empleo.

Esta tendencia no ha cambiado a pesar de los años, y en la actualidad, en el año 2018 esta rama presentó un 26,8% del empleo total [7]. Al analizar los últimos cuatro años, se puede observar en la Figura 1 el crecimiento trimestral en el sector agrícola del Ecuador, denotando una interesante variación durante el periodo de análisis [8].

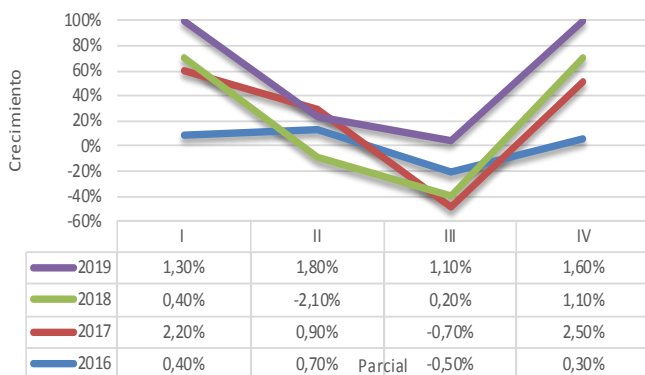


Figura 1. Crecimiento de la actividad agrícola en trimestres

La agricultura ha sido históricamente una base en los ingresos del Ecuador. En la década de los 80's la participación de la agricultura en el PIB llegó a un promedio del 25%. Con el tiempo y con la alta demanda de petróleo y sus derivados en el mercado internacional. A principios del año 2019 el país se enfocó en otras industrias dejando a la agricultura con una participación alrededor de un 8% del PIB en la actualidad.

El sector agrícola y la industria abarcan el 59% de la economía de Cotopaxi, siendo el cantón Latacunga el principal proveedor [2]. El Banco Central del Ecuador se encarga de informar trimestralmente los resultados alcanzados por el sector agropecuario, así como la situación de los agricultores. En el reporte del cuarto trimestre del 2019 del sector agrícola de Latacunga, mostró los factores que afectaron la producción de papa como se observa en la Figura 2 [9].

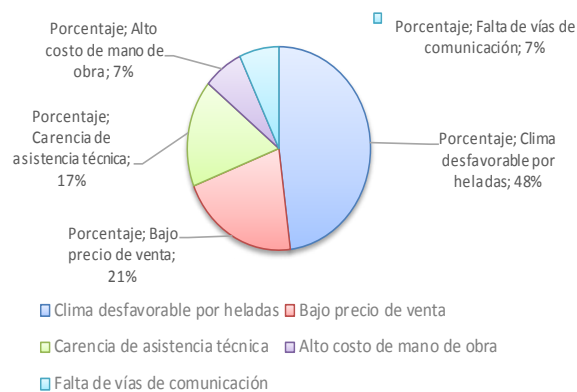


Figura 2. Factores negativos que afectan a la producción agrícola

En definitiva, por estos factores, en el sector agrícola surge la importancia del análisis de la administración de riesgos. El cual es una función derivada del estudio de las finanzas, que tiene como fin esencial el manejo y la cobertura de los riesgos financieros, para mantener a la compañía en dirección de sus objetivos de rentabilidad, promoviendo la eficiencia de las operaciones y el mantenimiento del capital. El propósito es garantizar la solvencia y rentabilidad de la empresa, con un manejo adecuado de los riesgos financieros, que permitan lograr equilibrio entre la rentabilidad y el riesgo asumido en las operaciones, de tal forma optimizar la relación riesgo – rendimiento [10].

En la actualidad, se observó como grandes, medianas y pequeñas empresas que han sido consistentemente estructuradas, cierran por no llevar a cabo un estudio y análisis correcto de estos riesgos y de sus consecuencias. La gestión del riesgo empresarial ha pasado a ser una necesidad en toda empresa [11].

En un análisis financiero la liquidez es uno de los factores más prioritarios a tomar en cuenta, dado que la liquidez es la capacidad de las entidades financieras para mantener recursos suficientes para hacer frente a sus obligaciones en tiempo y forma. Esas entidades deben gestionar sus recursos de forma que puedan disponer de ellos ante probables exigencias de corto y largo plazo que provoquen un eventual riesgo de liquidez [12]. El riesgo de liquidez, es definido como una probabilidad de que la empresa venda sus activos por debajo del costo de mercado debido a un déficit de liquidez, esto implica que las empresas no cuentan con la solvencia necesaria para asumir sus obligaciones contractuales [10].

Razones de liquidez, la liquidez de una empresa se mide por su capacidad para cumplir con sus obligaciones de corto plazo a medida que estas llegan a su

vencimiento. La liquidez se refiere a la solvencia de la posición financiera general de la empresa, es decir, la facilidad con la que puede pagar sus obligaciones [13]. La liquidez corriente, una de las razones financieras citadas con mayor frecuencia, mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo [14].

A las razones de actividad también se les conoce como razones de ciclo, eficiencia o intensidad con que se utilizan los activos para producir ingresos en la empresa. Las razones de actividad son: Rotación de activos, rotación de activos fijos, rotación de inventarios mientras que la razón de endeudamiento describe el grado al que una empresa se ve financiada por dinero recibido mediante préstamo [15], [16]. El margen de utilidad neta mide las utilidades que se obtiene de cada dólar de ventas después de pagar todos los gastos [17].

El riesgo de crédito se refiere a la pérdida potencial en que incurre la empresa, debido a la probabilidad que la contraparte no efectúe oportunamente un pago o que incumpla con sus obligaciones contractuales y extra-contractuales, igualmente de la posibilidad de degradamiento de la calidad crediticia del deudor, así como los problemas que se puedan presentar con los colaterales o garantías [10], [18].

Es considerado como un principal factor a analizar dentro de un estudio financiero en una empresa, puesto que es de vital importancia para las compañías financieras además de ser un concepto de moda por una serie de razones: Incremento del número de impagos fruto de la actual crisis económica que hace que la gente no pueda hacer frente a sus pagos. La desintermediación financiera hace que haya un gran número de empresas que presten dinero, a la vez que disminuye la calidad crediticia de los mismos [19].

III METODOLOGÍA

El estudio presentó un enfoque cuantitativo asociado hacia la toma de decisiones administrativas. Consiste en definir un problema, desarrollar un modelo, adquirir datos de entrada, desarrollar una solución, probar la solución, analizar los resultados e implementar los resultados [20]. En la primera fase se planteó el problema, posteriormente se recopiló la información, ingresando a la base de datos de la Superintendencia Compañías. Conviene resaltar que se procedió a clasificar las empresas de estudio. Por último, se elaboró una plantilla para el cálculo respectivo de los indicadores financieros con los datos encontrados en los estados financieros. Una vez analizado y agrupado las calificaciones por el tipo de riesgo financiero, se analizó los resultados para identificar la situación de cada empresa durante el periodo de estudio. Una vez desarrollado esto, se dio a

conocer la importancia de los riesgos financieros para lograr una gestión financiera eficiente .

Como población de estudio se seleccionó a las empresas agrícolas ubicadas en el cantón Latacunga que se encuentran económicamente activas constituidas antes del periodo de estudio (Ver Tabla I), se tomó en cuenta el muestreo no probabilístico dado que, al tener un número reducido de empresas dedicadas a esta actividad se estudió la totalidad de la muestra. Por lo tanto, se decidió trabajar el instrumento de estudio, con una muestra total de 10 compañías del sector agrícola [21].

TABLA I. Empresas Agrícolas de Latacunga

Nº	Empresas agrícolas	Fecha de constitución
1	Agrícola Hsm c.ltda.	04/02/2015
2	Quinoa Cotopaxi s.a. Quipaxsa	24/08/1995
3	Pilones La Victoria s.a. Pilvicsa	09/03/1999
4	Asvegetal s.a.	03/08/1999
5	Genim Produccion Agrícola (Genim) s.a.	16/04/2015
6	Xocolatlbosy Agrícola Cacaotera cia.ltda.	08/03/2017
7	Ecuavovagri s.a.	27/03/2012
8	Lealpave s.a.	20/08/2013
9	Agrícola Agproducts s.a.	26/08/1998
10	Agropromotora del Cotopaxi agrocoex s. a	22/12/1988

Cabe mencionar que la investigación se enfocó en dos riesgos financieros: riesgos de liquidez y riesgo de crédito, para medir la eficiencia de una empresa con relación a otra del sector considerando como información secundaria los estados financieros públicos del periodo 2017 y 2018, recopilados del portal web también se utilizó el alcance descriptivo para analizar los datos reunidos, conocer la empresa que tuvo mejor nivel de riesgo de liquidez, crédito y su rendimiento.

Dentro del estudio se procedió a realizar el cálculo de los riesgos financieros se utilizaron las cuatro razones financieras, como son: 1) razón de liquidez, los indicadores que se determinaron en el estudio son: capital de trabajo, razón de capital de trabajo, razón corriente, prueba ácida y por último se obtuvo la razón de efectivo [22]; 2) razón de actividad, se consideró siete razones de actividad relevantes: rotación de activos totales, rotación de activos fijos, edad de los inventarios, periodo promedio de cobro, periodo promedio de pago y el ciclo de efectivo; 3) razón de endeudamiento, se calculó: la razón de deuda total, razón de deuda a corto plazo, razón de deuda capital, razón de cobertura total; 4) razón de rentabilidad, se calculó ciertos indicadores de rentabilidad: margen de utilidad bruta, margen de utilidad operativa, rentabilidad comercial, rentabilidad sobre la inversión, rentabilidad financiera, crecimiento monetario en ventas y finalmente se determinó el crecimiento

de utilidades [22], [23].

Existen dos formas de calificar los resultados financieros, la primera se evalúa los resultados obtenidos basándose en una ponderación del 1 al 10, dando una calificación mínima al valor más bajo y la puntuación máxima al ratio con mayor valor. La segunda forma de cualificar fue dar la puntuación más alta a los resultados cuyos valores fueron bajos dependerá del tipo de indicador. En ratios que no cuenten con información, se procedió a valorar en función del mayor número de datos del indicador. Del mismo modo, el capital del trabajo su calificación será del 1 al 0, si el capital es positivo será 1. Mientras que, si el capital es negativo su calificación corresponderá a 0. Por último, con la calificación de cada empresa se clasificará por cada tipo de riesgo, logrando identificar la calificación total del riesgo de liquidez y crédito de las empresas.

Para concretar la investigación, se realizó un análisis

de rentabilidad que permitió comparar el rendimiento de cada empresa agrícola con la AGROPROMOTORA DEL COTOPAXI AGROCOEX S.A. considerada como la de mejor ranking [24].

IV.RESULTADOS

Como se observó en la Tabla II, se obtuvo un capital de trabajo positivo dando a conocer que disponen de liquidez, al contrario de los ratios negativos que no disponen de capital de trabajo propio. En cuanto a la razón de capital de trabajo, el porcentaje positivo expresa que posee liquidez suficiente para cancelar sus obligaciones opuesto de las que tienen porcentaje negativo. La razón corriente, es la cantidad de dinero adicional que tienen para cubrir sus deudas, con respecto al ratio de prueba ácida, si su valor es alto, expresa que las empresas cancelaran de manera inmediata sus pasivos corrientes.

TABLA II. Análisis de indicadores de liquidez

Medidor de riesgo de liquidez	Capital de trabajo		Razón de capital de trabajo		Corriente		Prueba ácida	
	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación
Agrícola Hsm c.ltda.	Negativo	0	-13,53%	1	0,15	1	0,15	1
Quinoa Cotopaxi s.a. Quipaxsa	Positivo	1	24,01%	8	3,06	9	1,00	4
Pilones La Victoria s.a Pilvicsa	Positivo	1	8,51%	4	1,26	4	0,84	3
Asvegetal s.a.	Positivo	1	9,98%	6	2,65	8	2,65	9
Genim Produccion Agricola (Genim) s.a.	Positivo	1	75,85%	10	1,88	6	1,49	7
Xocolatlbosy Agricola Cacaotera cia.ltda.	Positivo	1	25,39%	9	6,09	10	6,09	10
Ecuanovagri s.a.	Positivo	1	16,62%	7	2,18	7	2,04	8
Lealpave s.a.	Positivo	1	8,80%	5	1,26	5	1,26	6
Agricola Agproducts s.a.	Negativo	0	-7,76%	2	0,71	2	0,71	2
Agropromotora Del Cotopaxi Agrocoex s.a.	Positivo	1	2,73%	3	1,18	3	1,02	5

Nota: Medidor de riesgo de liquidez. - capital de trabajo, razón de capital de trabajo, corriente, prueba ácida.

De acuerdo con la Tabla III, la rotación del efectivo indica los niveles de liquidez que dispuso en ese momento y que tan adecuado fue el manejo del dinero. La rotación de activos totales expresa el número de veces que el activo generó ventas, al obtener un ratio superior es más favorable que otro inferior, La rotación de

activos fijos al reflejar valores altos demuestra que el manejo de los activos fijos fue eficiente y logro cubrir más veces las ventas que el valor de los activos para concluir, la edad del inventario son los días que tarda la empresa en vender sus existencias [22], [23].

TABLA III. Análisis de indicadores de liquidez

Medidor de riesgo de liquidez	Del efectivo		Rotación de activos totales		Rotación de activos fijos		Edad del inventario	
	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación
Agrícola Hsm c.ltda.	0,0006	2	0,42	8	0,42	9	0,00	0
Quinoa Cotopaxi s.a.								
Quipaxsa	-0,0252	1	1,02	6	1,61	6	87,45	2
Pilones La Victoria s.a								
Pilvicsa	0,0254	7	1,21	5	2,44	4	50,68	3
Asvegetal s.a.	0,0057	4	0,21	10	0,22	10	0,00	0
Genim Produccion								
Agricola (Genim) s.a.	0,0077	5	0,26	9	0,44	8	92,18	1
Xocolatlbosy Agricola								
Cacaotera cia.ltda.	0,9000	8	3,13	1	63,38	1	0,00	0
Ecuanoavagri s.a.	0,0018	3	3,09	2	61,89	2	7,12	5
Lealpave s.a.	0,0000	0	1,51	3	4,21	3	0,00	0
Agricola Agproducts s.a..	0,0000	0	0,75	7	0,88	7	0,00	0
Agropromotora Del								
Cotopaxi Agrocoex s.a.	0,0227	6	1,27	4	1,64	5	8,92	4

Nota: Indicador de riesgo de liquidez. -rotación del efectivo, rotación de activo totales, rotación de activos fijos, edad del inventario.

En el análisis del periodo promedio de pago, es adecuado que exista un mayor número de días para la cancelación a proveedores. En el ciclo de efectivo, es mejor obtener valores negativos debido a que refleja el cobro de ventas que se realizó antes de la cancelación a proveedores. Consiguientemente, la razón de cobertura total reflejó el número de veces que las empresas tardan en

liquidar sus compromisos, cuanto más alto es el valor es mejor (ver Tabla IV). Una vez calificado lo indicadores del riesgo de liquidez se obtuvo la calificación total de 465 puntos, como se observa en la Figura 3 la empresa ASVEGETAL S, A obtuvo la mayor calificación hasta llegar a la de menor puntuación empresa AGRICOLA HSM C.LTDA.

TABLA IV. Análisis de indicadores de liquidez

Medidor de riesgo de liquidez	Periodo promedio de pago		Ciclo del efectivo		Razón de cobertura total	
	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación
Agrícola Hsm c.ltda.	0,00	0	16,73	3	0,00	2
Quinoa Cotopaxi s.a.	724,40	6	-585,19	10	0,06	4
Quipaxsa						
Pilones La Victoria s.a	239,28	5	-34,36	8	0,09	6
Pilvicsa						
Asvegetal s.a.	0,00	0	37,03	2	0,51	9
Genim Produccion Agricola (Genim) s.a.	121,96	3	2685,23	1	-0,67	1
Xocolatlbosy Agricola Cacaoteracia.ltda.	0,00	0	15,14	5	0,04	3
Ecuanoavagri s.a.	70,98	1	11,66	6	8,99	10
Lealpave s.a.	194,51	4	-48,41	9	0,44	8
Agricola Agproducts s.a..	0,00	0	16,22	4	0,10	7
Agropromotora Del						
Cotopaxi Agrocoex s.a.	49,63	2	8,92	7	0,08	5

Nota: Indicador de riesgo de liquidez. - periodo promedio de pago, ciclo del efectivo, razón de cobertura total

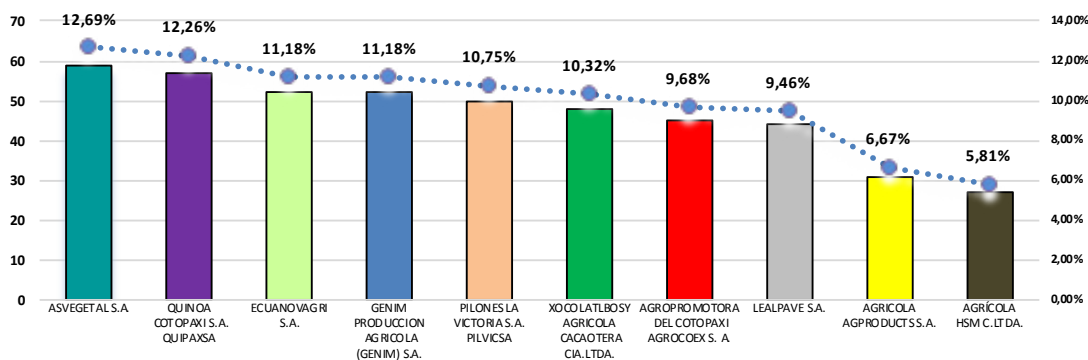


Figura 3. Comportamiento del Riesgo de Liquidez de cada empresa

La Tabla V, manifestó que el periodo promedio de cobro es eficiente cuando se tiene un menor número de días para el cobro a los clientes. El ciclo operativo es eficaz cuando el tiempo que se utiliza desde la compra de materia prima hasta el cobro de ventas es el menor.

Para finalizar los valores de la razón de deuda total que se observa en la Tabla V como la razón de deuda a corto plazo y el indicador de deuda de capital (ver Tabla VI) deben ser valores menores debido a que estos reflejan el grado de compromiso con terceros y acreedores en [14].

TABLA V. Análisis de los indicadores de crédito

Medidor de riesgo de crédito	Periodo promedio de cobro		Ciclo operativo		Razón de deuda total	
	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación
Agrícola Hsm c.ltda.	16,73	8	16,73	7	1,00	1
Quinoa Cotopaxi s.a. Quipaxsa	51,75	5	139,21	4	0,77	3
Pilones La Victoria s.a Pilvicsa	154,24	2	204,92	2	0,71	5
Asvegetal s.a.	37,03	7	37,03	6	0,34	10
Genim Produccion Agricola (Genim) s.a.	2715,01	1	2807,19	1	0,50	7
XocolatlboSy Agricola Cacaotera cia.ltda.	15,14	10	15,14	9	0,94	2
Ecuanovagri s.a.	101,24	4	11,66	10	0,45	8
Lealpave s.a.	146,10	3	146,10	3	0,74	4
Agrícola Agproducts s.a..	16,22	9	16,22	8	0,43	9
Agropromotora Del Cotopaxi Agrocoex s.a.	50,56	6	59,48	5	0,51	6

Nota: Indicador de riesgo de crédito. - periodo promedio de cobro, ciclo operativo, razón de deuda total

TABLA VI. Análisis de los indicadores de crédito

Medidor de riesgo de crédito	De deuda a corto plazo		De deuda de capital	
	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación
Agrícola Hsm c.ltda.	0,07	9	472,28	1
Quinoa Cotopaxi s.a. Quipaxsa	0,158	7	3,30	3
Pilones La Victoria s.a Pilvicsa	0,45	2	2,39	5
Asvegetal s.a.	0,01	10	0,52	10
Genim Produccion Agricola (Genim) s.a.	0,22	4	1,01	6
XocolatlboSy Agricola Cacaotera cia.ltda.	0,16	8	14,92	2
Ecuanovagri s.a.	0,44	3	0,83	7
Lealpave s.a.	0,51	1	2,78	4
Agrícola Agproducts s.a..	0,20	5	0,74	9
Agropromotora Del Cotopaxi Agrocoex s.a.	0,19	6	0,77	8

Nota: Indicador de Riesgo de Crédito. De deuda a corto plazo, De deuda de Capital

Tal como se observó en las Tablas V y VI se agrupó las calificaciones dando un resultado total 275 puntos pertenecientes al riesgo de crédito que es similar a la figura 4. Se verificó que LEALPAVE S.A obtuvo la menor calificación en comparación de la empresa agrícola

mejor posicionada por la Superintendencia de Compañías [24]. Por último, con respecto al resultado total obtenido entre el riesgo de liquidez y el riesgo de crédito fue de 740 puntos.

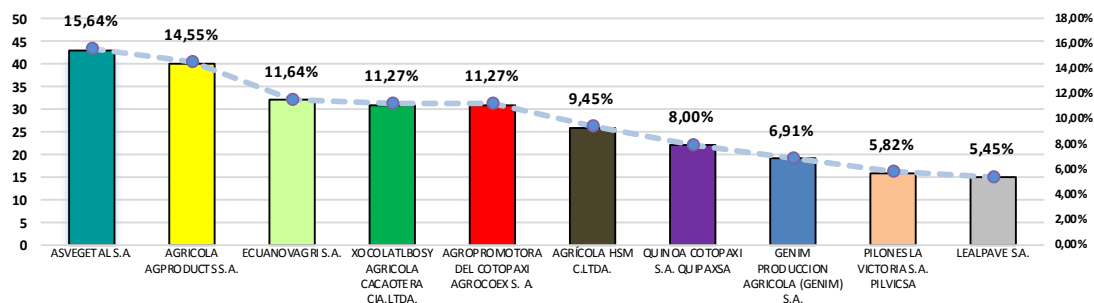


Figura 4. Comportamiento del riesgo de crédito de cada empresa

En la Tablas VII, reflejan los resultados que obtuvo cada empresa con respecto a la rentabilidad, en el margen de utilidad bruta y el margen de utilidad operativa, los valores altos representan una mejor situación económica de la empresa; rentabilidad comercial representa el

porcentaje de ganancias disponibles para el accionista y la rentabilidad sobre la inversión cuando el porcentaje de la inversión es alto, quiere decir que existirá mayores beneficios económicos.

TABLA VII. Análisis de los indicadores de rentabilidad

Medidor de Rentabilidad	Margen de utilidad bruta		Margen de utilidad operativa		Rentabilidad comercial		Rentabilidad sobre la inversión	
	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación
Agrícola Hsm c.ltda.	76,85%	9	-23,15%	2	-0,07%	2	-0,03%	2
Quinoa Cotopaxi s.a. Quipaxsa	37,48%	7	4,57%	8	78,00%	10	3,79%	7
Pilones La Victoria s.a Pilvicsa	22,34%	4	2,48%	6	6,57%	9	1,84%	5
Asvegetal s.a.	58,24%	8	56,01%	10	5,35%	8	16,67%	10
Genim Produccion Agricola (Genim) s.a.	0,27%	1	-78,64%	1	3,71%	7	-20,06%	1
Xocolatlboy Agricola Cacaotera cia.ltda.	100,00%	10	1,08%	4	2,16%	6	2,74%	6
Ecuanovagri s.a.	5,33%	2	4,28%	7	1,52%	5	16,54%	9
Lealpave s.a.	11,98%	3	7,65%	9	1,17%	4	9,95%	8
Agrícola Agproducts s.a.	23,64%	6	-2,98%	3	0,88%	3	1,63%	4
Agropromotora Del Cotopaxi Agrocoex s.a.	22,80%	5	1,99%	5	-78,46%	1	1,48%	3

Nota: Indicador de riesgo de rentabilidad. margen de utilidad bruta, margen de utilidad operativa, rentabilidad comercial, rentabilidad sobre la inversión

A continuación, el indicador de la rentabilidad financiera manifestó que cuanto más elevado sea el valor del ratio, es mejor para los propietarios de la empresa; crecimiento monetario en ventas y el crecimiento de

utilidades son recomendables que los porcentajes sean positivos e incrementen debido a que al reflejar valores negativos se debería a una mala gestión financiera

TABLA VIII. Análisis de los indicadores de rentabilidad

Medidor de Rentabilidad	Rentabilidad financiera		Crecimiento monetario en ventas		Crecimiento de utilidades	
	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación	Ratio	Ponderación
Agrícola Hsm c.ltda.	-14,07%	2	30,44%	7	0,00%	7
Quinoa Cotopaxi s.a. Quipaxsa	16,30%	6	490,72%	10	72897,91 %	10
Pilones La Victoria s.a Pilvicsa	6,24%	5	19,67%	5	-	1
Asvegetal s.a.	25,26%	7	176,73%	9	-213,52%	3
Genim Produccion Agricola (Genim) s.a.	-40,41%	1	14,91%	3	-49,07%	5
Xocolatlboys Agricola Cacaotera cia.ltda.	43,63%	10	88,86%	8	389,64%	8
Ecuanoagri s.a.	30,22%	8	27,57%	6	-13,46%	6
Lealpave s.a.	37,57%	9	-18,72%	1	1052,36%	2
Agrícola Agproducts s.a.	2,83%	3	-2,78%	2	-79,23%	4
Agropromotora Del Cotopaxi Agrocoex s.a.	3,00%	4	17,76%	4	1309,58%	9

Nota: Rendimiento obtenido de las empresas. - rentabilidad financiera, crecimiento monetario en ventas, crecimiento de utilidades

Finalmente, se da a conocer al lector como se encuentra el nivel de rentabilidad del sector agrícola, siendo la Empresa Quinoa Cotopaxi con mejor rendimiento durante el periodo de estudio representado un 15,06% a

diferencia de la Empresa Genim que obtuvo un menor porcentaje, tal como se muestra los resultados en la figura 5

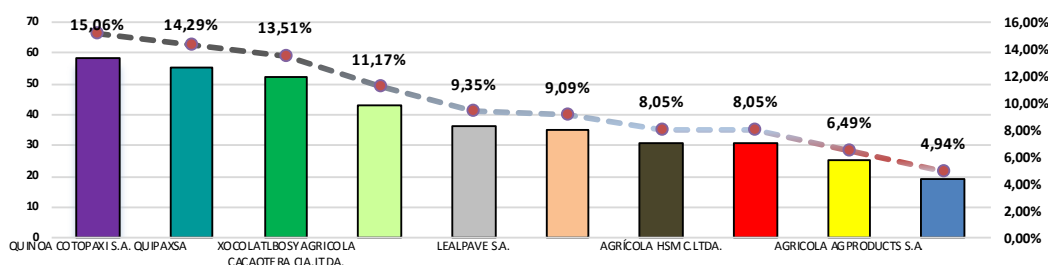


Figura 5. Comportamiento del rendimiento obtenido de cada empresa

V.CONCLUSIONES

El estudio concerniente a la eficiencia y los riesgos financieros calculados a través del análisis de las razones financieras, permite determinar la situación en lo que respecta a la liquidez, eficiencia, endeudamiento y rentabilidad. Los resultados agrupados por tipo de riesgo arrojan cifras que da a conocer que la compañía ASVEGETAL S.A. se encuentra en el mejor nivel del riesgo de liquidez, reflejando que dispone de liquidez necesaria para cubrir sus obligaciones a corto plazo al contrario de las que necesitan de una gestión financiera; al mismo tiempo, en el indicador de crédito se detecta la organización LEALPAVE S.A que requiere de mayor

atención por parte del área administrativa y financiera debido a que obtuvo la menor calificación en comparación de la empresa agrícola mejor posicionada; por lo que se recomienda la vigilancia correcta de los activos, el previo análisis de instrumentos financieros para la detección oportuna de los riesgos existentes durante la gestión empresarial. De esta manera, se tomará mejores decisiones que se encontrarán orientadas a alcanzar niveles óptimos de productividad. Con respecto al nivel de rendimiento obtenido por cada empresa, se identifica la empresa QUINOA COTOPAXI S.A. que tiene mayores ingresos al obtener alta calificación en el indicador, reflejando una gestión financiera eficiente y un mejor

desempeño durante el periodo de análisis.

Los riesgos financieros pertenecientes al sector agrícola que se proponen en la presente investigación servirán para emplear una gestión financiera. Además, se podrá plantear un estudio sobre el riesgo financiero de cada sector económico del cantón Latacunga permitiendo tomar mejores decisiones para maximizar el valor de las empresas.

REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Agricultura y Ganadería, «Agricultura, la base de la economía y la alimentación,» 09 Septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.agricultura.gob.ec/agricultura-la-base-de-la-economia-y-la-alimentacion/>.
- [2] S. Ramírez, «La agricultura e industria abarcan el 59% de la economía de Cotopaxi,» Diario El Comercio, 6 Septiembre 2015.
- [3] J. Arias, K. Alpizar, I. Ávalos, A. Campos, H. Charvarria, M. García, P. Henríquez, M. Núñez, D. Rodríguez, E. Salazar, T. Díaz, J. Meza, L. Meza y S. Salcedo, «Gestión de riesgos de la agricultura familiar en ALC,» 01 Noviembre 2015. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/284037088_Gestion_de_riesgos_de_la_agricultura_familiar_en_ALC.
- [4] M. Arango, «CAF Banco de Desarrollo de América Latina,» 21 Enero 2019. [En línea]. Available: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2019/01/el-sector-agropecuario-rio-de-america-latina-necesita-mas-y-mejores-datos/>.
- [5] F. De Preneuf, «Banco Mundial,» 23 Septiembre 2019. [En línea]. Available: bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview.
- [6] Indexmundi, «Agricultura, valor agregado (% del PIB),» Agosto 2020. [En línea]. Available: <https://www.indexmundi.com/es/datos/indicadores/NV.AGR.TOTL.ZS>.
- [7] J. Fiallos, «Importancia del Sector Agrícola en una Economía,» Tesis de Pregrado, Departamento de Economía, USFQ, Quito, 2017.
- [8] Banco Central del Ecuador, «Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador resultados de las variables macroeconómicas,» 2019. [En línea]. Available: <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>.
- [9] Banco Central del Ecuador, «Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario,» Abril 2020. [En línea]. Available: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201904.pdf>.
- [10] M. Albarracín, «Riesgo financiero: una aproximación cualitativa al interior de las mipymes en Colombia,» Revista Aglala, vol. 8, n° 1, pp. 139-160, 2017.
- [11] M. Errázuriz, L. Fajury, C. González, E. Hernández, M. Paredes, R. Quirós y J. Sivilá, «Estrategias Innovadoras de gestión de riesgos en mercados financieros experiencias en América Latina,» pp. 69-85, 2016.
- [12] Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, «Análisis de Riesgo de Liquidez del Sector Financiero Popular y Solidario,» Diciembre 2015. [En línea]. Available: [https://www.seps.gob.ec/documents/20181/26626/Riesgo%20de%20Liquidez%20\(Corregido\).pdf/71ecd018-0999-4508-8c83-9218d21452c3](https://www.seps.gob.ec/documents/20181/26626/Riesgo%20de%20Liquidez%20(Corregido).pdf/71ecd018-0999-4508-8c83-9218d21452c3).
- [13] C. Cepeda, A. Noguera, M. Moreno, N. Chuquin, P. Villagomez y J. Oleas, «The business competitiveness of SMEs through mathematical modeling,» Espirales Rev Multidiscip Investig, vol. 4, n° 32, p. Marzo, 2020.
- [14] L. Gitman y C. Zutter, Principios de administración financiera, vol. 12, Mexico: Pearson, 2015, pp. 130-142.
- [15] A. Morales y J. Morales, Administración Financiera, Segunda ed., México: Grupo Editorial Patria, 2016, pp. 152-166.
- [16] R. Griffin y R. Ebert, "Negocios", Cuarta ed., Mexico: Pearson Educación, 2016, pp. 570-582.
- [17] D. Emery, J. Finnerty y J. Stowe, Fundamentos de administración financiera, Segunda ed., Mexico: Pearson Educación, 2017, pp. 188-224.
- [18] G. Estrada, J. Cruz, Y. Uribe y J. Rios, «"Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas",» Rev. Venez. Gerenc, vol. 24, n° 85, p. 199, Jun 2019.
- [19] A. Leal, M. Aranguiz y J. Gallegos, «Análisis de riesgo crediticio, propuesta del modelo credit scoring,» Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, vol. XXVI, n° 1, pp. 181-207, 2018.
- [20] R. Sampieri, C. Fernández y P. Baptista, Metodología de la investigación, Sexta ed., McGraw-Hill Education, 2019, pp. 8-60.
- [21] B. Render, R. Stair, M. Hanna y T. Hale, Métodos cuantitativos para los negocios, Undécima ed., Mexico: Pearson Educación, 2016, pp. 2-11.
- [22] L. Gitman, Principios de administración financiera, Décimocatorce ed., Mexico: Pearson Educación, 2016, pp. 48-58.
- [23] M. Córdoba, Gestión financiera, Segunda ed., Bogotá: Ecoe Edici, 2016, pp. 99-111.
- [24] Superintendencia de Compañías, «Ranking Empresarial 2020,» 21 Marzo 2019. [En línea]. Available: appscvs.supercias.gob.ec.

RESUMEN CURRICULAR



María Belén Timbila, es egresada de alto rendimiento de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga.



Maribel Ríos, es egresada de alto rendimiento de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga.



Francisco Caicedo, es. Economista y en la actualidad es docente de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Actualmente, es candidato a PhD en Economía y Ciencias Sociales por la Universidad de Carabobo, Venezuela.

PODCAST: RECURSO DIDÁCTICO EN EL DESARROLLO DE LA DESTREZA AUDITIVA DEL IDIOMA INGLÉS

Ortiz Villacís María Cristina¹, Ramos Paredes Juan José²

mcortizv@puce.edu.ec¹, jramos@pucesa.edu.ec²

<https://orcid.org/0000-0002-4225-4549>¹, <https://orcid.org/0000-0003-1083-9996>²

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Ambato (PUCESA)

Ambato-Ecuador

Recibido (07/10/20), Aceptado (22/10/20)

Resumen: Los recursos pedagógicos y digitales son herramientas para desarrollar las destrezas de una segunda lengua. La implementación del podcast durante los cursos de inglés fortalece las habilidades de los educandos. Además, incrementa su vocabulario, mejora la comprensión de conversaciones y diálogos en inglés. Así también, incentiva el aprendizaje autónomo al permitir la descarga de los archivos multimedia en cualquier dispositivo tecnológico. El objetivo general es evaluar la incidencia del uso del podcast en el desarrollo de la destreza auditiva del idioma inglés. La metodología es cuantitativa, con un diseño cuasi experimental de corte transeccional con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional. La técnica utilizada es un pre-test y post-test de medición. La población se enfoca en 243 estudiantes del nivel A1 de inglés del Centro de Idiomas del Instituto Superior Tecnológico Guayaquil.

Palabras Clave: Podcast, inglés, destreza auditiva, aprendizaje autónomo

PODCAST: DIDACTIC RESOURCE IN ENGLISH LISTENING DEVELOPMENT

Abstract: Pedagogical and digital resources are tools to develop a second language skills. Implementing podcast during English courses strengthens learners' skills. In addition, it increases their vocabulary, improves understanding of English conversations and dialogues. Thus, it also encourages autonomous learning by allowing them to download multimedia files on any technological device. The general objective is to evaluate the incidence of using podcast in English Listening skills development. The methodology is quantitative, with a quasi-experimental cross-sectional design with an exploratory, descriptive and correlational scope. The technique used is a pre-test and post-test measurement. The population is focus on 243 students of A1 English level of Language Center at Guayaquil Institute.

Keywords: Podcast, english, listening, autonomous learning

I. INTRODUCCIÓN

El sistema educativo ecuatoriano debería contribuir en la construcción de una sociedad en la cual los ciudadanos accedan a una educación de calidad. Conviene subrayar que, las instituciones educativas a nivel nacional garantizarán el aprendizaje de los conceptos y la permanencia de los educandos hasta la finalización de sus estudios. Se debe agregar que, la calidad educativa involucra factores como: la adaptación del currículo, la formación académica de los docentes, un proceso de evaluación permanente, autonomía en los procesos relacionados a la docencia y gestión, progreso en el proceso enseñanza-aprendizaje, respeto hacia la inclusión y diversidad cultural, entre otros [1]. Por lo cual, el sistema educativo fortalece el desarrollo integral y holístico de los estudiantes al otorgarles libertad y una participación activa como ciudadanos conscientes, críticos, argumentativos y autónomos [2]. La familia, los profesores, las autoridades, los estudiantes y la aplicación de la tecnología son los actores en la consecución de ese objetivo. En particular, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), las cuales cambiaron la percepción social, económica, cultural y educacional a nivel mundial. A su vez, el Internet y la Web 2.0. representan la evolución de aplicaciones de escritorio hacia aplicaciones colaborativas e interactivas [3].

De manera que, el Software Social en el área educativa permite a los académicos, docentes y educandos compartir información, contenidos multimedia, imágenes, audios y vídeos; al generar una arquitectura de participación entre los usuarios. Así también, el constructivismo parte de la premisa del aprendizaje en comunidad a través del diálogo e intercambio de conocimientos en una jerarquía horizontal; donde el estudiante es el actor principal del proceso de enseñanza - aprendizaje y el profesor es su guía [4]. Por otro lado, el aprendizaje 2.0. se clasifica en aprender: haciendo, interactuando, buscando y compartiendo. El podcast ratifica el aprendizaje colaborativo al ser un recurso en el cual, los estudiantes difunden contenidos creados por ellos o su docente. Se debe agregar que, es una herramienta didáctica y flexible que promueve la accesibilidad a la información educativa al generar contenidos y publicarlos en los motores de búsqueda. Razón por la cual, el desarrollo de la destreza auditiva del idioma inglés a través del uso del podcast genera confianza en los estudiantes y motiva el auto-estudio de una lengua extranjera [5].

II. DESARROLLO

El miedo a no aprender, la falta de interés hacia la materia, el desconocimiento del idioma, la carencia de motivación por parte de los docentes y las experiencias

negativas pasadas son algunos de los factores que influyen en el proceso de enseñanza – aprendizaje del inglés [6]. Según el Currículo 2016 del Ministerio de Educación del Ecuador, el perfil de salida de los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado (BGU) debería ser el Nivel B1.2 de inglés en concordancia con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL). A su vez, Ricardo Restrepo, Director del Observatorio de la Educación de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) menciona que, de 9.624 profesores del magisterio: 5 poseen Nivel C1 (avanzado), 2.715 tienen un Nivel B2 (intermedio) y 6.904 alcanzan un Nivel entre B1 y A1 (intermedio – bajo) [7].

Por lo tanto, lo que se describe en el currículo no corresponde con la realidad que atraviesa la educación ecuatoriana con respecto al aprendizaje de una segunda lengua extranjera. Dado que, el sistema educativo no cuenta con el número de docentes capacitados para dictar la cátedra de inglés. En consecuencia, los estudiantes ingresan a las Instituciones de Educación Superior (IES) con un nivel que no concuerda con lo descrito en el perfil de salida del BGU. El inglés es el lenguaje universal en los medios de comunicación, la economía y las negociaciones. En consecuencia, aquellas personas que lo adquieren se convierten en usuarios independientes, competentes y eficientes; con la oportunidad de acceder a una educación intercultural. Cuando una persona estudia idiomas tiene la oportunidad de crecer profesionalmente porque el inglés es imprescindible debido a su alcance mundial; su aprendizaje no es un lujo, sino más bien una necesidad innegable [8]. Al ser un idioma hegemónico tiene un sentido globalizador en la búsqueda de información. Por lo cual, los estudiantes que están en continua exposición al idioma, en ambientes de interacción, relacionándose en contextos reales fomentarán su aprendizaje significativo.

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) en 2018 registró 241 institutos técnicos y tecnológicos en el Ecuador. Las provincias líderes por el número de institutos son: Pichincha (102), Guayas (48), Chimborazo (29) y Tungurahua (26). El Instituto Superior Tecnológico (IST) Guayaquil en la ciudad de Ambato, oferta las carreras de: Desarrollo Infantil Integral, Electrónica, Electricidad, Fabricación de Calzado, Mecánica Automotriz y Mecánica Industrial. Por lo cual, se enfoca en brindar una educación superior a 800 estudiantes aproximadamente [9]. El Centro de Idiomas asegura la enseñanza y aprobación de los Niveles A1 y A2 de inglés de acuerdo al MCERL; lo cual es un requisito indispensable para que los educandos continúen con su proceso de graduación de carrera, de acuerdo al Reglamento de

Régimen Académico en su artículo 80 y la Ley Orgánica de Educación Superior en su artículo 124. El Centro de Idiomas se enfoca en que los estudiantes adquieran una lengua extranjera y el dominio de las cuatro habilidades: Listening, Reading, Writing y Speaking para el desenvolvimiento autónomo de los estudiantes. Lo cual, permitirá a los educandos aplicar a cursos de especialización, becas y maestrías nacionales e internacionales [10].

La educación tradicional implica una jerarquía vertical entre la relación profesor – estudiante. El uso de recursos convencionales podrían resultar aburridos para los educandos; a su vez, no representan la cotidianidad y no motivan el aprendizaje de los estudiantes. Además, las pruebas estandarizadas son limitadores e ineficaces. La escuela tradicional se debe transformar a una comunidad de aprendizaje, la cual sea versátil y construya activamente al conocimiento con la interacción de los usuarios. Es necesario recalcar que, la adaptación del sistema educativo aporta beneficios en el proceso de enseñanza – aprendizaje [11]. El podcast representa la evolución y transformación de la educación; al ser un archivo digital distribuido por internet, genera un ecosistema de información. En el Centro de Idiomas del IST Guayaquil, los estudiantes reciben una capacitación gradual y progresiva del idioma inglés. Los docentes utilizan recursos pedagógicos y digitales como herramientas que desarrollan las destrezas en una segunda lengua. Al usar podcast durante los cursos de inglés, los estudiantes fortalecen su destreza auditiva. Por lo tanto, incrementan su vocabulario, mejoran su habilidad para escuchar conversaciones y diálogos en inglés.

En el año 2000, surgió el podcast, Dave Winner a través del programa Radio Userland realizó las pruebas iniciales para su sindicación. Posteriormente, en el año 2004, se realizaron las primeras grabaciones en el ámbito de educación. Mientras que, en el año 2005, el New Oxford American Dictionary añadió a su lista de términos la palabra podcast. El objetivo principal en el momento de su creación fue permitir el acceso a este medio de comunicación de manera masiva. El término podcast se deriva de la palabra iPod (reproductor digital y portátil diseñado por la compañía Apple) y broadcast (distribución de audio o video de un contenido). En el año 2020, la reproducción de los archivos de podcast no está limitada para aquellas personas que poseen un iPod; por el contrario, está habilitado para cualquier reproductor de audio y sistemas operativos tales como: Software Libre, Macintosh y Windows.

Por lo cual, las tecnologías móviles para la enseñanza evolucionaron a través del uso del podcast. Puesto que, permite la transferencia y reproducción de archivos

de audio y vídeo; mientras que los usuarios descargan la información desde dispositivos móviles. De tal manera que, flexibilizan el acceso a los datos. La Web 2.0. basa su contenido en la creación de una colectividad inteligente; en la cual, la colaboración, la interacción y la creación de redes sociales es su principal objetivo para elaborar y compartir la información. Así también, existen los contenidos libres los cuales se modifican de acuerdo a las necesidades educativas y se presentan en una variedad de formatos adaptados a los contextos educativos. Los podcasts superan barreras geográficas, culturales y temporales porque su principal característica es la adaptabilidad de sus temas. Además, a los estudiantes de tercer o cuarto nivel les otorga la oportunidad de una conexión con expertos en los campos de interés de los educandos sin importar su localización. Dado que, si los estudiantes se interesan por un podcast determinado, realizarán el contacto con sus autores y accederán a información de primera mano en el área de su predilección.

Al realizar una revisión en la cronología de archivos de audio relacionados con la enseñanza, se encuentran: la radio escolar, los casetes, las audio-conferencias, la voz sobre protocolos de Internet. Sin embargo, el podcast incrementa la calidad de los archivos; dado que, las personas pueden visualizar la información o imágenes, en el caso de los formatos vodcast. Por lo cual, se define que el podcast es un archivo sonoro elaborado por docentes o educandos y utilizado como un medio didáctico para transmitir contenidos educativos con base en una planificación. El podcast permite la difusión simple de contenidos de audio, su libre repetición y revisión; promueve el conocimiento libre y la adaptación de los recursos educativos en diversos contextos.

En lo que se refiere a la enseñanza en educación superior y el uso del podcast, se menciona que el College Jogakuin en Osaka ubicado en Japón en abril de 2004 empleó por primera vez su uso en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. Así, en octubre del mismo año en Estados Unidos de América la Universidad Duke los empleó para sus titulaciones. Otros ejemplos son: la Escuela de Gramática de Musselburg y la Universidad de Cambridge en Reino Unido. Las instituciones de educación superior podrían utilizar los podcasts para diseminar cursos, la grabación de clases magistrales o audio-libros y la transferencia de glosarios. La clasificación del podcast en el ámbito educativo se relaciona con: libro auditivo (grabar la lectura de un documento), programa de entrevistas, ponencias grabadas (material de archivo como ayuda memoria), educación a distancia (apoyado por plataformas), instructivo (contenido por temáticas), apoyo a clases presenciales (adaptación

de contenidos), podcast desarrollado por estudiantes (proyectos de aula, aprendizaje basado en problemas y/o proyectos) y vodcast el cual incluye imágenes para reforzar la visualización de elementos claves.

Además, la implementación del podcast incentiva el aprendizaje autónomo del estudiante, dado que los educandos descargan los archivos multimedia en cualquier dispositivo móvil y acceden a ellos. De modo que el podcast fomenta el M-learning [12], [13]. El podcast es sencillo de usar al emplear una estructura web hipertextual, puede ser repetido las veces que sean necesarias hasta comprender el mensaje. La reproducción es en secuencias, con lo cual, apoya las fases del auto-aprendizaje. Hay que mencionar que, permite la adaptación de los contenidos a la realidad o el contexto ecuatoriano y lo agrupa a un público delimitado. Por lo tanto, la auto-conducta, la creatividad, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico – argumentativo y las habilidades de comunicación son las capacidades que los estudiantes fortalecen al usar podcast. Al utilizar esta herramienta como preparación de sus exámenes, se fomenta la auto-confianza y ellos se sienten capacitados para rendir las evaluaciones. Además, se establece un vínculo de confianza entre el profesor y los estudiantes al generar un ritmo de trabajo programado y organizado. Se profundizan los contenidos a la velocidad determinada por el usuario y como resultado existe una optimización del tiempo [14], [15].

El Centro de Idiomas del IST Guayaquil en el Nivel A1 de inglés tiene en nómina a 243 estudiantes divididos en 9 paralelos. Los educandos reciben la cátedra de inglés 8 horas por semana durante 20 semanas. A su vez, reciben tutorías personalizadas con sus docentes titulares para aclarar preguntas. Los educandos al culminar su nivel reciben un certificado por 160 horas de capacitación avalado por la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales (SETEC). Los estudiantes comprenden edades entre 18 y 25 años. La matrícula depende de la preferencia de los educandos al escoger entre los horarios disponibles: matutino, vespertino, nocturno o sábados. Los vodcasts seleccionados para la investigación son grabaciones de clases magistrales, en las cuales se explica la gramática y el vocabulario. Los cuales permiten a los estudiantes acceder a los archivos las veces que ellos deseen de acuerdo con su horario para revisar puntos de la clase que no estén claros [16], [17]. A su vez, se seleccionaron podcasts que contienen conversaciones en contextos reales, como por ejemplo: situaciones en restaurantes, hoteles, aeropuestos, entre otros. El podcast se diseñó considerando a un público específico y delimitado; mientras que su distribución fue regular y

periódicamente. Además, se consideraron los aspectos tecnológicos y pedagógicos porque al ser un proceso comunicativo, implica calidad en su grabación. Cabe recalcar que, los estudiantes poseen un papel activo y son conscientes de la información que se les socializa. Caso contrario, no sería útil la simple socialización o exposición de los archivos.

En general, los podcasts están programados con una duración máxima de 10 minutos, contienen el objetivo de la clase, los temas a tratarse, la explicación, ejemplos y aplicación práctica de contenidos. Con ello, los estudiantes revisarán de manera autónoma los contenidos de la materia. Por otro lado, con los podcasts relacionados a conversaciones reales y cotidianas; los educandos están expuestos a un ambiente en el cual se fortalece el aprendizaje significativo. Dado que, los contextos están integrados a los temas de las unidades tratadas en clases. Cabe señalar que, la difusión se realizó a través de la plataforma institucional. Con el fin de identificar el nivel con el cual los estudiantes egresan del BGU, se realizó un examen diagnóstico al inicio del ciclo académico. Los podcasts utilizados para la etapa de pre-test y de post-test fueron seleccionados de acuerdo con el MCERL correspondiente al Nivel A1 de inglés.

La planificación al elaborar un podcast implica: evaluación, audiencia, formato y tiempo. La evaluación corresponde a determinar si existe un entorno adecuado para el uso de esta tecnología. Por lo cual, se diagnostica que, dentro del IST Guayaquil, existen proyectores, parlantes, así como conexión a internet; y los docentes cuentan con computadoras personales. A su vez, los estudiantes poseen computadoras de escritorio y celulares inteligentes. Por lo cual, el entorno tanto dentro como fuera de la institución otorga las facilidades para el uso del podcast. A su vez, se consideró el tiempo que el docente invierte en la realización del material que está en el rango de 30 a 60 minutos dependiendo de los contenidos a grabar. La audiencia implica determinar las edades de los educandos, en este caso pertenecen a la Generación Y, es decir, personas que su nacimiento comprende entre los años 1981 y 1993; por lo cual, están asociados al inicio de la era digital y la Generación Z, personas que su nacimiento corresponde desde el año 1994 en adelante y se relacionan a la expansión masiva de internet. La población está delimitada a los estudiantes del Nivel A1 de inglés del Centro de Idiomas. El formato con el cual se trabaja implica, grabar las clases magistrales y los ejercicios relacionados a las actividades de Listening. El tiempo de reproducción, no supera los 10 minutos. Dado que, se considera que es un periodo adecuado para no perder la atención de los

estudiantes.

La grabación del podcast se relaciona a factores tales como: niveles de audio, sonido del ambiente, ritmo y tono. Los niveles de audio corresponden a la distancia y volumen al momento de la grabación para lograr calidad en su presentación final. El sonido del ambiente significa seleccionar un lugar pequeño, aislado del exterior y silencioso para evitar ruido e interrupción. El ritmo y tono de la voz del docente deben ser agradables y usar pausas. Es opcional utilizar los efectos de sonido, los cuales aportarán una característica ornamental, narrativa o descriptiva de acuerdo con la temática. Por lo cual, al final se realizó la revisión del resultado y se realizaron los ajustes correspondientes.

III.METODOLOGÍA

La metodología es cuantitativa dado que explica, describe, predice y comprueba los datos e información recolectada. Se aplicó una lógica deductiva, es decir, se partió de lo general para llegar a lo particular [18], [19]. Se analizó la educación en el Ecuador, su relación con las IES, la oferta académica del IST Guayaquil, la enseñanza del idioma inglés en el Centro de Idiomas para finalmente enfocarse en la destreza auditiva en los estudiantes. De igual manera, se partió con una descripción de las TIC's para abordar la Web 2.0. y el Software Social, la enseñanza 2.0. y posteriormente enfocarse en el uso del podcast. Además, los investigadores no fueron influenciados por juicios de valor o creencias porque se enfocaron en el análisis de los datos. La teoría se generó con base en la comparación de la investigación previa y los resultados del estudio. El diseño es cuasi experimental porque los participantes fueron designados a sus paralelos con anterioridad a la aplicación del experimento; dado que, los grupos se establecieron de acuerdo con el horario de preferencia. El diseño cuasi experimental significa que, se manipula la variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente. El corte es transaccional porque se recolectaron datos en un solo momento, es decir en un tiempo único. Dado que su intención es describir las variables de la investigación y analizar su incidencia e interrelación en un momento específico.

La investigación tiene un alcance exploratorio, a pesar de que existen referencias y estudios relacionados al tema de podcast en la enseñanza del inglés no están enfocados a Institutos Superiores Tecnológicos [20], [21]. Por lo tanto, la investigación es exploratoria porque aporta una nueva perspectiva de estudio que será compartida con la comunidad educativa para su aplicación. Sobre todo, en el año 2020 que ha significado cambios

hacia una teleeducación. En la cual, los recursos tecnológicos son indispensables para la consolidación de los conocimientos. Además, las IES están preparándose ya sea para un proceso de acreditación o de fusión determinado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior (CACES). Por consiguiente, esta investigación relacionada a mejorar la destreza auditiva del idioma inglés será de interés para los Centros de Idiomas a nivel nacional. A su vez, la investigación tiene un alcance descriptivo porque detalla, mide y recoge información de un grupo determinado de estudio. En este caso, se especifica el nivel de comprensión de los audios, conversaciones y diálogos en inglés. En último lugar, la investigación tiene un enfoque correlacional, dado que tiene como finalidad conocer el grado de asociación que existe entre las variables: podcast y destreza auditiva del idioma inglés. Es decir, se asocian variables a través de un patrón que se puede predecir en un grupo determinado.

La técnica utilizada es un pre-test y un post-test en los cuales, de los 9 paralelos existentes, se eligió que 1 de ellos debía ser el grupo de control. Por lo cual, no se les aplicó el tratamiento experimental. Las ventajas al aplicar un pre-test radican en el control del experimento y en el análisis del puntaje-ganancia de cada grupo.

IV.RESULTADOS

Los resultados en los grupos experimentales en la etapa del pre-test muestran que: el 25,91% de los estudiantes pertenecen al rango correspondiente a No Alcanza los Aprendizajes Requeridos (NAAR), cuyo promedio es menor o igual a 4,00 puntos sobre 10. Mientras que, el 24,55% se encuentra en el rango Próximo a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos (PAAR), que comprende la puntuación entre 4,01 a 6,99. Adicional, el 27,27% de los educandos se posiciona en el rango correspondiente a Alcanza los Aprendizajes Requeridos (AAR), donde poseen una puntuación de 7,00 a 8,99. Finalmente, el 22,27% de los estudiantes alcanza el rango correspondiente a Domina los Aprendizajes Requeridos (DAR) con una puntuación entre 9,00 y 10,00.

Mientras que, los resultados en el grupo de control en la etapa del pre-test reflejan que el 21,74% pertenece al grupo NAAR; el 39,13% se ubica en el rango de PAAR; el 30,43% se posiciona en el segmento AAR y el 8,70% se ubica en el grupo DAR. Por lo expuesto, los estudiantes al egresar del BGU no alcanzan el Nivel descrito en el perfil de egreso. Dado que, el contenido del podcast aplicado en el pre-test equivale al Nivel A1 y el Ministerio de Educación del Ecuador describe en su currículo que los bachilleres alcanzan el Nivel B1.2.

Lo cual demuestra que, la educación recibida en el

Bachillerato no corresponde a lo detallado en el currículo. Por ende, los estudiantes ingresan al Sistema de Educación Superior con falencias y escaso conocimiento del idioma inglés. Por tal motivo, para fortalecer la destreza auditiva del inglés, el Centro de Idiomas consideró que la frecuencia de exposición al podcast sea semanal. Cabe recalcar que, los contenidos de las uni-

dades de los módulos de inglés tienen relación y concordancia con los podcasts. Con ello, los estudiantes están expuestos a situaciones reales y cotidianas; lo cual les facilita asociar el vocabulario y las escenas presentadas. Adicional, los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a una retroalimentación y corroborar que entendieron el mensaje.

TABLA I. Comparación en la etapa pre-test de los grupos experimentales y el grupo de control

Nivel alcanzado	Grupos Experimentales	Grupo de Control
NAAR	25,91 %	21,74 %
PAAR	24,55 %	39,13 %
AAR	27,27 %	30,43 %
DAR	22,27 %	8,70 %
Total	100,00 %	100,00 %

En los resultados del post-test de los grupos experimentales muestran que: el 7,72% de los estudiantes se posiciona en el rango NAAR. Mientras que, el 8,19% se ubica en el rango PAAR. Adicional, el 23,64% está dentro del rango AAR. Finalmente, el 60,45% se posi-

ciona en el rango DAR. Mientras que, el grupo de control muestra que el 17,39% está en el rango de NAAR; el 34,78% se posiciona en el rango PAAR; el 26,09% se ubica en el rango AAR y el 21,74% está en el rango DAR.

TABLA II. Comparación en la etapa post-test de los grupos experimentales y el grupo de control

Nivel alcanzado	Grupos Experimentales	Grupo de Control
NAAR	7,72 %	17,39 %
PAAR	8,19 %	34,78 %
AAR	23,64 %	26,09 %
DAR	60,45 %	21,74 %
Total	100,00 %	100,00 %

V. CONCLUSIONES

En conclusión, después de aplicar podcasts durante las clases de inglés del Nivel A1 de inglés en el IST Guayaquil se fortaleció la destreza auditiva en los estudiantes. Al comparar los resultados de los rangos alcanzados al final de la investigación entre los grupos experimentales y el grupo de control. Se determinó que, el 84,09% de los primeros grupos presentan una calificación igual o superior a 7,00 sobre 10. Mientras que, en el grupo de control esa cifra representa el 47,83%. Por lo tanto, los estudiantes que estuvieron expuestos a los podcasts desarrollaron y fortalecieron su destreza auditiva. Porque tuvieron material para practicar y repetir las sesiones de acuerdo con su disponibilidad de horarios. Además, durante las clases de inglés se portaron participativos e independientes al momento de responder preguntas. Es decir, se redujo el miedo a equivocarse y fue sustituido por la autoconfianza en

el conocimiento adquirido. Se concluye que, al ser una herramienta digital, los docentes de inglés deberían implementarla en el aula de clase considerando su audiencia y nivel. Se recomienda, analizar las características de sus educandos, sus intereses y motivaciones para acoplarlas con los contenidos educativos. Es indispensable conocer las competencias de los estudiantes y la temporalización que tendrán los audios. Además, se exhorta a considerar los procedimientos metodológicos y estrategias que serán empleados para el desarrollo de los temas. Dado que, el docente es quien determinará qué actividades contribuirán en el proceso de enseñanza – aprendizaje de sus educandos. El podcast humaniza la interacción entre los usuarios y los dispositivos digitales, capta la atención de los estudiantes y motiva su participación. Además, personaliza el aprendizaje de los educandos y enfatiza puntos clave en su instrucción formal. Los docentes pueden tomar ventaja del tiempo

que los jóvenes dedican a los medios electrónicos. Con ello, se apoyarían en el aprendizaje móvil para solventar las necesidades y falencias de sus educandos; asociando el uso de la tecnología para fines pedagógicos y a su vez, maximizan las experiencias de aprendizaje. Dado que, el M-learning facilita el uso de herramientas digitales por sus características, al ser: portable, móvil e inalámbrico. Los estudiantes, refuerzan temas vistos en clases y se enriquece su calidad de aprendizaje. El usar podcast durante las clases, le otorga al estudiante seguridad y confianza durante los ejercicios que comprendan actividades auditivas y a su vez un desenvolvimiento en libertad durante las evaluaciones. Cabe señalar que, después de cada podcast es indispensable realizar la retroalimentación y socialización de la información. Con ello, los estudiantes solventan sus inquietudes y se otorga un cierre a la actividad. El tiempo de concentración y el glosario de términos se incrementan. Como recomendación, se podría incluir el guion de la conversación para que los estudiantes confirmen el significado del vocabulario que es desconocido para ellos. El podcast otorga a los educandos la posibilidad de estar en contacto con la lengua que están aprendiendo fuera del ambiente de clases. Finalmente, se recomienda la inserción del podcast en el currículo relacionado a la enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera en todos los niveles de educación superior.

RECONOCIMIENTO

Se reconoce al Instituto Superior Tecnológico Gualaquil de Ambato por el apoyo brindado para la recolección de datos e información, los cuales facilitaron la realización de la investigación.

REFERENCIAS

[1]C. Espinoza, «Calidad de la educación e índices de gestión en relación con el presupuesto de las universidades del Ecuador en el año 2015,» Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos, vol. 8, n° 2, pp. 210-217, 2016.

[2]R. Hamel, «El campo de las ciencias y la educación superior entre el monopolio del inglés y el plurilingüismo: elementos para una política del lenguaje en América Latina,» Trabajo en Lingüística Aplicada, vol. 52, n° 2, pp. 321-384, 2012.

[3]R. Santiago, «Podcasting en educación: nuevas tendencias en la distribución de contenidos multimedia de aprendizaje a través de internet,» Revista Humanidades, n° 1, pp. 183-205, 2008.

[4]R. J., R. M. y M. S., «Desarrollo de la competencia oral del inglés mediante recursos educativos abiertos,» Revista de Innovación Educativa, vol. 8, n° 1, pp. 1-15,

2016.

[5]M. Iglesias y G. C., «Podcasting, una herramienta de aprendizaje para la docencia universitaria. El caso del ciberperiódico Comunic@ndo,» Revista Razón y Palabra, n° 81, pp. 1-12, 2012.

[6]M. Chavez, S. M. y S. C., «La importancia del aprendizaje y conocimiento del idioma inglés en la enseñanza superior,» Revista Científica Dominio de las Ciencias, vol. 3, pp. 759-771, 2017.

[7]W. Laaser, J. S. y R. L. , «Podcasting: ¿Un nuevo medio para la Educación a distancia?,» RED Revista de Educación a Distancia, vol. 23, pp. 3-11, 2010.

[8]V. Aguayo, «El podcast como herramienta de comunicación empresarial (tesis doctoral),» Málaga, 2015.

[9]I. Solano y A. L., «Integración de podcast en contextos de enseñanza: criterios para el diseño de actividades,» de Didáctica y Organización: Ponencias y comunicaciones, Murcia, 2008.

[10]C. Rodríguez, «Competencias comunicativas en idioma inglés. La gestión escolar y del nivel socioeconómico en el nivel de logro educativo en L2-inglés,» Revista Perfiles Educativos, vol. 37, n° 149, pp. 74-93, 2015.

[11]T. Piñeiro y C. C. , «Potencialidades del podcast como herramienta educativa para la enseñanza universitaria,» Revista Eticanet, n° 11, pp. 124-136, 2011.

[12]J. Uribe, «Importancia del idioma inglés en las instituciones de educación superior: el caso de la Corporación Universitaria de Sabaneta,» Universidad de Antioquia, vol. 12, n° 2, pp. 97-103, 2012.

[13]L. Juárez, S. O., M. S. y M. J., «Ambiente de aprendizaje B-Learning a través del uso de podcast para el aprendizaje de idiomas en el nivel preparatoria,» Revista de Investigación Educativa, vol. 5, n° 9, pp. 37-43, 2014.

[14]M. Valenzuela, R. K., V. C. y P. A., «Factores que influyen en el aprendizaje del idioma inglés de nivel inicial en una Universidad Chilena,» Revista Formación Universitaria, vol. 9, n° 6, pp. 63-72, 2016.

[15]A. Ramos y C. M. , «Los podcast como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la Universidad,» Revista de currículum y formación del profesorado, vol. 15, n° 1, pp. 151-162, 2011.

[16]F. Galán, Aplicaciones del Podcast en el aula de ELE, Alcalá: UAH: E-eleando, 2018.

[17]C. Chacón, «El podcast como herramienta en la enseñanza del inglés como lengua extranjera,» de XVIII Congreso Internacional de Informática Educativa, Madrid, 2008.

[18]E. Ruiz, M. P., P. S., R. M. y R. N., «Incidencia del uso del podcast como estrategia de aprendizaje para la comprensión auditiva del inglés,» European Scientific

Journal, vol. 15, n° 2, pp. 27-43, 2019.

[19]C. Chacón y P. C., «El podcast como innovación en la enseñanza del inglés como lengua extranjera,» Revista de Medios y Educación, n° 39, pp. 41-54, 2011.

[20]H. Robles, «Experiencia de podcasting en la ense-

ñanza de una segunda lengua,» Revista Zona Próxima, n° 14, pp. 142-149, 2011.

[21]I. Solano y S. M., «Aprendiendo en cualquier lugar: El podcast educativo,» Revista de Medios y Educación, n° 36, pp. 125-139, 2010.

RESUMEN CURRICULAR



Ortiz Villacís, María Cristina: Egresada de la Maestría en Innovación en Educación. Coordinadora del Centro de Idiomas del IST Guayaquil y Docente de Inglés con certificación B2 de acuerdo al MCERL. Certificada como Formador de Formadores con aval de la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional.



Ramos Paredes, Juan José: Magister en Docencia Universitaria y Educativa. Ingeniero en Sistema y Computación. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Inglés. Profesor en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

CONTRIBUCIÓN DE LA EVALUACIÓN DOCENTE EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Bassante Adolfo ¹, Cárdenas Raúl ² y Hidalgo William ³
{segundo.basante ¹, raul.cardenas ², william.hidalgo7885³}@utc.edu.ec
Universidad Técnica de Cotopaxi

Latacunga-Ecuador

Recibido (07/10/20), Aceptado (22/10/20)

Resumen: La incorrecta capacitación del docente provoca bajo rendimiento académico en los estudiantes de bachillerato. El objetivo del estudio es evaluar las prácticas pedagógicas e incentivar la mejora metodológica impartida por el docente. El diseño metodológico utilizado en la investigación fue un enfoque cualitativo, puesto que, se analizó diversas teorías referentes a las variables de estudio; y de orden cuantitativo, ya que, permitió la realización de una encuesta a docentes y alumnado. El resultado principal fue la demostración de la evaluación del desempeño docente mediante parámetros cuantificables, así como la demostración de falencias que se presentaron en el ambiente institucional. Se concluye que el desempeño docente en el aula depende de la capacitación obtenida por los mismos y la metodología impartida debe de ser motivadora.

Palabras Clave: Evaluación docente, rendimiento académico, Capacitación.

CONTRIBUTION OF TEACHER EVALUATION IN THE ACADEMIC PERFORMANCE OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Abstract: Improper teacher training leads to poor academic performance in high school students. The objective of the study is to evaluate the pedagogical practices and to encourage the methodological improvement given by the teacher. The methodological design used in the research was a qualitative approach, since, it was analyzed diverse theories referring to the study variables; and of quantitative order, since, it allowed carrying out a survey to teachers and students. The main result was the demonstration of the evaluation of the teaching performance by means of quantifiable parameters, as well as the demonstration of deficiencies that were presented in the institutional environment. It is concluded that the teacher's performance in the classroom depends on the training obtained by them and the methodology given must be motivating.

Keywords: Teacher evaluation, academic performance, training

I. INTRODUCCIÓN

El Sistema Educativo Nacional (SEN) y Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en 1992 tuvieron un papel estratégico dentro de la formación profesional docente. Por ende, fue necesario mejorar la capacitación y metodología y no fue hasta 1993 que se promovió la profesionalización de los docentes pedagógicos en el Programa Nacional de Carrera Magisterial mediante un mejor salario [1]. Desde la perspectiva de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) y el Servicio de Educación Pública (SEP) los métodos de recolección de información docente utilizados son: indicadores de rendimiento escolar, pruebas de conocimientos y habilidades. Así mismo como, la aplicación de cuestionarios a directores, padres de familia o alumnos [2].

A mediados de los noventa la UNESCO impulsó inicialmente el sistema de calidad y eficiencia, mediante el plan denominado Proyecto Principal De Educación en América Latina y el Caribe que tuvo como objetivo impulsar la creatividad de programas docentes y conocer las causas de deserción o repetición escolar. No obstante, en América Latina se dio inicio con la estandarización de pruebas que demostraron el impacto de la evaluación educativa sobre las políticas y programas educativos que se ejercen en los mismos, pues alrededor del 86% de los estudiantes emitieron no recibir ambientes de aprendizaje y desempeño escolar didáctico continuo [3].

En México las primeras pruebas de educación básica se aplicaron a mediados del año 1970, sin embargo, no fue hasta el año 1990 que se demostró la inconformidad del rendimiento de la educación básica. Por otro lado, el gobierno de Chile encomendó a la Pontificia Universidad Católica que desarrollara un sistema de evaluación que incluyera sistemas de valoración de concepción moderna y alcance nacional. De manera que, a fines del año 2008 cuando la UNESCO implemento dicho proyecto, Chile ya contaba con resultados consolidados de evaluación docente [4].

En el Ecuador, en el año 2010 se han generado cambios en las políticas educativas, por lo tanto, la Constitución de la República del Ecuador, a través de la Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y Modelo de evaluación docente (MED) han realizado modificaciones orientadas a la creación de una nueva guía de gestión, puesto que, la excelencia educativa ha requerido la actualización de currículo e incremento de infraestructura. Sin embargo, los resultados obtenidos están alejados de los niveles de perfección y calidad, pues al valorar los niveles de desempeño docente que ubican a la mayoría de los evaluados en los niveles fun-

damental y en formación [5]

Los resultados de las pruebas ser estudiante, demostraron que las áreas básicas del conocimiento (Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Sociales y Ciencias Naturales) se ubican en los niveles elemental e insuficiente. Es decir, existe un déficit de conocimiento y muy pocos han logrado el nivel satisfactorio. Por otro lado, (INEE) menciona que los resultados del examen ser bachiller en el año electivo 2017-2018 tiene un promedio de evaluación de 7.49 y 7.56 puntos sobre 10, lo que significa que se encuentran en un nivel de logro elemental [6].

En Tungurahua, mediante la evaluación Ser docente aplicada en el año 2010, se verificó que, alrededor del 23% de docentes son idóneos para trabajar en los centros educativos, lo que significa, que el 77% no aplican en su rama de preparación o no tiene los conocimientos necesarios para impartir la materia designada. Por lo tanto, existe preocupación en el desempeño académico que realizan, cabe recalcar que, los factores internos de las instituciones influyen en el incumplimiento de las metas programadas por el docente. de tal manera, el docente debe implementar métodos claros con herramientas innovadoras que realcen la retroalimentación del tema aprendido [6]- [7].

El objetivo del estudio es evaluar las prácticas pedagógicas mediante distintos parámetros e incentivar la mejora metodológica impartida por el docente.

II. DESARROLLO

A. Profesionalización y calidad educativa

La educación y el conocimiento son ejes de la transformación productiva de equidad. Mientras que, Vygotsky y Piaget aseguran que el profesionalismo e innovación en la carrera docente están estrechamente unidas a la necesidad de responder a las demandas de modernización de los sistemas educativos [8].

La calidad educativa es un producto de formación y aprendizaje en seres humanos, pues intervienen diferentes factores para su logro, como lo son: la incorporación de infraestructura, mobiliario y equipamiento tecnológico (centros de cómputo, bibliotecas, campos deportivos, entre otros.) si los docente y estudiantes poseen dichas herramientas la inserción al mundo competitivo y globalizado, se impondrá ante las instrucciones básicas [9].

En la década de los ochenta (80') Freud y Bourdieu dan paso a los conocimientos sobre la educación con interés didáctico mediante la capacidad de instrucción práctica, es decir, enseñar, comunicar, socializar, reflexionar y evaluar los procesos cognitivos. Las mismas

que, se ejecutan para permitir el proceso de formación integral en el estudiante [10]

La utilización de la didáctica en las prácticas pedagógicas requieren, el “saber” y “hacer” lo que significa que las características del proceso de pensamiento, madurez y desarrollo deben tener competencias relacionadas con la resolución de conflictos, el liderazgo, el trabajo en equipo, entre otras.

Las prácticas pedagógicas requieren de una preparación conceptual, procedimental y estratégica del docente, en donde el conocimiento es insuficiente para el desempeño en el aula y se pone en juego todo su ser, provoca al docente a estudiar y reflexionar sobre la cotidianidad y la forma de intervenir los conceptos teóricos, la forma de ponerlos en escena con el propósito de generar los nuevos saberes que deben adquirir los estudiantes [11].

Es comprendido por los discursos, objetivos, contenidos y métodos a partir de los cuales la institución ha seleccionado como modelos de cultura y se presentan en forma de programas escolares, los mismos que deben aprender a aplicar, es decir, es una construcción social intencionada, la misma que, propicia al docente la implementación de efectos diferentes en la enseñanza y aprendizajes. Lo anterior, supone que, aprender teoría curricular, conocer a en su totalidad el currículo nacional e identificar diseños de planificación le permitirán al docente comprender la intencionalidad y amplitud de las decisiones curriculares.

Es el conocimiento que se adquiere en el ejercicio y práctica de las funciones docentes, es decir, se vive en lo cotidiano y en el conocimiento de su medio. Se incorpora a la experiencia individual y colectiva la misma que, forma hábitos y habilidades de saber hacer y saber ser. Por otro lado, el profesionalismo, formación y capacitación de los docentes está ligada con la calidad de la educación, por lo que, es la razón para que los sistemas inserten en su programación un cronograma de capacitación interna y externa a través de convenios interinstitucionales, para ello, es necesario contar con la satisfacción del elemento principal en la educación como es el docente, manteniendo un trabajo eficiente y eficaz en las aulas [12].

B. Capacitación docente

La capacitación docente no es simplemente actualizar los conocimientos, más bien es un proceso constante de aprendizaje con la finalidad de usar esos conoci-

mientos en el aula de clases, con el objetivo de afrontar la tarea educativa con capacidad de reflexión sobre sus propias prácticas y realidad. La preparación le permite teorizar y tener conciencia los fundamentos teóricos, por lo tanto, los profesionales del saber científico logran en el alumno tenga un desarrollo integral que le permita insertarse exitosamente en el contexto en el que se encuentra, de aquí la importancia de una buena formación [13].

Conforme la tecnología acapara la atención de los estudiantes se presentan nuevos retos de enseñanza para el docente, pues las herramientas pedagógicas no son suficientes para transmitir conocimientos. Es por ello que, los contenidos de enseñanza se imparten de manera dinámica, por ende, el docente debe basarse en estrategias convenientes para no perder el proceso de enseñanza- aprendizaje [14].

C. Rendimiento académico

El rendimiento académico puede ser conceptualizado como la valoración cuantitativa y cualitativa del logro de competencia alcanzado en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un contexto de desempeño específico [15].

En Barahona Villegas denominada “factores que influyen en el rendimiento académico de estudiantes universitarios a distancia” [16] identificó 151 variables para tratar de explicar el rendimiento académico, el mismo que, destaca que el factor psicológico y pedagógico son variables que aportan a los diferentes análisis. Por otro lado, en el reporte de Arribas denominado el rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado, se estudió el rendimiento académico en función del sistema de evaluación y calificación empleado en el ámbito educativo. Los hallazgos confirman que la evaluación continua es propicia para el mejoramiento de resultados en cuanto a las calificaciones obtenidas [17].

Otras investigaciones identificaron que, existe correlación entre los rasgos de personalidad (amabilidad, extraversión, apertura al cambio, responsabilidad, inestabilidad emocional) y el rendimiento académico siendo este uno de los motivadores en las expectativas académicas. Los resultados confirman que las variables analizadas presentan una reciprocidad con el desempeño académico, cabe recalcar que el mismo no tuvo diferencias en el rendimiento académico en función del género de los estudiantes [18].

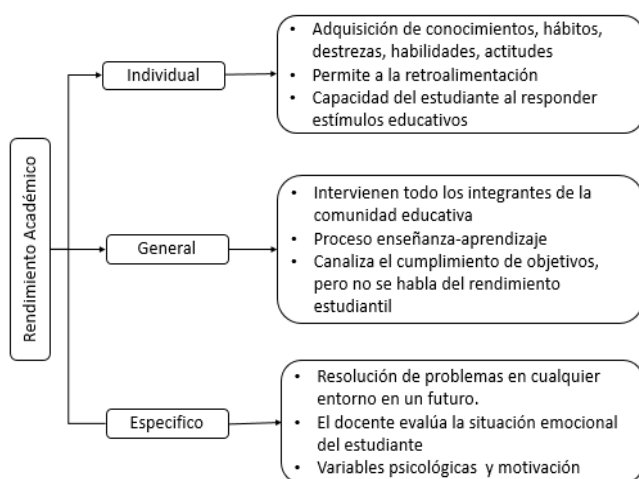


Figura 1. Rendimiento académico [15]

D. Evaluación de desempeño

El propósito es evaluar el grado de cumplimiento de las responsabilidades y funciones establecidas por

la institución, además de valorar el rendimiento de los logros obtenidos para dar paso a la mejora mediante cursos, de acuerdo a las necesidades detectadas. la denomina como el desempeño en el proceso sistemático, pues el propósito es emitir juicios de valor el cumplimiento de los docentes en la enseñanza, aprendizaje y desarrollo de los estudiantes, a través de un seguimiento permanente [19].

E. Evaluación de planes formativos

Se basa en niveles de dominio que orientan al docente y estudiantes a la valoración de las competencias, desde lo más sencillo hasta lo más complejo, unificando los criterios de evaluación. Los niveles de dominio para valorar los proyectos formativos son: receptivo, resolutivo, autónomo y estratégico [20]. En la tabla I se describen los niveles de dominio con relación a la valoración del desempeño de determinado contexto

Tabla I. Niveles de dominio

Nivel	Descripción
Receptivo	Se abordan los problemas a partir de nociones, con un desempeño muy operativo y mecánico
Resolutivo	Se resuelven problemas básicos aplicando procedimientos elementales
Autónomo	Se resuelven problemas con autonomía, criterio y argumentación
Estratégico	Se resuelven problemas con estrategias creativas, articulando diferentes saberes y logrando impacto en el contexto

El nivel de dominio que posee un estudiante respecto a la resolución de un problema y sugerir acciones para lograr el mayor desempeño posible. El uso de las rúbricas en el proceso de evaluación de evidencias facilita la retroalimentación, permite señalar los retos progresivos a ser alcanzados por los estudiantes en las evidencias y miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la actividad que serán evaluados [21]. La referencia [22] asegura que, se presenta un análisis sistemático de trabajos relacionados con el impacto de las rúbricas como instrumento de evaluación con propósitos formativos.

III. METODOLOGÍA

El enfoque de investigación es cualitativo, fundamentado en la Fenomenología porque se interactuó con maestros-directivos para la emisión de opiniones, de la misma manera se recopiló, amplió y profundizó en la información disponible en libros, revistas, pagina web sobre el tema de evaluación educativa de los aprendizajes. Mientras que, en el enfoque es de índole cuantitativo pues se obtuvieron datos numéricos por medio de encuestas. El enfoque de la investigación fue de orden descriptivo, pues, describió como el desempeño docente influyo en la instrucción educativa [23].

Con el objetivo de valorar el efecto educativo de las capacidades pedagógicas, emocionales, responsabilidad laboral y relaciones interpersonales del docente según la percepción de los estudiantes, se procedió a implementar el instrumento de estudio en el siguiente orden: a) Desarrollo del instrumento de estudio b) validación del instrumento c) perfil de la muestra

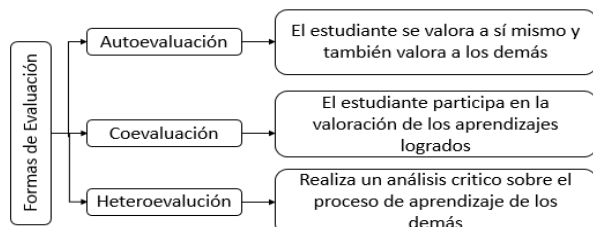


Figura 2. Formas de evaluación [22]

A. Desarrollo del instrumento de estudio

El instrumento se realizó a través de un cuestionario prediseñado por el control docente, el mismo que, obtuvo un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a la muestra en estudio, por medio del cual se analizó el desempeño pedagógico de los docentes que laboran en el Instituto. Cabe recalcar que, el objetivo fue medir las áreas de: clima en el aula, contenidos, metodología y evaluación, que pueden llegar a influir en el rendimiento académico de los estudiantes de manera existente

B. Validación del instrumento

La validación del instrumento implemento el coeficiente de fiabilidad de Cronbach, en el cual las variables que forman parte de la escala, son medidas y correlacionadas con las varianzas entre cada ítem. Obteniendo así un valor de $\alpha=0,873$, por lo tanto, es aceptable. Puesto que, el valor se encuentra aproximado a 1 (Ver tabla 2).

Tabla II. Coeficiente de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,873	45

C. Validación del instrumento

Dado que la institución posee nueve aulas, se determinó la muestra de estudio de un curso tomado al azar, además se consideró a cuatro docentes que imparten las materias con mayor número de horas a la semana (Ver tabla 3). La misma que mostró el entorno en él se generó, procedimiento, temporalidad, método de captación, nivel de confianza, los cuestionarios validados y excluidos.

Tabla III. Ficha técnica de investigación

Parámetro	Descripción
Muestra de estudio	44 estudiantes de bachillerato
Entorno	Provincia de Cotopaxi-Latacunga
Método de captación	Encuesta
Procedimiento	Muestreo de tipo probabilístico aleatorio – simple
Nivel de confianza	95%
Cuestionarios validados	44

IV. RESULTADOS

La respuesta obtenida por parte de los estudiantes partió del instrumento desarrollado por el área de control docente con el fin de evaluar la clase impartida por el mismo, con el fin de detectar problemáticas señaladas desde la perspectiva del estudiante, ya que el agente evaluador institucional docente posee la capacidad de diseñar un instrumento para medir la calidad de enseñanza educativa. Dicha medición señalada se basa en los siguientes parámetros de valoración: ≤ 25 = mala, 50 = regular, 75 = muy buena y 100 = sobresaliente. Los resultados se presentan de acuerdo a los ocho (8) parámetros tomados para la calificación de los cuatro (4) docentes

De acuerdo al primer parámetro denominado Explicación clara y concisa que enuncia el modo en que el docente imparte la metodología y procesos de comunicación, por lo tanto, de los cuatro docentes seleccionados para el estudio se determinó mediante la escala de Likert que, el docente A posee un mayor porcentaje (59%) de desentendimiento en las clases que imparte,

es decir, que su metodología e información es difícil de entender para el estudiante. Por otro lado, el docente B y C con un porcentaje del 94% y 90% respectivamente, presentan una mejor recepción y entendimiento de los temas que imparte. Cabe recalcar que el docente D mantiene en porcentaje del 53% en explicación concisa y el 47% de difícil entendimiento o regular.

El segundo parámetro denominado Puntualidad expresa la precisión del inicio en las actividades establecidas por la institución, dicho esto, el instrumento demostró que los cuatro docentes presentan un porcentaje mayoritario que oscila entre 91% al 100% los que califica como sobresaliente.

Despejar dudas es el tercer parámetro que tiene como fin determinar si las inquietudes que poseen los estudiantes son resueltas de manera eficaz por el docente en el tema impartido. El docente A presentó un porcentaje del 27% al no solucionar fluctuaciones presentes en el aula, seguido por el docente D con 13% y C con un 5%. Por lo tanto, se puede asumir que a pesar de presentar porcentajes minoritarios negativos el restante de por-

centaje se encuentra en una calificación de Muy buena.

El Clima del aula considerado en el cuarto parámetro expone cuatro aspectos que genera el docente en el aula de clase: seguridad, confianza, atención y temor. Se demostró que el docente A presenta un porcentaje mayoritario del 61% en atención, sin embargo, emite un 7% de temor. El docente B genera un ambiente de seguridad (22%), atención (25%) y un porcentual mayoritario del 53% de confianza, lo que significa que el ambiente es óptimo para el aprendizaje. El docente C a pesar de formar un clima de estudio del 45% de atención el 5% de los estudiantes determino que genera temor en los mismos. El docente D mantiene un nivel entre seguridad y atención del 27% y confianza del 46%, lo que lo define como un ambiente óptimo.

El quinto parámetro hizo énfasis en la evaluación de los estudiantes sin tomar en cuenta factores externos es decir calificación justa, por lo tanto, se obtuvo que el docente D tuvo un mayor porcentaje con respecto a calificaciones injustas con un 67%, seguido del docente A con un 25%. Por otro lado, el docente B y C presentaron porcentajes del 99% y 96% respectivamente de calificaciones justas.

La Técnica de enseñanza muestra la destreza en la que el docente imparte la clase, es presentada en el sex-

to parámetro. Para ello se tomó cuatro factores: lectura, investigación, practica y combinadas, de los mismos se obtuvo que el docente A utiliza en mayor grado la lectura (44%), para la enseñanza. El docente B y D precisan la combinación de la lectura, investigación y practica con 45% y 29% respectivamente. El docente C predilecta la investigación que realiza el estudiante (36%).

El séptimo parámetro denominado Preparación del material didáctico se presenta en la elaboración de diferentes técnicas para compartir los conocimientos en el tema impartido. Por lo tanto, se determinó que el docente B y C presentan una planificación del material didáctico a utilizar, pues mantienen un porcentaje del 94% y 91% respectivamente o sobresaliente. El docente A y D presentan un 76% y 82% en percepción de generar el material dinámico con antelación obteniendo una calificación de muy bueno

Por último, el parámetro denominado Capacidad Pedagógica de enseñanza determina la percepción que posee el estudiante ante las clases impartidas por el docente. Se obtuvo que el docente B, C y D poseen una calificación sobresaliente, ya que, presentan un porcentaje de 95%, 83% y 81% respectivamente. sin embargo, el docente A obtuvo una calificación muy buena

Tabla IV. Cuadro resumen de calificaciones a docentes

Área	Docente A	Docente B	Docente C	Docente D
Clima	80%	100%	100%	80%
Contenido	80%	100%	80%	80%
Metodología	100%	100%	100%	60%
Evaluación	100%	100%	100%	60%

El docente A obtuvo el 80% en las áreas de clima y contenido, es decir que, en las áreas alcanzó una calificación de alto desempeño; en metodología y evaluación con un porcentaje del 100% lo que lo califica como: excelente. Por otro lado, el docente B obtuvo 100% en todas las áreas lo que lo califica como: excelente desempeño en todas las áreas

El docente C en las áreas de clima, metodología y evaluación obtuvo un porcentaje del 100%, por lo tanto, califica como excelente, sin embargo, en el área de contenido cuenta con una calificación de alto desempeño por su 80%. Mientras que, el docente D en el área de metodología y evaluación obtuvo el 60%, lo que califica como un desempeño regular; en las áreas de clima y contenido alcanza una calificación de alto desempeño pues solo consiguió un 80% de calificación.

V.CONCLUSIONES

Dentro del análisis teórico se determinó que, si existen estudios referentes a la evaluación académico, sin embargo, el estudio es mínimo y poco profundo a nivel del rendimiento, por lo tanto, el estudio evidencio veracidad. El mismo que dio respuesta a la interrogante investigativa, pues demostró que, la existencia directa entre el desempeño docente y del estudiante, pues una de las falencias es la carencia de capacitación continua, la misma que, parte principal impartir de mejor manera la docencia a sus alumnos.

De igual manera se demostró en la matriz evaluativa obtenida de los estudiantes consideran que el docente B dentro del estudio (contenido, clima, metodología y evaluación), posee un promedio de excelente desempeño con un porcentaje del 98%. Sin embargo, el docente D tiene una menor puntuación con un promedio de 77%, pues su metodología tradicional no presenta una

capacitación que se adapte a los requerimientos del estudiante.

Se concluyó que la calidad educativa se fundamenta a través de una evaluación docente, pues esta presenta claves que fortalecen, promueven y desarrollan el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, el estudio denominado Retos en la evaluación de la calidad de la educación en América Latina resalta la importancia de utilizar efectivamente los resultados de la evaluación para mejorar la enseñanza y la composición del cuerpo docente. Además de evaluar permanentemente los instrumentos y procesos [24].

REFERENCIAS

- [1]SEP, «sep.gob.mx.» 1992. [En línea]. Available: <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/b490561c-5c33-4254-ad1c-aad33765928a/07104.pdf>. [Último acceso: 2020].
- [2]OCDE, «Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas.» 2010. [En línea]. Available: <http://www.oecd.org/education/school/46216786.pdf>. [Último acceso: 2020].
- [3]F. Reimers, «El contexto social de la evaluación educativa en América Latina.» *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, pp. 9-52, 2003.
- [4]F. Martínez, «La evaluación de aprendizajes en América Latina.» *Latindex*, pp. 1-28, 2008.
- [5]Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, «evaluacion.gob.ec.» 2018. [En línea]. Available: http://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/lotaip/2018/Anexos_Abril_2018/a/NORMATIVA_PARA_LA_EVALUACIÓN_DEL_DESEMPEÑO_DOCENTE.pdf. [Último acceso: 2020].
- [6]INEE, «evaluacion.gob.ec.» 2018. [En línea]. Available: <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/nacional/2017-2018.pdf>. [Último acceso: 2020].
- [7]INEVAL, «evaluacion.gob.ec.» 2018. [En línea]. Available: www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones%0Awww.evaluacion.gob.ec. [Último acceso: 2020].
- [8]E. Vielma y M. Salas, «Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo.» *Educere*, pp. 30-37, 2000.
- [9]S. Olmos, «Evaluación formativa y sumativa de estudiantes universitarios: Aplicación de las tecnologías a la evaluación educativa.» *Education in the Knowledge Society*, pp. 306-307, 2017.
- [10]A. Mora, «La evaluación educativa: concepto, períodos y modelos.» *Revista Electrónica Actualidades Investigativas*, pp. 1-11, 2004.
- [11]S. Guerra, «Pedagogía general de la evaluación educativa.» In *Infancia y Aprendizaje*, pp. 1-11, 2008.
- [12]A. Medina, C. Dominguez y C. Sanchez, «Evaluación de las competencias de los estudiantes: Modelos y técnicas para la valoración.» *Infancia y Aprendizaje*, pp. 29-31, 2008.
- [13]I. Gonzalez, «Modelos de evaluación de la calidad orientados a la mejora de las instituciones educativas. XXI.» *Revista de Educación*, pp. 155-170, 2004.
- [14]H. B. T. & O. G. Barrera, «La realidad educativa ecuatoriana desde una perspectiva docente.» *Revista Iberoamericana de Educación*, pp. 9-20, 2017.
- [15]J. Arribas, «El rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado.» *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, pp. 1-15, 2012.
- [16]P. Ravela, P. Arregui, G. Valverde, R. Wolfe, G. Ferrer, F. Martínez, M. Aylwin y L. Wolff, «Las Evaluaciones Educativas que América Latina Necesita.» *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, pp. 51-63, 2008.
- [17]G. Garbanzo, «Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico: Un estudio en la Universidad de Costa Rica.» *Revista Electronica Educare*, pp. 57-87, 2013.
- [18]A. Vedel y A. Poropar, «Personality and Academic Performace. Encyclopedia of Personality and Individual Differences.» *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, pp. 1-15, 2017.
- [19]P. Ravela, «Para comprender las evaluaciones educativas Fichas didacticas.» *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, pp. 1-11, 2006.
- [20]M. Rubio, «Enfoques y modelos de evaluación del e-learning.» *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, pp. 101-120, 2003.
- [21]A. Ferrer, «La evaluación de los sistemas educativos.» *Revista Iberoamericana de Educación*, pp. 1-12, 2015.
- [22]M. Jimenez, «Evaluación educativa, su practica y otras metáforas. In La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas.» de *Evaluación educativa, su practica y otras metáforas*. In *La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas*, McGRAW-HIL, 2000, pp. 19-30.
- [23]R. Sampieri, *Metodología de la investigación*, Mexico: McGRAW-HIL, 2014.
- [24]J. Murillo y M. Roman, «Retos de la evaluación de la calidad de la educación en América Latina.» *Revista Iberoamericana de educación*, pp. 97-120, 2010.
- [25]S. Castillo, *Evaluación educativa de aprendizaje y competencias*, Pearson, 2010.
- [26]C. López, K. Hornechea, L. Gonzalez y Y. Camelo, «repository.ucc.edu.co.» 2019. [En línea].

nea]. Available: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14569/1/2019_realidad_aumentada_estrategia.pdf. [Último acceso: 2020].

PREDICCIÓN DE FUGA DE CLIENTES EN UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL MEDIANTE EL USO DE MINERÍA DE DATOS

Troncoso Espinosa, Fredy Humberto¹, Ruiz Tapia, Javiera Valentina²

ftroncos@ubiobio.cl¹, jruiz@idgterragis.cl²

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Concepción-Chile¹
Empresa Gas Sur S.A.².

Concepción-Chile¹
Talcahuano-Chile²

Recibido (07/10/20), Aceptado (22/10/20)

Resumen: La fuga de clientes es un problema relevante al que enfrentan las empresas de servicios y que les puede generar pérdidas económicas significativas. Identificar los elementos que llevan a un cliente a dejar de consumir un servicio es una tarea compleja, sin embargo, mediante su comportamiento es posible estimar una probabilidad de fuga asociada a cada uno de ellos. Esta investigación aplica minería de datos para la predicción de la fuga de clientes en una empresa de distribución de gas natural, mediante dos técnicas de machine learning: redes neuronales y support vector machine. Los resultados muestran que mediante la aplicación de estas técnicas es posible identificar los clientes con mayor probabilidad de fuga para tomar sobre estas acciones de retención oportunas y focalizadas, minimizando los costos asociados al error en la identificación de estos clientes.

Palabras Clave: Fuga de clientes, Minería de datos, Machine learning, Distribución de gas natural.

PREDICTING CUSTOMER CHURN IN A DISTRIBUTION COMPANY OF NATURAL GAS USING DATA MINING

Abstract: Customer churn is a relevant problem faced by service companies and that can generate significant economic losses. Identifying the elements that lead a customer to stop consuming a service is a complex task. However, through their behavior, it is possible to estimate a churn probability associated with each one of them. This research applies data mining to predict customer churn in a natural gas distribution company, using two machine learning techniques: neural networks and support vector machine. The results show that by applying these techniques it is possible to identify customers with the highest probability of churn to take retention actions timely and focused, minimizing the costs associated with the error in the identification of these customers.

Keywords: Customer churn, Data mining, Machine learning, Natural gas distribution.

I. INTRODUCCIÓN

El área comercial y de servicio al cliente tienen el rol fundamental de poder establecer relaciones comerciales para atraer y retener clientes mediante campañas de marketing. Sin embargo, retener un cliente resulta más rentable para una empresa que atraer uno nuevo [1]. Esta rentabilidad se debe a que un nuevo cliente implica altos gastos operacionales y gastos asociados a acuerdos comerciales, y se transforma en una fuente de beneficios para la empresa cuando comienza a consumir el servicio contratado y otros servicios derivados.

Según [2], la fuga de un cliente es la acción de cancelar el servicio prestado por la compañía. La fuga puede ser por voluntad propia o bien por que la empresa cancela el contrato. Lo esperado es que el cliente deje de consumir una vez que renuncia al servicio contratado, sin embargo, existen algunos que dejan de consumir el servicio durante un periodo determinado antes de renunciar.

Determinar la propensión de un cliente a la fuga resulta de gran ayuda para enfocar los recursos destinados a la retención de aquellos con mayor propensión. La retención requiere implementar medidas mitigación para que el cliente no renuncie y no deje de consumir los servicios.

Gas Sur S.A. es una empresa que se dedica a la distribución de Gas Natural por tuberías para el sector residencial y comercial en las ciudades de Concepción y Los Ángeles en Chile [3]. Un cliente se fuga para optar por otro servicio de distribución de gas por tuberías, por gas en otros formatos o por otro tipo de combustible. Actualmente las acciones de retención se aplican cuando un cliente deja de consumir en un periodo de 6 meses o menos, luego de esto se considera fugado.

Gas Sur S.A. no cuenta con un modelo que permita predecir la de fuga de clientes, por lo que las acciones de retención son tardías, se realiza en base a la experiencia y sin estar fundamentado en un patrón de comportamiento del cliente. Contar con un modelo que permita predecir la fuga de clientes es un elemento esencial de los actuales sistemas de gestión de relación con los clientes, Customer Relationship Management (CRM) [4].

Una herramienta muy utilizada en la predicción de fuga de clientes es la minería de datos mediante técnicas de machine learning. Minería de datos ha sido ampliamente utilizada para esto en la industria de telecomunicaciones [5] [6] e instituciones financieras [7]. También ha sido utilizada para analizar y predecir la fuga de clientes en otros ámbitos como marcas [8] y

servicios web [9]. Dentro de las técnicas de machine learning más utilizadas para la predicción de fuga están las redes neuronales, support vector machine, naive bayes, árbol de decisión and logistic regression analysis [10] y random forest [11].

Dado los buenos resultados obtenidos se propone la utilización de minería de datos para la predicción de la fuga de clientes en el consumo de gas natural. Gas Sur S.A. posee un sistema que registra la información demográfica, de consumo y reclamos de cada cliente la cual será utilizada para este fin. Se utilizarán diversas técnicas de machine learning y se determinará aquella con el mejor desempeño para ser implementada. La elección de la mejor técnica permitirá identificar de mejor manera los clientes con mayor probabilidad de fuga, tomar medidas de retención en forma oportuna y minimizar los costos asociados al error en la clasificación.

II. METODOLOGÍA

Para identificar las variables más influyentes en la fuga de clientes y obtener un modelo predictivo, se utilizó la metodología Knowledge Discovery in Databases KDD [12]. Este es un proceso que en forma iterativa explora grandes volúmenes de datos para determinar patrones, como se muestra en la Figura 1. Esta metodología está compuesta por cinco etapas [13]:

- 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.

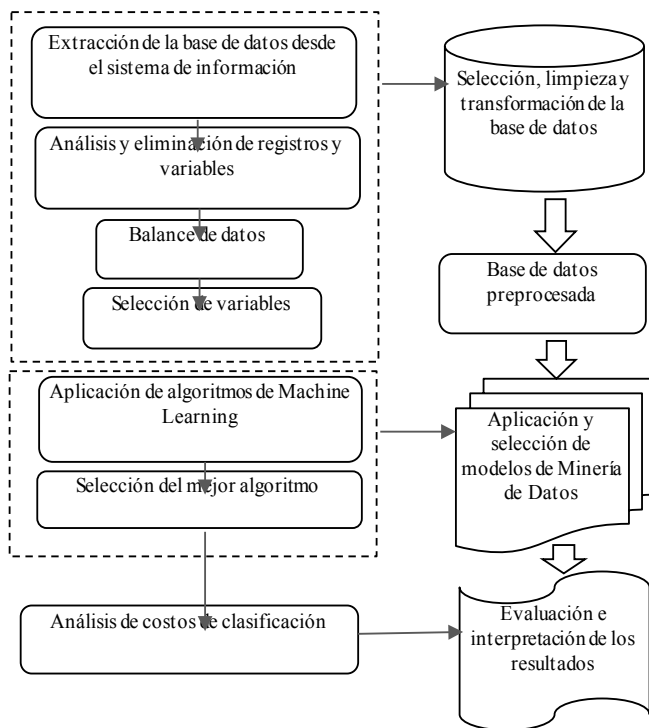


Fig. 1. Procesos de datos dentro de la metodología Knowledge Discovery in Databases KDD

III. DESARROLLO

A. Selección de datos

Los datos proporcionados por Gas Sur S.A comprenden el registro demográfico, de contrato, de reclamos y servicio al cliente, y datos asociados al consumo para un total de 36.484 clientes. Los registros de consumo considerados van desde enero de 2018 hasta febrero de 2020. La información asociada a cada cliente es la siguiente:

Datos demográficos y de contrato

- Tipo cliente: Se determina que se analizarán los clientes Residencial y Comercial
- Comuna: Comuna en la que reside el cliente que contrata el servicio.
- Última tarifa: último plan de tarifas o bolsas de consumo contratadas.
- Último descuento: Último descuento que les se asignado.

Datos de reclamos y servicio al cliente: Información sobre las llamadas realizadas por el cliente a esta área de la empresa por cada cliente.

- Cantidad de llamados de emergencia durante los últimos 6 meses.
- Cantidad de llamados de emergencia durante los úl-

timos 12 meses.

Red de distribución: Puede ser por anulación de planes por parte del cliente, garantías de artefactos, modificación de datos del cliente, informes de lecturas, solicitud de conexiones, etc.

- Cantidad de llamados por red de distribución realizados los últimos 6 meses.
- Cantidad de llamados por red de distribución realizados los últimos 12 meses.

Gestión de reclamos: Pueden ser por facturas mal emitidas, demoras en la atención, entre otros.

- Cantidad de llamados por gestión de reclamos realizados los últimos 6 meses.
- Cantidad de llamados por gestión de reclamos realizados los últimos 12 meses.
- Cantidad total de llamadas realizado el cliente los últimos 6 meses.
- Cantidad de llamadas que ha realizado el cliente los últimos 12 meses.

Información asociada al consumo del cliente: Se obtuvieron los consumos históricos de la cartera de clientes desde enero de 2017 hasta febrero de 2020 de la empresa en estudio. En general se observa un patrón estacional en el consumo. En general el consumo de gas disminuye en los meses en época de verano y aumenta en invierno.

B. Pre procesamiento del conjunto de datos

La empresa abastece de gas a 4 tipos de clientes: residenciales, comerciales, gran comercio y centrales térmicas. Se decide extraer de la base de datos al Gran Comercio y a las centrales térmicas. Se decide que estos se excluyen de la base, ya que sus fugas son previamente acordadas con la empresa y no dependen de los atributos del modelo.

Dado el rango de datos (enero de 2018 – febrero de 2020) se eliminó de la base de datos a todos aquellos clientes que no representan un consumo regular de gas, es decir a todos los clientes ingresados como clientes nuevos durante el año 2019. También se eliminó a aquellos clientes sobre los cuales no se puede realizar una acción de retención, es decir, aquellos que tuvieron más de seis meses continuos sin consumo durante el año 2019.

La identificación de datos atípicos se realizó para cada variable mediante la regla de tres sigmas [14]. Los datos faltantes y fuera de rango fueron reemplazados mediante el valor de la variable de un registro similar [15].

C. Creación y transformación de variables

La creación de nuevas variables permite mejorar la calidad de la información de manera que el patrón a obtener mediante machine learning tenga un mayor grado de asertividad. Para esto se consideró elementos representativos del comportamiento del consumo de cada cliente similares a los presentados en [16]. Las variables creadas fueron las siguientes:

- Antigüedad cliente: Cantidad de meses en que el cliente ha tenido un consumo.
- Desviación estándar 3: Desviación estándar de los últimos 3 meses de consumo
- Desviación estándar 6: Desviación estándar de los últimos 6 meses de consumo.
- Desviación estándar 12: Desviación estándar de los últimos 12 meses de consumo.
- Promedio 3: Promedio de los últimos 3 meses de consumo del cliente.
- Promedio 6: Promedio de los últimos 6 meses de consumo del cliente.
- Promedio 12: Promedio de los últimos 12 meses de consumo del cliente.
- Último consumo: Consumo en metros cúbicos del cliente el último mes que consumió.
- Consumo hace un año: Consumo en metros cúbicos 12 meses antes del último consumo.
- Diferencia año anterior: Proporción de la diferencia de consumo del cliente de su último mes de consumo con respecto al consumo que tuvo hace 12 meses.

Considerando todas las variables, se identificó a aquellas con alta correlación entre sí mediante una matriz de correlación. Una alta correlación entre variables implica que cada una de ellas explica un fenómeno en forma similar. Por esta razón se decide dejar sólo una variable entre aquellas que presentan una correlación mayor a un 0.9. Las variables que fueron eliminadas del estudio fueron Promedio 3, Promedio 6, Promedio 12 y Desviación estándar 12.

D. Selección de variables

La selección de variables es necesaria para generar modelos más sencillos y mejorar el desempeño de las técnicas de machine learning [17]. Para medir la importancia de las variables se utilizó la ganancia de información. La ganancia de información mide la cantidad de información contenida en un atributo y que explica la variable a predecir. A mayor ganancia de información más importante es la variable para la predicción. Para medir la ganancia de información de cada variable fue necesario categorizar las variables numéricas. Luego de categorizar las variables numéricas se seleccionó entre todas las variables aquellas con un valor de ganancia de

información mayor o igual al promedio [18]. La variable a predecir es aquella que define si un cliente se fugó o no se fugó durante enero de 2020. La Tabla I muestra las variables seleccionadas y su respectivo valor de ganancia de información. Es posible observar que las variables más importantes son aquellas relacionadas al comportamiento del consumo del cliente.

Tabla I: Ganancia de información de atributos seleccionados

Atributo	Ganancia de Información
Antigüedad Cliente	0,697
Diferencia año anterior	0,235
Último consumo	0,123
Desviación estándar 3	0,108
Consumo hace un año	0,076

IV RESULTADOS

A. Minería de datos

Para obtener el patrón que caracteriza a los clientes que se fugan y luego obtener una predicción respecto a la fuga, se entrenó y probó dos técnicas de machine learning: redes neuronales artificiales y support vector machine.

Las redes neuronales artificiales (NN), son una representación de las neuronas biológicas las cuales, al ser estimuladas y alcanzar cierto umbral, reaccionan. En una neuronal artificial el estímulo lo generan las variables y la reacción representa un valor de salida el cual puede ser la predicción [19]. Las redes neuronales artificiales están formadas por varias capas de neuronas interconectadas. La capa de neuronas que reciben las variables es llamada capa de entrada. Luego el procesamiento de la información de la capa de entrada se realiza en una siguiente capa llamada capa oculta. La capa oculta puede poseer una o varias capas. El procesamiento de la información en la capa oculta se realiza mediante la interconexión ponderada de sus neuronas. El resultado de este procesamiento lo recibe un conjunto de neuronas llamado capa de salida, las cuales entregan finalmente la predicción o clasificación [20]. El entrenamiento de la red neuronal consiste principalmente en determinar el valor de los ponderadores de las interconexiones entre las neuronas. El valor final de estos ponderadores representa el patrón para la predicción. Dentro de los parámetros a ajustar durante el en-

trenamiento de una red neuronal artificial se encuentra el número de ciclos de entrenamiento, que es el número de veces que pasará la base de datos completa por la red. También está la tasa de aprendizaje que determina la sensibilidad al cambio del valor de los ponderadores en cada ciclo y el factor de momento que acelera la convergencia del cambio de los ponderadores en cada ciclo. El algoritmo de red neuronal artificial entrenado en esta investigación es el incorporado en el software RapidMiner llamado Neural Net. Este algoritmo de red neuronal artificial es del tipo perceptrón multicapa que ajusta sus ponderadores mediante un algoritmo de retro-propagación [21].

Support vector machine (SVM) es un modelo de programación no lineal que busca el hiperplano que mejor separa el conjunto de datos en dos regiones o clases dadas, como Fuga o No Fuga de un cliente [22]. El hiperplano encontrado representa el patrón que permitirá la predicción o clasificación [1]. Es común que las observaciones de dos clases no sean linealmente

separables, por lo que agrega un parámetro de regularización C el cual representa la tolerancia admitida del incumplimiento de las observaciones que admite el hiperplano. También se incorporan diferentes funciones de kernel que devuelven el producto interno entre dos puntos en un espacio de características adecuado para la separación de las clases y un parámetro de optimización ϵ . El algoritmo support vector machine entrenado en esta investigación es el incorporado en el software RapidMiner llamado Support Vector Machine el cual es una implementación realizada en lenguaje Java por Stefan Rueping llamado mySVM. El algoritmo mySVM trabaja con funciones de pérdida lineales o cuadráticas e incluso asimétricas [21].

Para el proceso de entrenamiento, validación y obtención de parámetros de ambos algoritmos se utilizó la técnica de hold-out cross-validation para series de tiempo [23] [24] [25]. Esta técnica considera la división temporal de los datos en un conjunto de entrenamiento y prueba como se muestra en la Figura 2.

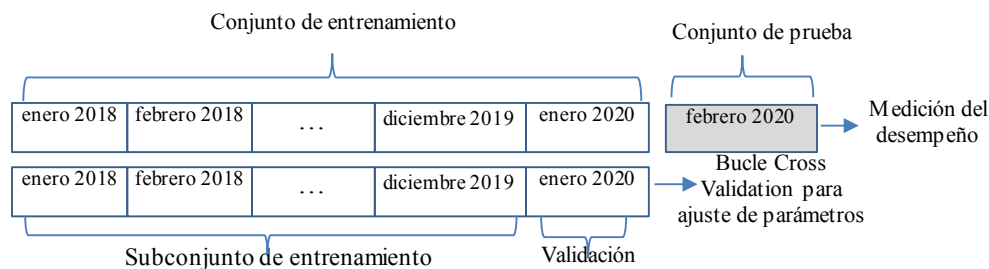


Fig. 2. Proceso de entrenamiento y validación de los algoritmos de machine learning

En la Figura 2 se muestra que el conjunto de entrenamiento formado por los registros desde enero 2018 a enero 2020 se divide en un subconjunto de entrenamiento (enero 2018 a diciembre 2019) y validación (enero 2020) para el ajuste de parámetros. Este ajuste de parámetros se realiza mediante un proceso iterativo hasta encontrar los parámetros óptimos de cada algoritmo. Con los parámetros ajustados, se entrena el modelo mediante el conjunto de entrenamiento y se predice la Fuga o No Fuga de un cliente para febrero de 2020. Mediante esta predicción se obtiene el desempeño predictivo de cada modelo.

La Tabla II muestra el resultado de la cantidad de clientes fugados versus la cantidad de clientes que no se fugan en enero 2020. Se observa un alto desbalance entre las clases No fuga y Fuga.

Tabla II: Clientes fugados a enero 2020

	N° clientes	Porcentaje
No fuga	36.334	99,59%
Fuga	150	0,41%

En estas circunstancias, los algoritmos de machine learning presentarán una tendencia de clasificación hacia la clase mayoritaria. Para mitigar este problema se utiliza la técnica de balance SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Method) que genera nuevas instancias de la clase minoritaria para equilibrar la base de datos en base a la técnica del vecino más cercano [26]. En su implementación se buscó los 5 vecinos más cercanos y se generó instancias artificiales, de tal forma que el total de filas de la clase Fuga y No Fuga sean 20.000.

Para medir el desempeño de las técnicas de machine learning, se utilizó la Matriz de confusión mostrado en la Tabla III y las medidas de desempeño Accuracy, Precision y Recall [27].

Tabla III: Matriz de confusión

		Clasificación real	
		Fuga	No Fuga
Clasificación Predicha	Fuga	Verdadero Positivo	Falso Positivo
	No Fuga	Falso Negativo	Verdadero Negativo

La medida Accuracy que mide el desempeño general del modelo y se obtiene la suma de los Verdadero Positivo y Verdadero Negativo dividido por el total de datos en la matriz. Recall representa el porcentaje de clientes que se fugan que fueron clasificadas correctamente y se obtiene al dividir el número de Verdaderos Positivos entre la suma de los Verdaderos Positivos y Falsos Negativos. Precision representa el porcentaje de clientes que se fugan entre el total de clientes predichos como fuga y se obtiene al dividir Verdadero Positivo entre la suma de los Verdadero Positivo y Falso Positivo.

La Tabla IV muestra los valores de la Matriz de Confusión, y las medidas de desempeño para los mejores

desempeños de los algoritmos luego de ajustar sus respectivos parámetros. El mejor desempeño lo muestra el algoritmo Support Vector Machine ajustado con kernel radial y parámetro $\gamma = 0.75$ (el parámetro γ ajusta rendimiento del kernel al problema en cuestión), parámetro $c=0$ y parámetro $\varepsilon = 0.001$ (SVM 3). El segundo mejor desempeño (similar al anterior) lo muestra el algoritmo Support Vector Machine ajustado con kernel radial y parámetro $\gamma = 0.5$ parámetro $c=0$ y parámetro $\varepsilon = 0.001$ (SVM 2). Finalmente, el tercer mejor desempeño lo muestra el algoritmo Neural Net ajustado con 200 ciclos de entrenamiento, tasa de aprendizaje 0.01 y factor de momento 0.9 (NN 1).

Tabla IV: Desempeño de los algoritmos seleccionados

	Verdadero Positivo	Falso Positivo	Falso Negativo	Verdadero Negativo	Accuracy	Precision	Recall
NN1	19641	3592	359	16408	90.12%	84.54%	98.21%
SVM2	18500	893	1500	19107	94.02%	95.40%	92.50%
SVM3	18665	942	1335	19058	94.31%	95.20%	93.33%

También se obtuvo para cada algoritmo la curva ROC y el valor del área bajo esta curva llamada AUC. La curva ROC es un gráfico que representa la relación entre las proporciones de la tasa Verdadero Positivos y Falso Positivo para distintos valores de corte o umbral [28]. La tasa Verdadero Positivo es el Recall o también llamado Sensitivity. La tasa Falso Positivo se obtiene mediante la división de los Falsos Positivos entre la suma de los Falsos Positivos y Verdaderos Negativos y representa la cantidad de individuos que no se fugaron y que fueron predichos como fugados por el modelo. A este valor se le conoce también como 1- Specificity. El

valor de umbral o valor de corte es el valor que define si la predicción entregada por un algoritmo será de la clase Fuga o No Fuga. Es necesario definir este valor pues la predicción de los algoritmos es un valor entre cero y uno llamado confidence. En la curva ROC la exactitud en el desempeño de un algoritmo de machine learning aumenta a medida que la curva se desplaza desde la diagonal hacia el vértice superior izquierdo. Si la clasificación fuera perfecta (Sensitivity =1, 1- Specificity=1) la curva llegaría a dicho punto. La Figura 3 muestra el desempeño de los algoritmos según el área bajo la curva AUC.

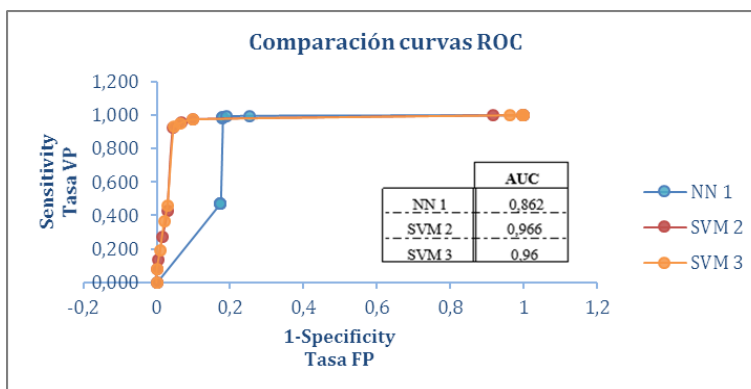


Fig. 3. Curva ROC y AUC de los algoritmos de machine learning seleccionados

Según el AUC el algoritmo de mejor desempeño fue SVM 2, el cual será considerado como el mejor modelo. Se ajustará el desempeño de esta configuración del algoritmo Support Vector Machine mediante la búsqueda del valor de umbral que minimiza costo de error de clasificación [29]. Para esto se incorpora la función de costos de clasificación dada por la siguiente ecuación:

$$\text{Costo} = (1 - \text{Tasa VP}) * \text{Costo}(\text{Error Tipo I}) + \text{Tasa FP} * \text{Costo}(\text{Error Tipo II}) \quad (1)$$

El error tipo I ocurre cuando se clasifica como No Fuga a un cliente que si se fugará. Este costo de clasificación es el más caro y corresponde a la pérdida de un cliente. El error tipo II ocurre cuando se clasifica a un cliente como Fuga cuando realmente no se fuga. El

costo del error tipo II es la aplicación de una acción de retención a un cliente que no se fugará. Según la información entregada por Gas Sur S.A. la acción de retención es un descuento de un 30% en promedio sobre el consumo regular. El costo de error tipo I es el incurrido al perder a un cliente sobre el cual no se tomó ninguna acción de retención. Este costo en Gas Sur S.A es de un 70% sobre su consumo regular, es decir el consumo total (100%) menos el 30% de descuento por retención si el cliente se hubiese clasificado correctamente.

El valor de umbral que minimiza el costo de error de clasificación se encuentra al intersectar la curva de costos con la curva ROC como se muestra en la Figura 4. El valor de umbral obtenido de esta intersección es 0,707.

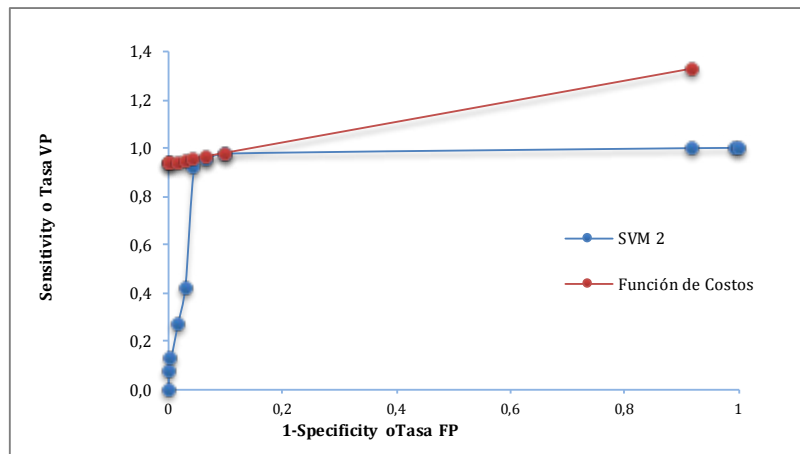


Fig. 4. Intersección de la curva de costos de clasificación y curva ROC.

B. Discusión

El valor de umbral de 0.707 implica que utilizando SVM2 todos los clientes con un valor de predicción mayor o igual a este valor deben ser considerados como Fuga. El valor de la pendiente de la función de costos resulta muy relevante para la determinación del umbral óptimo, es por eso que la determinación de los costos es decisiva para determinar la forma de interpretar los

resultados de la técnica de machine learning seleccionada.

La Figura 5 muestra un histograma con los valores de la predicción de cada cliente para el mes de febrero de 2020. Por ejemplo, de acuerdo este, existen 24.142 clientes que tienen probabilidad de fuga entre un 22% a un 32%, rango que tiene la mayor cantidad de clientes.

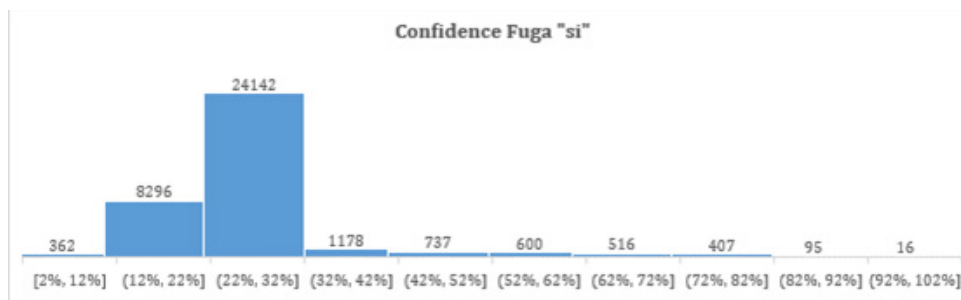


Fig. 5: Histograma de los valores de predicción del algoritmo SVM seleccionado.

Según el modelo los clientes que potencialmente podrían fugarse (confidence sobre 0.707) son 518. Un elemento a tener en consideración para aplicar acciones de retención sobre estos clientes es la variable Último consumo. A Gas Sur S.A maximiza su utilidad al retener dentro de los clientes con mayor probabilidad de fuga a aquellos que presenten un mayor consumo. De acuerdo a esto, se deben realizar acciones de retención, las que

están ligadas principalmente a descuentos en el consumo, a los clientes con un valor de predicción mayor o igual a 0.707 y que presentan un último consumo Medio a Alto.

La Figura 6 muestra un diagrama de los componentes de debería tener el sistema para la identificación de clientes que se fugarán.

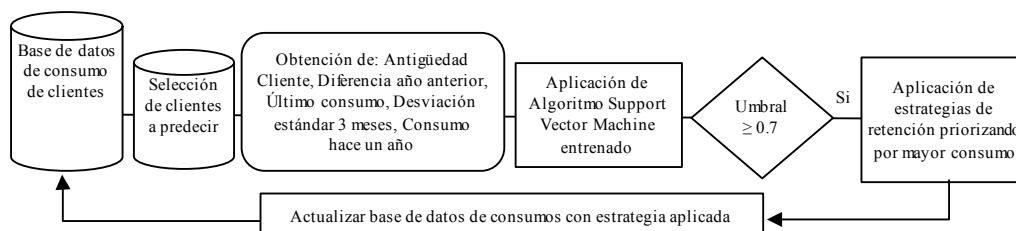


Fig. 6: Componentes del sistema de identificación y retención de clientes que se fugarán.

V.CONCLUSIONES

Las variables más importantes y que permitieron maximizar el desempeño de las técnicas de machine learning entrenadas para la identificación de un patrón de fuga de clientes de la empresa Gas Sur S.A fueron: Antigüedad del cliente, Proporción de la diferencia del consumo del último mes respecto al año anterior, Último consumo registrado, Desviación estándar de los últimos 3 meses de consumo y Consumo en metros cúbicos 12 meses antes del último consumo. Estas variables son de fácil obtención y reflejan el comportamiento de consumo del cliente. El no considerar factores sociodemográficos o de servicio al cliente permite que el modelo pueda tener una aplicabilidad más universal en la empresa.

Considerando la Matriz de Confusión, la curva ROC y el AUC de cada algoritmo de machine learning entrenado, se determinó que el mejor algoritmo fue Support Vector Machine (mySVM) ajustado con kernel radial y parámetro $\gamma = 0.5$ parámetro $c=0$ y parámetro $\epsilon = 0.001$.

Respecto a los costos de clasificación, en la fuga de clientes de Gas Sur S.A. el costo de error tipo I está asociado a la pérdida del consumo por parte de un cliente y el costo de error tipo II a aplicar un descuento a un cliente que no se fugará. Estos costos corresponden respectivamente a un 70% y 30% del consumo de un cliente. Mediante la incorporación de estos costos de error de clasificación al modelo, fue posible determinar que el valor de umbral que minimiza el costo de error de clasificación en la predicción. Este valor de umbral es 0.707 e implica que cualquier cliente que tenga un valor de predicción igual o superior a este valor será clasificado como un cliente que se fugará.

La utilización del algoritmo Support Vector Machine

seleccionado permitirá a Gas Sur S.A. identificar aquellos clientes con mayor probabilidad de fuga, priorizar las acciones de retención en aquellos con un mayor consumo y minimizar el costo de error de clasificación, de manera de maximizar el beneficio de la acción de retención de los clientes.

REFERENCIAS

- [1] J. Miranda, P. Rey y R. Weber, «Predicción de Fugas de Clientes para una Institución Financiera Mediante Support Vector Machines,» *Revista Ingeniería de Sistemas* Volumen XIX, pp. 49-68, 2005.
- [2] P. A. Pérez V., «Modelo de predicción de fuga de clientes de telefonía móvil post pago,» Universidad de Chile, Santiago, Chile, 2014.
- [3] Gas Sur S.A., «<https://www.gassur.cl/Quienes-Somos/>,» [En línea].
- [4] J. Xiao, X. Jiang, C. He y G. Teng, «Churn prediction in customer relationship management via GMDH-based multiple classifiers ensemble,» *IEEE Intelligent Systems*, vol. 31, n° 2, pp. 37-44, 2016.
- [5] A. M. Almaná, M. S. Aksoy y R. Alzahrani, «A survey on data mining techniques in customer churn analysis for telecom industry,» *International Journal of Engineering Research and Applications*, vol. 4, n° 5, pp. 165-171, 2014.
- [6] A. Jelvez, M. Moreno, V. Ovalle, C. Torres y F. Troncoso, «Modelo predictivo de fuga de clientes utilizando minería de datos para una empresa de telecomunicaciones en Chile,» *Universidad, Ciencia y Tecnología*, vol. 18, n° 72, pp. 100-109, 2014.
- [7] D. Anil Kumar y V. Ravi, «Predicting credit card customer churn in banks using data mining,» *Internatio-*

nal Journal of Data Analysis Techniques and Strategies, vol. 1, n° 1, pp. 4-28, 2008.

[8]E. Aydoğan, C. Gencer y S. Akbulut, «Churn analysis and customer segmentation of a cosmetics brand using data mining techniques,» Journal of Engineering and Natural Sciences, vol. 26, n° 1, 2008.

[9]G. Dror, D. Pelleg, O. Rokhlenko y I. Szpektor, «Churn prediction in new users of Yahoo! answers,» de Proceedings of the 21st International Conference on World Wide Web, 2012.

[10]T. Vafeiadis, K. Diamantaras, G. Sarigiannidis y K. Chatzivasvas, «A comparison of machine learning techniques for customer churn prediction,» Simulation Modelling Practice and Theory, vol. 55, pp. 1-9, 2015.

[11]Y. Xie, X. Li, E. Ngai y W. Ying, «Customer churn prediction using improved balanced random forests,» Expert Systems with Applications, vol. 36, n° 3, pp. 5445-5449, 2009.

[12]U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro y P. Smyth, «Knowledge Discovery and Data Mining: Towards a Unifying Framework,» de KDD-96 Proceedings, 1996.

[13]R. Brachman y T. Anand, «The process of knowledge discovery in databases,» de Advances in knowledge discovery and data mining, 1996.

[14]K. Lakshminarayan, S. Harp, R. Goldman y T. Samad, «Imputation of Missing Data Using Machine Learning Techniques,» de KDD, 1996.

[15]B. Nguyen, J. L. Rivero y C. Morell, «Aprendizaje supervisado de funciones de distancia: estado del arte,» Revista Cubana de Ciencias Informáticas, vol. 9, n° 2, pp. 14-28, 2015.

[16]I. Monedero, F. Biscarri, J. Guerrero, M. Peña, M. Roldán y C. León, «Detection of water meter under-registration using statistical algorithms,» Journal of Water Resources Planning and Management, vol. 142, n° 1, p. 04015036, 2016.

[17]I. Guyon y A. Elisseeff, «An introduction to variable and feature selection,» Journal of machine learning research, vol. 3, n° Mar, pp. 1157-1182, 2003.

[18]K. Polat y S. Güneş, «A new feature selection method on classification of medical datasets: Kernel F-score feature selection,» Expert Systems with Applications, vol. 36, n° 7, pp. 10367-10373, 2009.

[19]D. J. Matich, «Redes Neuronales. Conceptos Básicos y Aplicaciones,» de Cátedra: Informática Aplicada ala Ingeniería de Procesos- Orientación I, 2001.

[20]E. Acevedo M., A. Serna A. y E. Serna M., «Principios y Características de las Redes Neuronales Artificiales,» de Desarrollo e Innovación en Ingeniería, Medellín, Editorial Instituto Antioqueño de Investigación, 2017, pp. Capítulo 10, 173-182.

[21]M. Hofmann y R. Klinkenberg, RapidMiner: Data

mining use cases and business analytics applications, CRC Press, 2016.

[22]R. Pupale, «Towards Data Science,» 2018. [En línea]. Available: <https://towardsdatascience.com/https-medium-com-pupalerushikesh-svm-f4b42800e989>.

[23]F. H. Troncoso Espinosa, «Prediction of recidivism in thefts and burglaries using machine learning,» Indian Journal of Science and Technology, vol. 13, n° 6, pp. 696-711, 2020.

[24]L. Tashman, «Out-of-sample tests of forecasting accuracy: an analysis and review,» International journal of forecasting, vol. 16, n° 4, pp. 437-450, 2000.

[25]S. Varma y R. Simon, «Bias in error estimation when using cross-validation for model selection,» BMC bioinformatics, vol. 7, n° 1, p. 91, 2006.

[26]N. V. Chawla, K. W. Bowyer, L. O. Hall y W. Kegelmeyer, «SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique,» Journal of Artificial Intelligence Research 16, pp. 321-357, 2002.

[27]M. Sokolova y G. Lapalme, «A systematic analysis of performance measures for classification tasks,» Information processing & management, vol. 45, n° 4, pp. 427-437, 2009.

[28]S. Narkhede, «Understanding AUC-ROC Curve,» Towards Data Science, vol. 26, 2018.

[29]R. Westermann y W. Hager, «Error Probabilities in Educational and Psychological Research,» Journal of Educational Statistics, Vol 11, No 2, pp. 117-146, 1986.

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



Javiera Ruiz Tapia, Ingeniero Civil Industrial, Universidad del Desarrollo, Magister en Ingeniería Industrial, Universidad del Bío-Bío. Ingeniero Analista de Redes en Empresa Gas Sur, Talcahuano, Chile

DISEÑO, SOCIEDAD Y AMBIENTE

Rivera Mario¹, Barba Christian², Peñaherrera Kelly³.
<https://orcid.org/0000-0003-3088-0654>¹, <https://orcid.org/0000-0003-0545-5584>²,
<https://orcid.org/0000-0002-5201-4581>³
mariverav@uce.edu.ec¹, christian.b.6@hotmail.com², karokelly_@hotmail.com³
Universidad Central del Ecuador

Quito-Ecuador

Recibido (09/10/20), Aceptado (23/10/20)

Resumen: Diseño sociedad y ambiente son términos habituales y definidos alrededor del mundo. Cada uno posee una relación con el otro, se manifiesta la adaptación del diseño al paradigma de cambio de la sociedad en nexos directos con el medio ambiente. El objetivo del artículo fue clarificar, mediante la metodología de investigación cualitativa, el nexo y la evolución de los términos anteriormente expuestos como un ente de progreso social. La relación que presenta el diseño ante la sociedad y cambios en el medio ambiente. Como contribuye el último hacia la sociedad y forma e ideas de diseño.

Palabras Clave: Innovar, Interacción, Relación, Diseño.

DESIGN, SOCIETY AND ENVIRONMENT

Abstract: Design, society and environment are common and defined terms around the world. Each one has a relationship with the other, the adaptation of the design to the paradigm of change in society is manifested in direct connection with the environment. The objective of the article is, with a qualitative investigation methodology, to clarify the nexus and the evolution of the terms previously exposed as an entity of social progress. The relationship that design presents to society and changes in the environment. How the latter contributes towards society and forms design ideas.

Keywords: Innovate, Interaction, Relationship, Design.

I. INTRODUCCIÓN

El diseño, se define como un proceso creativo el cual parte de un problema determinado para brindar una solución de carácter innovador y proyectual. La globalización de la comunicación ha hecho que las personas interactúen de forma más fácil y rápida, estableciendo una sociedad dinámica que genera bienes y servicios de manera eficiente.

Se evidencia que existe una dependencia mediática, individual y colectiva en casi todos los órdenes de la vida. Junto con otras tecnologías de la comunicación y la información, los medios se han convertido en un lugar central en la construcción de nuevas formas cognitivas y maneras de relacionarse con el mundo [1].

Dada la importancia que ha tenido la globalización y su incentivo al acceso de información, se puede afirmar que ha logrado una conectividad social, abarcando un mayor número de problemáticas y necesidades más generales que pueden ser resueltas mediante el diseño. Esta investigación da a conocer sobre la relación entre el diseño, sociedad y medio ambiente; en como el diseño ayuda a la sociedad y a su vez afecta al medio ambiente.

El diseñador cumple la función de buscar soluciones mediante procesos creativos, alguna necesidad generada por la sociedad, de tal manera que el mismo use ciertas metodologías para entablar armonía con la diversidad de realidades sociales, ya que tiene el desafío de edificar un mundo artificial siendo este compatible con el medio ambiente.

Para ello la investigación aporta una figura que simplifica estos tres factores y los idealiza como una fuente de suerte para afrontar de manera positiva las circunstancias adversas, que en definición conforma la resiliencia [2]. En la actualidad nos transformamos a un modelo de sostenibilidad, muchas empresas empezaron a adoptar esta filosofía generando ideas y soluciones a través del diseño. Mediante investigación y recopilación de información se llegan a establecer las distintas conexiones de los términos.

II. MARCO TEÓRICO

A. Diseño como fuente importante de cambio

En la rutina diaria, se hace evidente que el diseño está inmerso en todos los aspectos de nuestra vida, en la actualidad ya se habla de diseño estructural, industrial, arquitectónico, artesanal [3], el diseño resulta un aspecto crucial dentro de la rutina diaria, fácilmente perceptible, debido a que cada objeto con el que el ser humano interactúa, tiene su origen en un proceso creativo.

Dada esta diversidad, para [4] el efecto de diseñar es

iniciar un cambio en las cosas realizadas por el hombre. Es un proceso que fundamentalmente se lleva a cabo en el tablero de dibujo, pero que ahora incluye la investigación y el desarrollo: la adquisición, el diseño de producción, la planificación del producto, el marketing, la planificación del sistema y otros. Y es cuando el diseño explota al cambio, esto abarca tres aspectos, que son: cualquier modificación a una situación, transformación de un estado a otro y mover algo de un lugar a otro. Es ahí donde el diseño interviene, se relaciona en cada aspecto de la humanidad como cambio.

B. El Diseño como fuente de innovación para la sociedad

La innovación consiste en la producción de algo original [5], mejorar la calidad de vida, solucionar problemas y crear condiciones favorables que si nos damos cuenta son aspectos inmersos en diseño. Entonces existe una relación fuerte entre estos tres aspectos, sociedad, innovación y diseño. Tampoco podemos olvidar que las innovaciones van de la mano del desarrollo del conocimiento socialmente apropiado [6], existe métodos, ingenio y aprendizaje de por medio, el entorno social no se va a beneficiar, por el contrario, es afectado por una pérdida de tiempo sin resultados.

La ciencia, la tecnología y la innovación son vistas actualmente como tres elementos claves para el desarrollo de las sociedades contemporáneas [7]. Se apoya en la evolución tecnológica, con cambios en un sistema productivo de I+D para obtener novedad y beneficio económico. En Ecuador el tema de innovación social, por ejemplo, se lo sostuvo como eje en el cambio de la matriz productiva [8] y consolidar un sistema de educación superior de excelencia. El diseñar o crear innovación para la sociedad viene ligado con el conocimiento y la creatividad para su beneficio.

C. El Diseño como fuente de Armonía con el medio ambiente.

Al investigar sobre cómo vivir en armonía con el medio ambiente, demuestra, con un sin número de artículos, blogs e información acerca del cuidado medio ambiental, en realidad eran ideas para vivir mejor con nuestro entorno. Por ejemplo, el preparar composta desde casa para obtener abono orgánico, reciclar, elegir bombillos ecológicos, ahorrar agua, hasta el no fumar frente o alrededor de alguien que no fuma [9], es parte de vivir en armonía con el medio ambiente.

Se hacen evidentes todas las acciones que implica el cuidado del entorno, son operaciones que solucionan un problema, el diseño tiene mucho que ver. El diseño es

el canal y la herramienta por la cual se materializa esa solución. La armonía con el medio ambiente es respetar y mantenerse en contacto con la naturaleza, con esto se logra que las personas con vitalidad y bienestar, las acciones que se toman para aquello es a través del diseño.

D. La sociedad como un medio consumista

La sociedad ha cambiado desde su globalización y la forma en que se realiza el consumo, el acceso a la información, la comunicación, y la evolución tecnológica han sido partícipes en esta transformación. Concretamente, fue a partir de la Segunda Guerra Mundial, en la década de los 50, cuando la producción cobró una gran importancia, contribuyendo a aumentar las necesidades; entre otras causas, porque las exigencias del propio desarrollo capitalista condujeron a una situación en la que la demanda del consumidor debía ser a la vez estimulada y orientada, en un mercado en constante expansión y transformación cualitativas internas, como consecuencia del cambio estructural del primitivo capitalismo de producción en el que podemos llamar neocapitalismo de consumo [10].

Cuando comienza la sociedad del consumo, los esfuerzos de las empresas se centraron en la publicidad y marketing, en ventas y el subsiguiente crecimiento económico que el consumismo traería consigo. Este facilismo en la producción hizo que las personas adquieran bienes que no necesitaban, e incluso desecharlos al poco tiempo, por ejemplo, en Ecuador se producen 4 millones de toneladas de desechos al año de las cuales, 1 millón puede ser reciclado, pero en la realidad solo el 15-25% lo logran [11]. La producción de basura supera a la capacidad de productos útiles, con ello, la sociedad se convierte en el motor para que las empresas sigan con su modelo lineal de consumo y desecho. La sociedad se está dando cuenta de ello, se quiere cambiar un modelo lineal de consumo por uno circular sostenible en el tiempo.

E. La sociedad como fuente de cambio para el diseño

No existe una consciencia definida en cuán importante es el diseño ante una sociedad [12], ni cuanto la sociedad influye en el mismo. Cuando se diseña un producto se satisface una necesidad demandada. La sociedad es influyente para que exista diseño, sin ella no existirían problemas o demandas las cuales pueden ser solucionadas mediante procesos creativos. Pero el diseño no solo busca una retribución económica por su creación existen otros principios con fines útiles y positivos para la sociedad, netamente para la mejora de vida de la comunidad.

Se genera un distintivo de identidad, además de crear

un diseño estético y funcional, para esto requiere ser un investigador de su entorno, del grupo objetivo al que va a comunicar, de la sociedad que produce la comunicación, analizar la información obtenida para cumplir con los objetivos propuestos, no solamente desde el punto de vista del cliente que lo demanda, con una postura de ética y responsabilidad social. [13]. Un ejemplo es el caso de la empresa suiza Vestergaard Frandsen que ha inventado Lifestraw, un económico sistema de purificación de agua portátil [14], en forma de sorbete, este dispositivo beneficia a personas de bajos recursos que no cuentan con agua potable, lo mejor es que la empresa trabaja sin fines de lucro.

La sociedad ha evolucionado en el paso del tiempo y el concepto de lo que se conoce como diseño también. Desde 1588 se menciona por primera vez el concepto de diseño en el Oxford English Dictionary, en esa época la sociedad también empezaba a establecerse, en 1948 nace el concepto de diseño industrial de parte de Mart Stam, la sociedad experimentaba ya la conocida revolución industrial en 1986. Ya en 2005 se establece como una institución que evoluciona en tres ejes: ética global, social y cultural [15].

En la actualidad, y de manera proyectual, se habla de un diseño sustentable, un desarrollo que considera las necesidades actuales sin comprometer los recursos de las futuras generaciones; vemos como la sociedad evoluciona el concepto de diseño, según el nuevo entorno que se percibe, la sustentabilidad nace después del catastrófico consumo al que la sociedad fue inmersa.

Antes de la llegada de la revolución industrial, los objetos que tenían las personas servían para satisfacer una necesidad, pero una vez que se instauró esta sociedad de consumo, los objetos comenzaron a tener otro valor, llevando a que los ciclos de vida se acorten. Como consecuencia de esto y de la contaminación y la falta de consciencia a nivel mundial, se ha llegado a que el planeta esté frente a una situación con respecto al cambio climático muy grave. Esta problemática, que afecta a todos los ámbitos sociales y de la industria, ha llevado a que se realicen acciones para detener este cambio [16].

F. La sociedad como fuente de interacción con el medio ambiente

Al investigar acerca de la relación entre sociedad y medio ambiente, la gran mayoría de artículos e información concluyen sobre la gravedad de la crisis ecológica, las personas han adoptado un estilo de vida que afecta negativamente al medio ambiente. La psicología ambiental estudia el comportamiento del hombre y fue Kurt Lewin quien empezó a estudiar este fenómeno, así

se puede analizar por ejemplo el rendimiento de un niño en el aula, o el comportamiento de una persona en una ciudad contaminada [17].

Hoy en día la relación sociedad-medio ambiente tiene otros objetivos, el estudio en el que los ciudadanos afrontan la crisis medio ambiental y la solución de los riesgos ecológicos, es claro que el comportamiento de las personas ha cambiado según la percepción de lo que ve en su entorno, actualmente se explota mucho la parte de la conservación ambiental, por la sobrecarga informativa acerca del tema ambiental. El término “sobrecarga de información” se utiliza desde los años 70 para referirse al crecimiento de la producción de información y a las consecuencias potencialmente negativas que produce en las personas cuando intentan lidiar con flujos aparentemente constantes de mensajes e imágenes [18].

Dado el golpe informativo de los últimos años, muchas investigaciones y proyectos están ayudando a fomentar una interacción positiva entre la sociedad y el medio ambiente, generando e incentivando al menor consumo o evitar la obsolescencia de cualquier producto. Un ejemplo es CEIARTE un Centro de Experimentación en Artes Electrónicas de Argentina, que desarrollo ECO. Una herramienta para afrontar la crisis ambiental global a partir del encuentro entre arte, ciencia y nuevas tecnologías [19], el objetivo de ECO es explorar las interacciones entre la naturaleza, ciencia, tecnología y sociedad para generar mayor conciencia y contribuir con soluciones sobre la crisis ambiental.

G. El medio ambiente como elemento indispensable de vida

El medio ambiente ha sido siempre el más vulnerable en estos años, no se le ha dado la importancia necesaria, llegará el punto que esté se revelará. Con la creciente amenaza de la contaminación las sociedades globales se van deteriorando, empeorando su calidad de vida. Las condiciones insalubres del entorno se incrementan con el pasar del tiempo, fenómenos tales como la contaminación del aire en espacios cerrados y en el exterior, la insalubridad del agua, la falta de saneamiento; han afectado a grandes comunidades a lo largo del globo la insalubridad del medio ambiente puede ser letal [20]. Los contaminantes en el ambiente se han acrecentado de manera exponencial, tanto que son fácilmente perceptibles a la vista humana, generando varias complicaciones, dentro de lo habitable.

H. El medio ambiente como fuente de biodiversidad para la sociedad.

El medio ambiente se ve afectado, por el incorrecto

entendimiento del tema, no se logra valorar los beneficios que se puede lograr al desarrollar una considerada gestión en la biodiversidad, está es un punto fuerte de generación y mantenimiento de vida, la importancia de su estudio y conservación, ya que de él preceden la cantidad de recursos no renovables que actualmente utiliza la sociedad.

El ser humano, presenta desconocimiento en las utilidades presentadas por los ecosistemas. Estos proveen de alimento, proporciona materias primas para la producción de energía o los principios activos de gran parte de los medicamentos actuales, es generadora de oxígeno y albergar toda la biología del planeta [21].

Una de las formas es tomar medidas o acciones preventivas para la recuperación de este medio, fortalecer los cimientos del conocimiento para una mejor política a través de la ciencia, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, el bienestar humano a largo plazo y el desarrollo sostenible [22]. La creación de medidas alternativas a través de metodologías donde su principal objetivo es la conservación de la biodiversidad. La sociedad aún no está preparada para acoger una ideología de conservación, pero se resalta la importancia del mantenimiento del ecosistema, dados los beneficios expuestos.

I. El medio ambiente como fuente de ideas para el diseño.

El medio ambiente a través de los años se ha venido adaptando a los diferentes cambios que se han propiciado, es claro que la biodiversidad en la Tierra no necesita de los seres humanos para poder sobrevivir, pero los seres humanos sí poseen la necesidad de los recursos que genera el planeta para existir, por lo que cuidarla es indispensable.

La vida y la evolución en la Tierra continúa, es necesario especificar formas o metodologías que motiven al diseño a desarrollar productos amigables, esto no será posible si no hay un correcto entendimiento con el medio, su desenvolvimiento, y convivencia sin la presencia del ser humano.

Entender a la naturaleza es algo complejo, la evolución y adaptación es visible, para continuar con millones de años en los que ha sufrido cambios, a través de varias formas o maneras ha logrado mantenerse, es aquí en donde el diseño apuntaría para estudiar y entender la adaptación y relación con la naturaleza; como aportan los animales y plantas para mantenerse en equilibrio sin provocar daños significativos que pongan en riesgo la vida en la Tierra.

Entender las cualidades o principios de la naturaleza es imitable a nivel artificial, no ya con la idea de copiar-

los o imitarlos en forma parcial o total, sino tomar a la naturaleza como referente conceptual para el plano proyectual es, sin duda, uno de los caminos posibles para contribuir al manejo racional de recursos naturales, al cuidado del planeta y al equilibrio adecuado entre especies y entorno. Toda esta actividad se ve potenciada por el uso de innovadores recursos tecnológicos disponibles en todos los campos [23].

Es así como el Diseño se abre camino por medio de temas, campos de acción basados o inspirados en la naturaleza como es el caso del biomimetismo que estudia las soluciones que la Naturaleza ha adoptado después de millones de años de evolución para resolver nuestros problemas imitando sus diseños y estrategias. La relación estrecha que sigue el diseño con la naturaleza viene dada desde la vista, la proporción y la simetría que esta le otorga al ojo humano, por ello el diseñador basa sus modelos en la naturaleza, sus abstracciones y simplificaciones, para así relacionar la simetría con un producto.

III. METODOLOGÍA

Para evaluar, y comprobar la relación del diseño, la sociedad y el ambiente, se elaboró una investigación bibliográfica sobre los conceptos principales y sus características, mediante el uso de la misma se pretendió formular la relación simbólica y proyectual entre el diseño, la sociedad y el medio ambiente. Una revisión bibliográfica consiste en efectuar un análisis de temas o subtemas relacionados con la temática central del artículo, coincidente con [24] quien afirma que la revisión bibliográfica o estado del arte corresponde a la descripción detallada de cierto tema o tecnología, pero no incluye la identificación de tendencias que puedan plantear diferentes escenarios sobre el desarrollo de la tecnología en cuestión y que permitan tomar decisiones estratégicas.

Se analizaron 15 artículos científicos, referentes al diseño y a su influencia en la sociedad y el medio ambiente, considerando los factores evolutivos de la sociedad y la adaptación del diseño al mismo, con enfoque de sostenibilidad para establecer la relación con el medio ambiente. Los casos de mitigación en los que interactúan el diseño y sociedad con respecto al cuidado ambiental, o en su defecto, el diseño sostenible como agente constructor de conciencia de la sociedad actual. La información obtenida actuará de guía conceptual y metodológica para aquellos lectores o investigadores que busquen una experticia en la relación de estos tres temas.

IV. RESULTADOS

Anteriormente se expusieron conceptos de diseño, sociedad y ambiente, relacionándose en ciertos aspectos como la sostenibilidad o la capacidad de humanización que posee el diseño al momento de la creación y la innovación.

Al ser una disciplina humanista con capacidad evolutiva, el diseño permite su adaptabilidad acorde a su facultad comunicativa para enfrentar los cambiantes problemas sociales y ambientales. El diseño ha ido evolucionando y asumiendo nuevas responsabilidades y roles. A causa de la actual preocupación por el mundo, la humanidad y la introducción de nuevos medios y soportes, el diseño ha comenzado a presentar la información de distintas formas para alcanzar objetivos que antes no correspondían en su campo.

Es por ello que la solución de problemas sociales y culturales, hoy en día, no sólo concierne a la política, sociología o antropología, a causa de esto el diseñador se ha posicionado en la sociedad como un miembro activo, con la capacidad de contribuir a la mejora o solucionar dichos problemas, de modo que su nuevo rol consiste en mejorar el mundo conforme va cambiando actitudes y conductas a través de una comunicación de mensajes estratégicamente organizados y articulados.

Cabe recalcar que el papel como coordinador en la articulación de las disciplinas es indispensable pues diseñar no es sólo crear material gráfico, sino reorganizar ideas y conceptos para poder comunicar el mensaje de mejor manera [24]. William Morris [25] alma máter del movimiento Arts and Crafts [26] se destacó por el rechazo de la separación entre arte y artesanía, es decir exhortaba a responsabilizarse constantemente por el medio ambiente, a través del uso de materiales nativos, reutilización de técnicas de producción que con el tiempo han sido olvidadas; hay que resaltar un enfoque hacia el diseño sustentable, que tiene como objetivo desarrollar productos que no dañen al medio ambiente y estos tengan la capacidad de generar relevancia al estructurar su pensamiento en la relación de innovación social.

Así, coincidente con el pensamiento de Morris [27] que se encuentra establecida como una tendencia, tomando en cuenta el ámbito industrial, por ello existe un método de diseño industrial focalizado para la innovación social, tomando en cuenta la sostenibilidad y responsabilidad con el entorno medioambiental.

El método incluye siete etapas que se presentan en la figura 1



Figura. 1. Método de diseño para innovación social.

Fuente: Propia
Tomado de: [28]

1. Identificar el reto: Tiene como objetivo hacer una selección del campo de acción que satisfaga con las necesidades de la sociedad y que se use como potencial significativo para desarrollar una solución.

2. Análisis de sistema: Radica en producir un mapa para una mejor visualización de necesidades, es decir desarrollar un estudio previo para seleccionar un área de oportunidad.

3. Diseño centrado en la persona: Se puede usar técnicas por medio de entrevistas, visitas de campo, para comprender la realidad de la afectación del problema y cómo se involucra con las personas, esta etapa sirve para crear una estrategia en la que se determinará el objetivo de estudio.

4. Perfil de solución: Es importante sintetizar la información luego de analizar las 3 etapas anteriormente mencionadas, describiendo las necesidades y requerimientos específicos para lograr solucionarlo eficazmente.

5. Generar propuestas: Se usa como una guía al perfil de solución para explorar y generar alternativas a través de bocetos llevándolos a evaluación para llegar a una solución.

6. Evaluación: Tiene el fin de retroalimentación y refinar la solución antes de lanzarla al mercado.

7. Conclusiones: Se establece los aprendizajes adquiridos para futuros trabajos en retos similares. En base a este método, el diseño adquiere una parte centralizada en el humanismo, el aspecto social, buscando los apartados focalizando los intereses y características del usuario, el interés actual de la sostenibilidad, la vida útil del producto, los valores semióticos dentro del mismo, a esta tendencia se la conoce como slow design.

El proceso del slow design es comprensivo, holístico, inclusivo, reflexivo y respetuoso, tiene la capacidad de permitir la evolución y el desarrollo de los resultados del diseño. De modo que pertenece al campo

público y profesional poniendo énfasis en la importancia de democratizar el proceso del diseño al incluir a una amplia gama de interesados [29].

A. El trébol de vida

El trébol de la vida (Ver Figura 3) hace referencia a la suerte, y se consideró puntos relevantes dentro de la investigación, de esta manera presentamos una forma de poder llevar una relación de bienestar basados en los tres puntos ya antes explicados que son: Diseño, Sociedad y Medio ambiente. Este modelo presenta características similares a un desarrollo sostenible con el cambio a que no se profundiza en un análisis económico de la situación que se vive hoy en día (Ver Figura 2)



Figura. 2. Diagrama Sustentable.

Fuente: Propia
Tomado de: [30]

Para empezar, se menciona de una forma de comunicación entre cada uno de estos puntos sin desbalancear la evolución que se ha suscitado o desarrollado a través del tiempo. Es así que se presenta en la parte interna del trébol las 3 "I" que ayudarán a una correcta comunicación o interacción, teniendo así:

- Innovación: Como paso del Diseño a la Sociedad
- Interacción: Como paso de la Sociedad hacia el Medio Ambiente
- Ideologías: Como paso del Medio Ambiente dirigido al Diseño

Solo así se cerraría el ciclo en la parte interna de nuestra figura (Ver Figura 3).

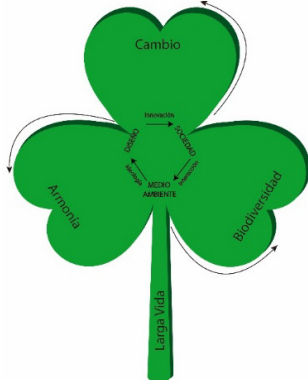


Figura. 3. Trébol de vida.

Fuente: Propia

Para el trébol se necesita gran apertura de pensamiento para que forme parte de las hojas que crecerán dependiendo el enfoque que se le dé al tema. Por otra parte, como un método de ayuda se lo ha generado como un proceso de control y por terminología general se ha establecido ABC, pero qué significado tiene en nuestra figura; es una forma para tomar acciones hacia las partes más importantes, llegar a una forma de vida estable y alargar la vida en este planeta.

Es así como se tienen los términos ABC como:

- Armonía: Relación entre Diseño y Medio Ambiente
- Biodiversidad: Relación entre Medio Ambiente y Sociedad
- Cambio: Relación entre Sociedad y Diseño

Así se tiene un sistema en perfecto equilibrio con los tres puntos analizados.

V.CONCLUSIONES

•Tras la recopilación bibliográfica, se determinan metodologías y tendencias que ubican a la sociedad como fuente de cambio para el diseño, recalando la influencia de los proyectos sociales como la base de dominio para la materialización de un producto. Tal fue el ejemplo del purificador de agua Lifestraw, proyecto con enfoque responsable y sustentable que genera beneficios a partir de la purificación del agua.

•La metodología de diseño simboliza la humanización del mismo, el enfoque social y ambiental que ha tomado conforme el tiempo permite la recreación de los procesos de diseño anteriores, e incluso mejora la adaptabilidad de un producto al mercado debido al estudio exhaustivo del usuario y el pensamiento de prolongar la vida útil del producto o su reutilización para el beneficio ambiental.

•Como parte de los resultados, el trébol de vida en-

cuentra una solución alterna de análisis que conlleva a un equilibrio para el desarrollo sostenible, ya que presenta un modelo cíclico que ubica al diseño como catalizador del paradigma de cambio entre la sociedad y el medio ambiente.

•Los conceptos de Diseño, Sociedad y Medio Ambiente han sido tratados y relacionados en base a las metodologías actuales, la presente investigación ha sido creada para mejorar la comprensión y a su vez brindar ideas de construcción de un modelo sostenible para el momento de diseñar, generar un análisis social, de problemas y necesidades dentro del entorno para promover la economía circular.

•Se evidencia dentro del estudio que para la interrelación de los términos ya mencionados, existió un largo proceso evolutivo que llevó al cambio de pensamiento sobre el diseño, al históricamente ser considerado como un generador de producción en serie a ser de oportunidades, dando solución a problemas con enfoque directo en los usuarios finales, además de contribuir a la economía circular, al punto de volverse independiente dentro de cada sociedad, brindando identidad cultural y nacional.

•El diseño como parte importante del paradigma de cambio, se presenta como una fuente de innovación para la sociedad, en relación con el medio ambiente, se basa sobre su capacidad humanista, la centralización en el usuario y la focalización en la sostenibilidad, se espera que sirva de sustento investigativo a futuros proyectos que se planteen la sostenibilidad y el desarrollo social.

REFERENCIAS

- [1]C. E. Valderrama, «Medios de comunicación y globalización: tensiones de la política, las identidades y la educación,» Medios de comunicación tecnologías, política y educación - Nómadas 21, pp. 12-22, 2019.
- [2]C. Fiorentino, «El diseño resiliente: un medio para el diseño sustentable,» Argentina, 2015.
- [3]G. Rodriguez, «Manual de Diseño Industrial,» Litoarte S.A de C.V., Mexico, 2015.
- [4]C. Jones, Interviewee, Diseño. [Entrevista]. 1978.
- [5]N. Chaves, «Diseño e innovación,» 2016. [En línea]. Available: https://www.norbertochaves.com/articulos/texto/diseño_e_innovación.
- [6]E. B. A. Pineda, «Innovación tecnológica, economía y sociedad: una reflexión necesaria para CTS,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.oei.es/historico/salactsi/elsa7.htm>.
- [7]J. V. Jurado, Innovación Social, Asunción: Coordinación de la Cátedra Ciencia , 2017.
- [8]Senescyt, «Innovación social, pilar fundamental para el Ecuador del conocimiento,» 15 Enero 2015. [En lí-

- nea]. Available: <https://www.educacionsuperior.gob.ec/innovacion-social-pilar-fundamental-para-el-ecuator-del-conocimiento/>.
- [9]C. Mella, «10 ideas para vivir en armonía con el medioambiente,» 2016. [En línea]. Available: <https://www.aarp.org/espanol/hogar-familia/expertos/cristina-mella/info-2015/fotos-medio-ambiente-casa-ecologica.html#slide12>.
- [10]A. C. Rosa, «LA SOCIEDAD DE CONSUMO: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS,» Contribuciones a la Economía, 2017.
- [11]I. Alarcón, «Ecuador tiene un déficit en reciclar basura,» 28 Abril 2017. [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-deficit-reciclar-basura-contaminacion.html>.
- [12]A. Lopez, «IMPORTANCIA DEL DISEÑO ANTE LA SOCIEDAD,» 17 Septiembre 2015. [En línea]. Available: <https://es.linkedin.com/pulse/importancia-del-diseño-ante-la-sociedad-victor-adrian-bustos-lopez&num=1&hl=es-419&gl=e-c&strip=1&vwsrc=0>.
- [13]D. V. D. Bella, «Diseño en Perspectiva - Diseño para la transición,» Cuaderno 80 | Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, pp. 9-10, 2018.
- [14]A. Calcagno, «UN PURIFICADOR DE AGUA PORTATIL,» 2016. [En línea]. Available: <http://construirtv.com/un-purificador-de-agua-economico-y-portatil/>.
- [15]Tonahm, «EVOLUCIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL,» 13 Febrero 2017. [En línea]. Available: <https://analizadi.wordpress.com/2017/02/13/evolucion-del-diseño-industrial/>.
- [16]G. Scarabotti, «El diseño aplicado a huertas reducidas,» Universidad de Palermo, 2017.
- [17]P. G. Núñez, «¿Qué es la psicología ambiental?,» 5 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://lamenteesmaravillosa.com/la-psicologia-ambiental/>.
- [18]J. B. Horrigan, «Information Overload,» Pew Research, 2016.
- [19]CEIARTE, «ECO: una herramienta para afrontar la crisis ambiental global a partir del encuentro entre arte, ciencia y nuevas tecnologías [fase 1],» 2018. [En línea]. Available: <http://www.ceiarteuntref.edu.ar/eco>.
- [20]Organización Mundial de la Salud, «Organización Mundial de la Salud,» 6 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/detail/06-03-2017-the-cost-of-a-polluted-environment-1-7-million-child-deaths-a-year-says-who>.
- [21]M. Valera, «ECOVIDRIO,» 13 Octubre 2015. [En línea]. Available: <https://hablandoenvidrio.com/biodiversidad-y-conservacion-de-la-naturaleza/>. [Último acceso: 14 Julio 2018].
- [22]M. Blasi, «Cronicas de un Amonite,» 8 Marzo 2018. [En línea]. Available: <https://cronicasdeunamonite.wordpress.com/2018/03/08/la-importancia-de-la-biodiversidad-para-los-ecosistemas-y-quien-se-encarga-de-protegerla/>. [Último acceso: 14 Julio 2018].
- [23]L. F. Laffont, M. T. Miralles y M. Mariño, «Biomimética Proyectual; ¿Cómo transferir funciones biológicas a productos industriales?,» Unidad | Tecnología en Relación Proyectual, 2018.
- [24]A. C. Iberico, Diseño e ilustración para la protección del medio ambiente, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016.
- [25]G. Alegria, «William Morris (1834-1896): arte, política y utopía,» Mito, 2014.
- [26]C. Anna, «Acerca de la influencia de William Morris y el movimiento Arts & Crafts en Cataluña.,» p. 2, 1997.
- [27]P. O. Luis, «William Morris:pionero de la micropolítica,» Visual, pp. 40-47, 2019.
- [28]J. C. Ortiz Nicolás, «Innovación social y diseño, una propuesta metodológica,» Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, 2016.
- [29]R. Pallás, «Manifiesto Slow Design,» Revista temática de diseño , 2016.



RESUMEN CURRICULAR

Mario Rivera, Docente de la Carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Universidad Central del Ecuador; Magister en Diseño, Producción y Automatización Industrial, Ingeniero Mecánico, 0000-0003-3088-0654



Christian Barba, Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial de la Universidad Central del Ecuador; Graduado de la Academia Naval Almirante Nelson (ANAN), 0000-0003-0545-5584

EVALUACIÓN DE ESTRÉS EN EL PERSONAL MÉDICO HOSPITALARIO ANTE EL COVID-19

Rina Quijije¹, Vargas Germania², María Elena Olaya Pincay³, Nancy Cando⁴.

{rina.quijijed¹, Germania.vargasa², maria.olayap³, , nancy.candoy⁴} @ug.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-6581-5604¹, https://orcid.org/0000-0002-8116-7261²,
https://orcid.org/0000-0002-4459-6657³, https://orcid.org/0000-0001-9506-2439⁴

Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil

Guayaquil - Ecuador

Recibido (09/10/20), Aceptado (23/10/20)

Resumen: La pandemia por COVID-19 ha desatado importantes situaciones en el mundo, entre las que se destacan los problemas económicos, problemas en el sector educativo y problemas en la comunidad médica, además de muchos otros. La responsabilidad de los especialistas de salud ante el COVID-19 ha implicado que afronten situaciones de gran presión en el colectivo. Atender a pacientes infectados de COVID-19 implica riesgos significativos para el personal, tanto por la posibilidad latente de contagio como por el impacto emocional y en la salud mental de atender gran cantidad de enfermos y el manejo de un elevado número de fallecidos, lo que puede afectar considerablemente el estado físico, mental y emocional del especialista médico. Partiendo de estas premisas, se presenta en este trabajo un análisis de las emociones, valores y fortalezas morales del personal de salud, especialmente las enfermeras, en los centros de salud del Ecuador. Se pudo observar que las emociones negativas coexisten con importantes valores morales y fortalezas, que pueden ser condicionantes para el tratamiento médico y la atención a los enfermos.

Palabras Clave: Personal de Salud, COVID-19, estrés laboral

CARE OF HEALTH PERSONNEL IN THE CARE OF PATIENTS WITH COVID-19

Abstract: The COVID-19 pandemic has unfed important situations in the world, including economic problems, problems in the education sector and problems in the medical community, in addition to many others. The responsibility of health specialists to COVID-19 has meant that they face situations of great pressure in the collective. Caring for patients infected with COVID-19 poses significant risks to staff, both from the latent possibility of contagion as from the emotional and mental health impact of caring for large numbers of patients and managing a large number of deaths, which can significantly affect the physical, mental and emotional condition of the medical specialist. Based on these premises, an analysis of the emotions, values and moral strengths of health personnel is presented in this work, especially nurses, at health centers in Ecuador. It could be observed that negative emotions coexist with important moral values and strengths, which can be conditions for medical treatment and care for the sick.

Keywords: Health Personnel, COVID-19, work stress.

I. INTRODUCCIÓN

Los coronavirus constituyen una extensa familia de virus que pueden causar enfermedades, tanto en animales como en humanos. En los humanos, se sabe que varios tipos de coronavirus ocasionan infecciones respiratorias, que van desde el resfriado común hasta dolencias más graves, tales como el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SRAS). El coronavirus que se ha descubierto más recientemente y cuyo contagio ha motivado la declaración de una pandemia, a cuyo combate se ha destinado gran cantidad de recursos, investigaciones en todo el mundo y medidas profilácticas, causa la enfermedad denominada COVID-19, por sus siglas en inglés [1].

Se conoció que la enfermedad de COVID-19 se inició en la ciudad de Wuhan, en la provincia de Hubei, China [2], y desde allí se ha difundido por todo el mundo. Frente a la pandemia, hay varios frentes de batalla, entre ellos la profilaxis, con la aplicación de medidas extraordinarias como las cuarentenas que han paralizado o ralentizado parte esencial de la vida cotidiana de los países, como la actividad laboral, el resto de actividades en general y hasta la atención médica directa a los infectados. Estas medidas no son del todo exitosas, pues hasta ahora la enfermedad continúa cobrando un gran número de víctimas. Al mismo tiempo, se han venido desarrollando importantes investigaciones para la concepción de una vacuna de uso universal, cuyos resultados aún hay que esperar, aunque persiste la esperanza de que este hallazgo pueda alcanzarse en unos cuantos meses.

En la lucha contra la nueva enfermedad por coronavirus (COVID-19), los sistemas sanitarios de los diferentes países han sido duramente puestos a prueba en su eficacia y eficiencia, sin que puedan vislumbrarse en su totalidad los resultados de este combate y las cifras de morbilidad y mortalidad continúen siendo alarmantes.

Dado los alcances, los riesgos y los vacíos en el conocimiento acerca de la COVID-19, así como las exigencias en cuanto a los protocolos de tratamiento y la administración de los cuidados médicos, son lógicos y previsibles el temor y el estrés en las personas que integran los equipos de salud en los diferentes establecimientos sanitarios. Aparte de los riesgos estrictamente relacionados con el contagio, y los errores humanos inevitables ante la presión del trabajo, los profesionales de la salud pueden verse afectados en su salud emocional y sentir frustración ante las deficiencias en el sector salud, como la dotación de insumos, equipos, medicamentos, material de protección, tiempo de espera, pericia médica, entre otros. A estos hechos, se suman los

efectos psicológicos inherentes a la presión del trabajo en los establecimientos de salud, se agrega un nuevo tipo de impacto emocional relacionado con la posible discriminación a la cual está siendo sometido el personal sanitario, por parte de un medio social donde el miedo a veces inhibe los sentimientos de solidaridad. Además, el aislamiento, exigido por la cuarentena, ocasiona respuestas emocionales negativas, así como la misma interacción humana con los pacientes sujetos a angustia y pánico por su condición clínica.

Otras circunstancias, que pueden afectar el equilibrio psicológico de los profesionales integrantes del equipo de salud, tienen que ver con el hecho de perder el contacto con la familia, importante base de apoyo emocional para las personas, además de sufrir del natural agotamiento físico y mental, propio de jornadas de trabajo extenuantes y cargadas de noticias poco alentadoras. Así, la situación de riesgo que enfrenta el personal destinado a la atención de enfermos por COVID-19 está causando, efectivamente, problemas de salud mental, tales como estrés, ansiedad, síntomas depresivos, insomnio, negación, ira y temor [3].

En el Ecuador, desde febrero de 2020, cuando el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, ente oficial de seguimiento, confirmó de manera oficial el primer caso de la enfermedad en el país [4], se coordinó la acción frente a la emergencia a través del Ministerio de Salud Pública de la nación, en acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), organismo que emitió la alerta mundial de pandemia con relación a la COVID-19.

El sector de la salud ejerce el papel conductor fundamental en esta emergencia, como la columna vertebral de las defensas del país para salvaguardar las vidas de los ciudadanos frente a la pandemia, al tiempo que se encarga de tomar las medidas necesarias para limitar la propagación de la enfermedad y orquestar los esfuerzos de respuesta global a la COVID-19. La OMS brinda asesoramiento, orientación y capacitación, esenciales para el sector de la salud, en áreas críticas que van desde la prevención y el control de infecciones, hasta la gestión clínica y la defensa de los derechos y la protección de los trabajadores de la salud [5].

La pandemia ha llevado a las autoridades del Ecuador a imponer medidas tales como el aislamiento físico, como método preventivo para evitar más contagios, lo cual ha causado, a su vez, efectos en la salud mental de la población, dándose manifestaciones de pánico, miedo, horror e incluso discriminación al propio personal del equipo sanitario, debido al temor al contagio. La nueva dinámica social cotidiana, impuesta por el aislamiento como medida de prevención en todos los

contextos, incide también en los procesos e interacciones en el ámbito de las relaciones ciudadanas, laborales, sociales e incluso familiares [6].

El rápido aumento de la demanda de servicios, al que se enfrentan los establecimientos sanitarios y los profesionales de la salud, amenaza con sobrecargar algunos sistemas de sanitarios e impedir el funcionamiento eficaz [7]. La situación en los hospitales es compleja. No solo existe incertidumbre e intensa presión en los servicios de triaje, sino que aparece el agotamiento físico y mental, la angustia frente a las decisiones difíciles y el dolor ante la pérdida de vidas humanas, tanto de pacientes y colegas, a lo cual se añade, por supuesto, el riesgo de infección [8].

La situación de salud por la que está atravesando el mundo entero, y en particular la población en el Ecuador, significa para el equipo sanitario un gran reto y una gran incertidumbre ante lo desconocido. Ello incide en las relaciones interpersonales con seres queridos, familiares, hijos, amigos.

Los aspectos psicosociales que atraviesan los profesionales de la salud, deben ser considerados como un aspecto significativo, ya que además de atender y brindar cuidados a otros, también deben cuidar de su propia salud mental y bienestar psicosocial, tan importante como cuidar la salud física y su impacto en la prestación del cuidado.

En este trabajo se presenta un análisis de los estados emocionales y las diversas situaciones de estrés que enfrenta el personal de salud médico en los distintos escenarios donde laboran para atacar la pandemia por COVID-19. El trabajo está compuesto por cuatro secciones; en la primera se han expuesto los basamentos que contextualizan la investigación, en la sección II se exponen los aspectos que fundamentan los antecedentes de este trabajo, luego en la sección III se encuentran los detalles metodológicos, finalmente se exponen los resultados y conclusiones.

II. DESARROLLO

Los sentimientos son estados de ánimos, reacciones ante una emoción que puede provocar o sentirse hacia una persona, animal, objeto o situación [9]. Estas reacciones son de origen orgánicas o instintivas, que al experimentarlas un individuo este responde a esos estímulos externos [10].

Es necesario comprender el significado y los tipos de sentimientos, dada su importancia en el comportamiento humano. Las personas, a lo largo de la vida, experimentan una gran cantidad de sentimientos, que tienden a manifestarse en las polaridades positivas (felicidad, alegría, confianza, entusiasmo) o negativas (miedo, ira,

incertidumbre, tristeza). Esto ayuda a comprender mejor la subjetividad humana y permite a los individuos establecer relaciones más próximas y saludables con los demás [11], [9].

Existe una dimensión ética y social en la profesión de enfermería que resalta la importancia los sentimientos y las emociones para desarrollar una relación de cuidado humano [12]. La ética del cuidado se basa en la comprensión del mundo como una red de relaciones en la que todos los humanos están inmersos, y de la cual surge un reconocimiento de la responsabilidad hacia los otros. De acuerdo con esta corriente teórica, el compromiso hacia los demás se entiende como una acción en forma de ayuda. Una persona tiene el deber de ayudar a los demás, y si se establece la necesidad, se siente obligada a procurar resolverla. La ética del cuidado tiene que ver con situaciones reales, tan reales como las necesidades ajenas, la aspiración de evitar el perjuicio, la circunstancia de ser responsable de otro, tener que proteger, atender a alguien. La moralidad como compromiso deriva precisamente de la certeza de que el bienestar, e incluso la supervivencia, requieren de algo más que autonomía y justicia: el reconocimiento y cumplimiento de derechos y deberes [13].

Cuidar es una actividad humana que se define como una relación y un proceso cuyo objetivo va más allá de la enfermedad. En Enfermería, el cuidado se considera como la esencia de la disciplina, lo cual implica, no solo al receptor, sino también al personal que brinda la atención (enfermera/o) como transmisor. El cuidado del personal se debe manifestar, promoviendo, preservando, recuperado y rehabilitado la salud y el crecimiento humano como práctica interpersonal para promover la salud y el crecimiento de las personas [14].

Por otra parte, la elaboración de los conceptos de autocuidado, su necesidad y la actividad que se le asocia, conforman los fundamentos que permiten entender las necesidades y las limitaciones de acción de las personas que ejercen la enfermería. Como modalidad del cuidado, el autocuidado es una función humana reguladora que debe aplicarse cada individuo de forma deliberada, con el fin de mantener su vida y su estado de salud, desarrollo y bienestar, por tanto es un sistema de acción. El ser humano para garantizar su sobrevivencia tiene la función del autocuidado como regulador, diferente de otros tipos de regulación del funcionamiento y el desarrollo humano. Esta función debe aprenderse y aplicarse de acuerdo con las necesidades de regulación que tienen los individuos en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo, estados de salud, características sanitarias o fases de desarrollo específicas, factores del entorno y niveles de consumo de energía [15].

Para aplicar el modelo desarrollado desde la teoría del déficit de autocuidado de Orem [16], deben tenerse presente las siguientes pautas:

1. Examinar los factores, los problemas de salud y el déficit de autocuidado.

2. Realizar la recolección de datos acerca de los problemas y la valoración del conocimiento, habilidades, motivación y orientación del cliente.

3. Analizar los datos para descubrir cualquier déficit de autocuidado, lo cual supondrá la base para el proceso de intervención de enfermería.

4. Diseñar y planificar la forma de capacitar y animar al cliente para que participe activamente en las decisiones del autocuidado de salud.

5. Poner el sistema de enfermería en acción y asumir un papel de cuidado u orientador, contando con la participación del cliente [17].

III. METODOLOGÍA

El presente trabajo se basa en un enfoque de investigación cualitativa, de inspiración fenomenológica, que se focaliza en la subjetividad, especialmente en los sentidos y significaciones que orientan el comportamiento social y humano [18]. Aprovechando la mediación del lenguaje como camino para conocer la subjetividad e intersubjetividad, la investigación cualitativa puede dirigirse a la obtención, análisis e interpretación de relatos y discursos, con el objetivo de describir las percepciones, valoraciones, emociones y demás afecciones psicológicas de las personas.

En la búsqueda de resultados, el objeto de observación estará constituido por enfermeras integrantes del personal de salud, que se desempeñan en la atención de pacientes con COVID-19. En ellas se propone conocer e interpretar las vivencias propias de quienes brindan el cuidado. En este estudio interesa conocer las emociones, valores y fortalezas que los sujetos experimentan al cuidar a un paciente contagiado, los efectos que ello puede tener en la salud mental de los propios cuidadores y su repercusión en la calidad del cuidado impartido.

Los sujetos analizados están conformados por tres informantes voluntarios, profesionales de salud, enfermeros, quienes decidieron participar. Para ello, se les explicó las consideraciones éticas, la garantía del cumplimiento de sus derechos y de la libertad en su participación en este estudio. Además, se les aseguró que los datos recogidos serán utilizados con fines académicos y de investigación, garantizando su privacidad. Los datos se recogieron por medio de una entrevista grabada, centrada en las vivencias y experiencias de los profesionales de salud. Posteriormente, las entrevistas fueron transcritas y sus datos se procesaron a través de un mé-

todo de análisis cualitativo en el que se extraen códigos de significados. Posteriormente, se construyeron categorías de resultados para poder llegar a una conclusión de la investigación en relación con las percepciones del personal de salud en la atención de pacientes con COVID-19.

IV. RESULTADOS

Luego de realizar las entrevistas no estructuradas al personal médico y de cuidados de pacientes con la COVID-19, se transcribieron las respuestas y se plasmaron, para su análisis, en una matriz en la cual se muestran los descriptores que indican los códigos de trozos significativos del discurso de respuesta de los informantes. Posteriormente, esos descriptores se organizaron en otra matriz en la cual son distinguidos y agrupados de acuerdo con categorías que se refieren a los sentimientos y emociones experimentados, los valores que sustentan el cuidado y las fortalezas subjetivas de los sujetos de estudio. Las emociones más resaltantes son, entre los negativos, la tristeza el miedo y la impotencia, y del lado positivo, la esperanza. Como valores están el amor por la profesión y la fe, que resaltan también como fortalezas.

Las entrevistas al personal revelaron mucha ansiedad en el tratamiento de pacientes contagiados con COVID-19, así mismo se evidenció mucha sensibilidad ante los pacientes y mucho compromiso de ayudar y cumplir con la labor médica. Las primeras semanas de la pandemia fueron más impactantes para el personal, pues se enfrentaban ante una situación nueva y devastadora. Ante las entrevistas manifestaron haber sentido miedo, frustración y temor para atender a los pacientes, y para asumir aquellos casos que no eran posibles salvar, ya que se dieron de forma abrupta, y sin recomendaciones previas.

El personal médico que fue afectado por el virus, experimentó la enfermedad y a la vez su valor para asumir los nuevos retos que enfrentaban en la salud. El compromiso del personal en la atención a pacientes fue el más alto, poniendo en riesgo su salud para ayudar a otros. El miedo es aún un factor importante en la comunidad médica, pero prevalece el profesionalismo y la vocación, que hacen posible llevar a cabo las diversas situaciones que se presentan ante la pandemia.

Aplicando una distinción y agrupación de las expresiones, en las respuestas de los informantes, se categorizaron tres elementos subjetivos que son las emociones y sentimientos, los valores hacia el cuidado y las fortalezas en el personal de salud médica.

Las entrevistas realizadas conducen a valorar la calidad humana del personal médico, que a pesar de las

desesperanzas y las preocupaciones continúan cumpliendo con su labor y acompañando a los pacientes para que puedan sobre llevar la enfermedad y continuar con sus vidas. Proteger a los familiares es una de las labores más complejas para el personal de salud, ya que deben cumplir sus labores y volver a casa, cuidando los procesos de bioseguridad para así no contaminar a sus seres queridos.

La pandemia por COVID-19 es una de las más demolidoras de los últimos tiempos, en principio por el desconocimiento de la comunidad científica ante las diversas características del virus, y por otro lado por las necesidades de conducta social que deben aplicarse para intentar retener la propagación de la enfermedad, lo cual resulta sumamente complejo.

El cuidado del personal de salud, en la atención de pacientes con COVID-19, se ve muy influenciado por emociones y percepciones propias relacionadas con el miedo al contagio, el shock, y la impotencia de poder atender todas las situaciones en simultáneos, incluyendo las personales.

La pandemia ha traído consigo valores de afrontamiento ante los sucesos, la supremacía del quehacer diario producto del amor hacia el prójimo, el cuidado humanizado, el dolor, la angustia ante la muerte de aquellos a quienes se brinda el cuidado, por no saber cómo prevenir los hechos, la esperanza. Persiste el pensamiento positivo de que un día pasará y se volverá al reencuentro, a experimentar esa convivencia social acostumbrada.

Los sentimientos son estados de ánimo que se generan por diversas causas. Comprenden una gama que abarca la alegría, la felicidad, el dolor, la tristeza, entre otros [9]. Todos ellos permiten que el sujeto sea consciente de su estado anímico y se hallan vinculados a la dinámica actitudinal de cada individuo. Pueden determinar la manera cómo una persona reacciona ante distintos eventos o sucesos. Igual se producen ante algo imaginado, real o vivido, tanto positivo como negativo. En resumen, influyen en el comportamiento de cada persona.

La exposición al riesgo, la incertidumbre, el estrés, que conlleva las dificultades en la atención médica durante un brote epidémico como la COVID-19, exige una especial atención a las necesidades de apoyo emocional del personal sanitario. Cuidarse a sí mismo y animar a otros a autocuidarse mantiene la capacidad de cuidar a los pacientes [19].

En relación con los valores del personal de salud ante el cuidado se pueden observar respuestas positivas, lo que indica un alto sentido de compromiso con la profesión, vocación y alto profesionalismo. Confor-

me aumenta la demanda y la asistencia, la angustia del paciente y las familias puede ser cada vez más difícil de manejar para el personal sanitario. Ayudar a quienes lo necesitan puede ser gratificante, pero también difícil, ya que los trabajadores pueden experimentar miedo, pena, frustración, culpa, insomnio y agotamiento. Son reacciones esperables en situaciones de esta magnitud e incertidumbre. La falta de medios, la sobrecarga y la propia evolución incierta de los pacientes, hacen que, en ocasiones, el profesional se vea obligado a tomar decisiones complejas en un tiempo breve, generando intensos dilemas morales y culpa [20].

Al distinguir y agrupar las manifestaciones de las fortalezas de los sujetos informantes, podemos observar la disposición firme al acompañamiento de los pacientes. Esa virtud que les permite enfrentar, soportar y vencer frente a esas situaciones tan dolorosas como ver la muerte de una persona directamente y, en algunos casos, no poder hacer mayor cosa para apaciguar el sufrimiento, el dolor y el miedo.

V. CONCLUSIONES

El personal de salud dedicado a la atención de pacientes con COVID-19, en Ecuador, se ve afectado por las emociones y sentimientos que se han generado en una situación nunca antes vivida en el país o en el mundo, pero, frente a ello, se manifiestan unos valores firmes, así como determinadas fortalezas que les permiten asumir con entereza el papel que les corresponde al lado de los pacientes bajo su cuidado.

Se observó, en los relatos recogidos, emociones vinculadas a la incertidumbre, el temor ante el posible contagio, la muerte, el dolor por los contagiados, familiares, amigos, la desesperación por lo desconocido; pero también los valores como el amor a la profesión, el servicio por el bien del prójimo, la asunción de la lucha, aun a costa de la propia vida, enfrentando los riesgos y complicaciones que conlleva el brindar cuidados a aquellos contagiados por la COVID-19.

Es importante acotar que, muchos profesionales del equipo sanitario se han contagiado e incluso han llegado a fallecer por el virus. Sin embargo han dejado huellas que marcan la importancia de la labor profesional de la medicina ante una situación universal de gran escala, que marca un antes y un después en la historia de la humanidad.

REFERENCIAS

- [1] OMS, «Brote de enfermedad por coronavirus 2019,» Sitio web Mundial, 2019.
- [2] BONALIP, «Origen de la COVID,» 2020. [En línea]. Available: <https://bolavip.com/otros/Animal-o-quimi->

- co-El-origen-del-Covid-19-20200406-0102.html.
- [3]A. Lozano, «Impacto de la epidemia del Coronavirus (COVID-19) en la salud mental del personal de salud y en la población general de China.» Revista de Neuro-Psiquiatría, vol. 83, nº 1, pp. 51-56, 2020.
- [4]SNGRE, «SITUACIÓN NACIONAL POR COVID-19(CORONAVIRUS),» Ecuador, 2020.
- [5]W. H. Organization, «sector salud - consejo,» World Health Organization , 2020.
- [6]N. Loncharich, «El cuidado enfermero,» Rev enferm Herediana., vol. 1, nº 1, p. 3, 2010.
- [7]O. M. d. I. Salud, «Directrices para ayudar a los países a mantener los servicios sanitarios esenciales durante la pandemia de COVID-19,» 2020.
- [8]J. De La Cruz, «Protegiendo al personal de la salud en la pandemia Covid-19,» Revista de la Facultad de Medicina Humana, vol. 20, nº 2, pp. 173-174, 2020.
- [9]F. Suarez y L. Rosales, «Algoritmos para la detección de estados emocionales,» UNEXPO Puerto Ordaz, Puerto Ordaz, 2020.
- [10]«Sentimiento,» Significados. com, 10 12 2019. [En línea]. Available: <https://www.significados.com/sentimiento/>. [Último acceso: 10 de Agosto 2020 Agosto 2020].
- [11]M. Thomen Bastardas, «Psicología-Online,» Psicología-Online, 28 05 2019. [En línea]. Available: <https://www.psicologia-online.com/que-son-los-sentimientos-lista-tipos-y-ejemplos-4606.html>. [Último acceso: 10 08 2020].
- [12]N. Benito, M. Campos, S. Plaza, A. Sánchez y M. Carrasco, «El cuidado de las emociones en enfermería,» Revista de participación, investigación y documentación, p. Buenas prácticas, 2017.
- [13]A. Alvarado, «La ética del cuidado,» Aquichan, vol. 4, nº 1, pp. 30-39, 2004.
- [14]B. Hernández, F. Javier, V. Nava, L. Ramos y O. Medina, «El significado de cuidado en la práctica profesional de enfermería,» Aquichan, vol. 9, nº 2, pp. 127-134, 2009.
- [15]Y. Naranjo Hernández, J. A. Concepción Pacheco y M. Rodríguez Larreynaga, «La teoría Déficit de autocuidado: Dorothea Elizabeth Orem,» Gaceta Médica Espirituana, vol. 19, nº 3, pp. 89-100, 2017.
- [16]Y. Naranjo, J. Concepción y M. Rodríguez, «La teoría Déficit de autocuidado: Dorothea Elizabeth Orem,» Gaceta Médica Espirituana, vol. 19, nº 3, 2017.
- [17]L. A. Prado Solar, M. González Reguera, N. Paz Gómez y K. Romero Borges, «La teoría Déficit de autocuidado: Dorothea Orem punto de partida para calidad en la atención,» Revista Médica Electrónica, vol. 36, nº 6, pp. 835-845, 2014.
- [18]R. Paul, El conflicto de las interpretaciones, 2010

ed., F. d. C. Económica, Ed., México: Fondo de Cultura Económica, 2010.

[19]I. d. P. y. S. M. M. (Madrid), «Cuidando la salud mental del personal sanitario,» Instituto de Psiquiatría y Salud Mental Marañón, Madrid, 2020.

[20]S. E. d. Psiquiatría, «Cuidando la Salud Mental del Personal Sanitario,» Madrid, 2020.

RESUMEN CURRICULAR



Rina Vanessa Quijije Díaz, Licenciada en Enfermería, Magister en Diseño Curricular, doctoranda en Ciencias de la Salud universidad Nacional de Tumbes, Docente contratada investigadora de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas Carrera de Enfermería, investigadora reconocida por la Senescyt , Investigadora del Proyecto Promoción del autocuidado como lineamiento para prevenir estados degenerativos en el Adulto Mayor, miembro investigador del grupo CCISPCE, Miembro de REDESAM Ecuador



Germania Vargas Aguilar, Licenciada en Enfermería, Magister en Diseño Curricular, doctoranda en Ciencias de la Salud universidad de Zulia, Docente Titular investigadora de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas Carrera de Enfermería, Jefa de Catedra De Bases Teóricas del cuidado Enfermero investigadora reconocida por la Senescyt , Directora del Proyecto Promoción del autocuidado como lineamiento para prevenir estados degenerativos en el Adulto Mayor, miembro investigador del grupo CCISPCE ,responsable de la acreditación de la carrera de Enfermería, coordinadora Nacional de REDESAM Ecuador y miembro de REDESAM INTERNACIONAL.



Nancy Cando Yaguar, Licenciada en Enfermería, especialista en Enfermería Psiquiátrica y Salud Mental, Instituto de Neurociencias, Ministerio de Salud Pública, Docente de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas Carrera de Enfermería, Docente de la Universidad Particular de Loja.

LAS INFECCIONES EN EL TRACTO URINARIO EN LA MUJER EMBARAZADA Y SU INCIDENCIA EN LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE NEONATOS

Serdán Ruiz David Leonardo¹, Vásquez Bone Katterine Kariuxy² y Yupa Pallchisaca Ana Emperatriz³

drserdanruiz@hotmail.com¹, kvasquez@utb.edu.ec², ayupap@utb.edu.ec³,
<https://orcid.org/0000-0001-5134-9921>¹, <https://orcid.org/0000-0002-5094-1760>²,
<https://orcid.org/0000-0002-2397-9026>³.

Hospital Básico Dr. Eduardo Montenegro¹, Universidad Técnica de Babahoyo²,
Universidad Técnica de Babahoyo³.

Babahoyo- Ecuador

Recibido (09/10/20), Aceptado (23/10/20)

Resumen: La infección del tracto urinario de origen bacteriano es una patología frecuente en la mujer embarazada. Constituye un importante factor de riesgo asociado con el desarrollo de sepsis neonatal. La sepsis neonatal es una infección invasiva generalmente acompañada de bacteriemia que se presenta en el neonato en el primer mes de vida. Es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad neonatal. El objetivo de esta investigación fue mostrar la relación entre la infección en el tracto urinario en la madre embarazada y la morbilidad y mortalidad del neonato. Se realizó un estudio de casos y controles que incluyó una muestra intencional y no probabilística de 224 pacientes, dividida en dos grupos de interés: 70 casos de neonatos nacidos de mujeres diagnosticadas con la infección y 154 controles de neonatos nacidos de mujeres sanas. Se realizó un análisis bivariado aplicando la prueba Chi cuadrado y estimando el Odds Ratio con apoyo del software OpenEpi, v3. El estudio mostró que los neonatos nacidos de madres con infección del tracto urinario tienen mayor riesgo de desarrollar sepsis neonatal, y sugiere que esta patología, una vez diagnosticada, puede ser tratada con eficacia evitando consecuencias graves para la salud del recién nacido.

Palabras Clave: Infección, tracto urinario, sepsis neonatal, riesgo en el embarazo

URINARY TRACT INFECTIONS IN PREGNANT WOMEN AND THEIR INCIDENCE ON NEONATAL MORBIDITY AND MORTALITY

Abstract: Bacterial urinary tract infection is a common pathology in pregnant women. It is an important risk factor associated with the development of neonatal sepsis. Neonatal sepsis is an invasive infection generally accompanied by bacteremia that occurs in the newborn in the first month of life. It is one of the leading causes of neonatal morbidity and mortality. The objective of this research was to show the relationship between urinary tract infection in the pregnant mother and morbidity and mortality in the neonate. A case-control study was conducted that included an intentional and non-probabilistic sample of 224 patients, divided into two interest groups: 70 cases of neonates born to women diagnosed with the infection and 154 controls of neonates born to healthy women. A bivariate analysis was performed applying the Chi square test and estimating the Odds Ratio with the support of the OpenEpi software, v3. The study showed that newborns born to mothers with urinary tract infection have a higher risk of developing neonatal sepsis, and suggests that this pathology, once diagnosed, can be treated effectively avoiding serious consequences for the health of the newborn

Keywords: Infection, urinary tract, neonatal sepsis, risk in pregnancy

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio aborda las infecciones del tracto urinario (ITU) de mujeres embarazadas, generando interrogantes sobre las consecuencias a nivel obstétrico y perinatal. La existencia de una relación estrecha entre esta patología y el incremento en la morbilidad y mortalidad de neonatos obliga a controlar adecuadamente las infecciones de las vías urinarias de las mujeres embarazadas, para minimizar las complicaciones de la madre y el neonato. En la literatura científica los estudios reconocen la relación de la ITU con la aparición de sepsis en el recién nacido. La bacteriuria asintomática, la cistitis y la pielonefritis son las infecciones del tracto urinario más frecuentes en las embarazadas que producen la sepsis neonatal.

Dentro de los factores predisponentes para la ITU se encuentra el comportamiento sexual de la mujer, nivel socioeconómico, edad y además patologías médicas que cursan con una mayor prevalencia durante el embarazo como la drepanociosis, diabetes mellitus, inmuno-compromisos varios y patologías neurológicas como la esclerosis.

Los factores de riesgos más comunes en la madre son: ruptura prematura de membranas, fiebre materna, corioamnionitis, colonización de microorganismos del tracto genital materno, infección genito-urinario materna en el parto, líquido amniótico fétido, bacteriuria materna. En los neonatos prematuros, peso bajo al nacer, en el género masculino Apgar 5 minutos menor a 6; [1]. El uso de antibióticos y manejo avanzado en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCI) ha disminuido de manera significativa la mortalidad por sepsis neonatal, se ha observado que los niños que tienen esta patología presentan mayor retraso del desarrollo motor y cognitivo [1]. Por ello, es importante establecer adecuados protocolos de diagnóstico y tratamiento, con el fin de disminuir las consecuencias a largo plazo de esta patología. El tratamiento inicial consiste en ampicilina más gentamicina o cefotaxima, pero se limita a fármacos específicos contra el microorganismo.

Por todo lo anteriormente descrito, el objetivo de esta investigación es mostrar la relación existente entre infección en el tracto urinario de la embarazada y la morbilidad y mortalidad del neonato.

II. DESARROLLO

Existen cambios anatómicos y funcionales que predisponen a infección del tracto urinario (ITU) durante el embarazo, dentro de los cuales se encuentran: la hidronefrosis del embarazo, aumento del volumen urinario en los uréteres, disminución del tono uretral y vesical (estasis urinaria), obstrucción parcial del uréter por el

útero grávido y rotado hacia la derecha, aumento del PH de la orina, hipertrofia de la musculatura longitudinal del uréter, aumento de la filtración glomerular, e incremento de la secreción urinaria en estrógenos, aumento de factores de riesgo para este tipo de infecciones, siendo mayor en casos de nivel socioeconómico bajo [2].

Las infecciones del tracto urinario se pueden clasificar en tres apartados: bacteriuria asintomática, cistitis y pielonefritis

1.-Bacteriuria asintomática (BA) es la infección del tracto urinario más común durante el embarazo, encontrándose entre 2% y 7% en todas las mujeres embarazadas [3]. El diagnóstico suele realizarse con la presencia de 100.000 unidades formadoras de colonias de un mismo germen en un cultivo de orina recogido en la mitad de la micción. Entre los factores que predisponen la BA se encuentra: historia clínica de la mujer con presencia de la ITU, actividad sexual, nivel socioeconómico, edad. Además hay patologías médicas que cursan con una mayor prevalencia de BA durante el embarazo como la drepanociosis, Diabetes Mellitus, inmuno-compromisos varios y patologías neurológicas como la esclerosis múltiple [2]. Toda bacteriuria asintomática durante el embarazo debe ser tratada. Inicialmente el tratamiento se dará en forma empírica según la etiología más frecuente (E. Coli en un 80% a 90%) y buscando siempre el bienestar tanto de la madre como del producto.

2. Cistitis: La cistitis aguda complica de un 1% a un 4% de todos los embarazos [3] Su cuadro clínico se presenta con disuria, polaquiuria, tenesmo vesical, piuria y en ocasiones hematuria. Este cuadro no presenta fiebre ni dolor lumbar lo que ayuda a diferenciarlo de una infección urinaria alta. Los agentes etiológicos y el tratamiento de la cistitis son similares a los de la BA. A diferencia de esta, el diagnóstico de cistitis durante el embarazo no incrementa el riesgo de presentar pielonefritis [2].

3. Pielonefritis aguda es una infección de la vía excretora alta y del parénquima renal de uno o ambos riñones, casi siempre secundaria a una BA no diagnosticada o no tratada correctamente y está asociada a posibilidades de defectos del tubo neural. De la misma forma las sulfonamidas en el tercer trimestre están asociadas a una mayor incidencia de kernicterus en el recién nacido. En caso de no ser tratada la BA puede contar con una serie de complicaciones. Según Shefali [4] la progresión de una BA a pielonefritis oscila entre un 20% a un 50%. El riesgo de parto pretérmino es aproximadamente el doble que en aquellas mujeres embarazadas que nunca han presentado BA. Se piensa que esto es debido a la provocación directa de la labor de parto por parte de

las endotoxinas bacterianas o por una cascada mediada por prostaglandinas [5]. El tratamiento en este tipo de infecciones es antibiótico. Asimismo, se deben realizar urocultivos mensuales hasta finalizar el embarazo. [6]

A. Etiología de Infección del Tracto Urinario en la mujer embarazada

Los agentes etiológicos más frecuentes de ITU son los bacilos gram negativos uropatógenos como *Escherichia coli* que causa el 80-90% de las infecciones, le siguen *Klebsiella* spp, *Proteus* spp, bacterias que hacen parte de un grupo bacteriano toxonómicamente conocido como familia *Enterobacteriaceae*. *Staphylococcus saprophyticus* es causa de ITU en mujeres jóvenes sexualmente activas. A nivel intrahospitalario o en casos de infecciones recurrentes los agentes etiológicos son también *E. coli*, *Klebsiella* spp, *Proteus* spp., y además *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp., entre los cocos gram positivos están especies de *Enterococcus* y *Staphylococcus*. *Staphylococcus epidermidis* que se encuentran en pacientes con cateterización al igual que un hongo denominado *Cándida* [7].

Los cambios fisiológicos propios del embarazo predisponen a infecciones del tracto urinario alto, por lo que este tipo de infecciones bacterianas son más frecuentes en las mujeres embarazadas. Las infecciones urinarias comprenden bacteriuria asintomática, cistitis y pielonefritis. La búsqueda de ITU durante el embarazo es recomendada mundialmente, fundamentalmente debido a las complicaciones que éstas originan como por ejemplo el parto pretermino.

Debido a la morbilidad que implica la ITU para la madre y el feto es indispensable la identificación y erradicación temprana de la bacteriuria asintomática, esto con el fin de evitar su evolución a cistitis o pielonefritis y demás complicaciones. Por estas razones es esencial que toda embarazada deba sistemáticamente ser estudiada y tratada apropiadamente. En este tipo de casos, el método para ser tratadas es el urocultivo, el cual debe de ser aplicado desde el primer trimestre de gestación. Sin embargo, en la actualidad existen múltiples esquemas de tratamiento seguros y efectivos durante el embarazo.

B. Sepsis neonatal

La sepsis es una disfunción orgánica causada por una respuesta del huésped desregulada a la infección, potencialmente mortal. La sepsis neonatal es una situación clínica que se deriva de la invasión y proliferación de bacterias, hongos o virus en el torrente sanguíneo del recién nacido (RN) y que se manifiesta dentro de los primeros 28 días de vida [8]. Esta situación clínica

se caracteriza por una reacción inflamatoria, con signos focales o sistémicos de infección, acompañado de microorganismos patógenos y sus toxinas, a la vez que constituye una causa importante y frecuente de morbilidad y mortalidad en el período neonatal. [9]. Actualmente se tiende a incluir las sepsis diagnosticadas después de los 28 días o el mes en recién nacidos de muy bajo peso (RNMBP). Los microorganismos patógenos inicialmente contaminan la piel y/o mucosas del RN llegando al torrente circulatorio tras atravesar esta barrera cutáneo-mucosa, siendo la inmadurez de las defensas del neonato, sobre todo si es un recién nacido bajo de peso (RNBP). Los microorganismos patógenos contaminan la piel o la mucosa llegando al torrente circulatorio, ya que el RN no tiene la madurez en sus defensas el principal factor de riesgo que lo predispone a la infección. [10]

Según el inicio de la infección se deben diferenciar dos tipos fundamentales de sepsis neonatal por transmisión vertical, y la sepsis nosocomial.

- Sepsis de inicio temprano o vertical

Se define como la infección sospechada o confirmada que se produce en el recién nacido en las primeras 72 horas de vida, generalmente se adquiere durante el paso a través del canal de parto o mediante diseminación ascendente de bacterias [11].

Factores de riesgos

- Colonización materna por *Streptococo* grupo B 2.
- Corioamnionitis (Taquicardia materna o fetal, Líquido amniótico fétido o caliente, Leucocitosis materna mayor de 15,000)
- Ruptura de Membranas > 18 horas
- Infección Urinaria y/o vaginal materna en las últimas 2 semanas previas al parto
- Fiebre Materna (Mayor de 38 grados 24 horas previo a la terminación del parto o durante el trabajo de parto) [12]

La corioamnionitis es el factor de riesgo más importante relacionado con la sepsis de transmisión vertical. Se define como la infección del líquido amniótico, las membranas y la placenta, son causadas por gérmenes localizados en canal genital materno y contaminan al feto por vía ascendente progresando por el canal del parto hasta llegar al líquido amniótico. Estudios realizados indican que los factores de riesgo asociados a sepsis neonatal temprana, conllevan a la ruptura prematura de membranas, único factor asociado con una probabilidad 3,3 veces superior de desarrollar sepsis, comparado con madres sin ruptura prematura de membrana [5]. Sin embargo, los recién nacidos presentan sepsis neonatal

temprana concomitantemente corioamnionitis con infección de vías urinarias o vaginosis, existe asociación estadística entre sepsis neonatal temprana y ruptura prematura de membranas, observándose un 33,5% de incremento de riesgo de la infección de vías urinarias y la vaginosis bacterianante, los cuales son factores de riesgo de prematuridad y no de sepsis neonatal temprana [2].

•Sepsis tardías o nosocomiales

Este tipo de sepsis es una patología asociada a la asistencia sanitaria, especialmente en las unidades de cuidados intensivos neonatales, en cuya etiopatogenia están involucrados múltiples factores de riesgo. Se definen como las sepsis que se inician a partir de las 72 horas de vida [13], que es lo usual, aunque existen sepsis nosocomiales que se producen antes de este tiempo, que son producidas por microorganismos que se encuentran en los servicios de Neonatología, y que colonizan al niño a través del personal sanitario con manos contaminadas, o por el material contaminado. Es por ello, por lo que se prefiere definir a las sepsis nosocomiales como las causadas por microorganismos localizados en el Hospital (Estafilococos coagulasa negativos, *Candida ssp*, Enterococos, etc.), generalmente sobrevenidas en neonatos situados en la Unidad de Cuidados Intensivos, y transmitidos a través de las manos del personal, y/o por el material utilizado en el tratamiento o diagnóstico (catéter arterial o venoso central o periférico, tubos endotraqueales, sondas, electrodos, termómetros, fonendoscopios, etc.) [14] que afectan especialmente a recién nacidos prematuros, y sobre todo a recién nacidos de muy bajo peso (menores de 1500 grs. al nacer), asociado a la inmadurez inmunológica que presentan estos niños [15].

Factores de riesgos

Procedimientos invasivos: Intubación endotraqueal prolongada, colocación de catéteres hacinamiento hospitalario, falta de espacio.

Diagnóstico

El diagnóstico de sepsis en neonatos es difícil debido a que los síntomas son inespecíficos y que varias causas no infecciosas tienen estos síntomas [16]. La sospecha clínica es lo principal para poder llegar al diagnóstico de sepsis neonatal e idealmente confirmarse con cultivos positivos en sangre, orina, líquido cefalorraquídeo (LCR) u otros sitios normalmente estériles. Entre las pruebas de que se pueden realizar están: hemocultivo (central y periféricos) el cual se debe realizar en todos los RN con sospecha de sepsis, 1ml debe ser el volumen mínimo para detectar bacteriemia de 4UFC (4 unidades formadoras de colonias) [11]. Cultivos de cualquier

foco potencial: pus, exudado ocular, exudado de herida quirúrgica [17] Cultivo de punta de catéter, se debe realizar cultivo de la punta del catéter sólo cuando se extrae un catéter por sospecha de infección. No se recomienda realizar cultivos de puntas de catéter de forma rutinaria [18].

La sepsis neonatal vertical es una infección invasiva, en general bacteriana, que se produce durante el período neonatal [17]. Los signos son múltiples, inespecíficos e incluyen disminución de la actividad espontánea, succión menos energética, apnea, bradicardia, inestabilidad térmica, dificultad respiratoria, vómitos, diarrea, distensión abdominal, inquietud, convulsiones e ictericia. El diagnóstico es clínico y se confirma con los resultados de los cultivos.

El tratamiento recomendado consiste en el uso de antibióticos y manejo avanzado en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCI) ha disminuido de manera significativa la mortalidad por sepsis neonatal, se ha observado que los niños que tienen esta patología presentan mayor retraso del desarrollo motor y cognitivo [17]. Por ello, es importante establecer adecuados protocolos de diagnóstico y tratamiento, con el fin de disminuir las consecuencias a largo plazo de esta patología. El tratamiento inicial consiste en ampicilina más gentamicina o cefotaxima, pero se limita a fármacos específicos contra el microorganismo lo antes posible.

Hay que reseñar que algunos autores afirman que para la sepsis nosocomial no existe un tratamiento antibiótico empírico, y los controles de antibioterapia difieren mucho, generalmente se aplica un antibiótico tomando en cuenta el inventario predominante en la unidad, si es candidiasis el antibiótico es la anfotericina [19].

La morbimortalidad neonatal se puede prevenir, una atención prenatal para el control de las infecciones del tracto urinario de la mujer embarazada que complican el curso del embarazo se debe realizar, se recomienda que las mujeres reciban entre cinco y trece controles durante todo el embarazo [4].

Cada año nacen niños prematuros y las complicaciones relacionadas con la prematuridad son la principal causa de defunción en neonatos. En el año 2013, a nivel mundial, la prematuridad provocó cerca de un millón de muertes [20] y las tres cuartas partes de esas muertes podrían haberse evitado con intervenciones eficaces sin necesidad de recurrir a servicios de cuidados intensivos [20].

El cumplimiento de esquemas de inmunizaciones en mujeres embarazadas ha comprobado que disminuye los riesgos de transmisión de enfermedades. Se debe tratar cualquier enfermedad crónica, infecciones loca-

lizadas durante la gestación el parto o el puerperio sobre la base de los protocolos prescrito para ello [21].

La infección del tracto urinario no solo es una amenaza para la salud de la mujer gestante sino un riesgo para el recién nacido, pudiendo desembocar en una sepsis neonatal. Las infecciones son causas de morbilidad frecuente durante el embarazo que pueden ser prevenidas a través de la identificación oportuna y adecuada

III.METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, transversal, analítico, retrospectivo, de nivel relacional, basado en un diseño de casos y controles no pareados. La investigación se llevó a cabo en el servicio de neonatología del Hospital Básico Dr. Eduardo Montenegro en la ciudad de Chillanes, provincia de Bolívar Ecuador, en el periodo comprendido entre enero y diciembre del año 2019. Para el estudio se seleccionó una muestra intencional no probabilística, que estuvo conformada por 224 historias clínicas de madres de recién nacidos que fueron atendidas en el centro de salud durante el periodo de estudio. La muestra incluyó a todos los neonatos nacidos vivos y fue dividida en dos grupos de interés: Grupo I constituido por 70 casos de neonatos nacidos de madres con diagnóstico de infección en el tracto urinario (ITU), y grupo II constituido por 154 controles de neonatos nacidos de madres sanas, sin evidencias clínicas de padecer la ITU. Entre el grupo de los casos, 14 neonatos presentaron sepsis y 56 de ellos no la presentaron. Entre el grupo de los controles 6 neonatos presentaron sepsis y 148 no la presentaron. De los 224 nacimientos vivos que conformaron la muestra, 20 neonatos presentaron síntomas clínicos de sepsis neonatal, tales como irritabilidad, fiebre, rechazo a la succión, distensión abdominal, y 204 no evidenciaron la presencia de síntomas sospechosos de sepsis. En la biometría realizada en los neonatos se evidenció leucocitosis en el 80% de los casos. No se realizó hemocultivo por limi-

taciones en el nivel del sistema de salud pública de la provincia donde se localizó el estudio, razón por la cual no se pudo aislar el germen causal de la infección. La selección de la muestra no discrimino en edad, etnia, estado civil, ocupación o condición socioeconómica de los pacientes.

El estudio se centró en demostrar la relación significativa y relevante que existe entre la sepsis desarrollada por los recién nacidos (variable resultado) y la infección del tracto urinario (ITU) presente en las madres embarazadas (variable explicativa) en el último mes de gestación. Para tal fin se formuló la hipótesis nula de que no existe relación significativa entre la sepsis neonatal y la infección del tracto urinario en las madres gestantes. Como hipótesis de investigación se estableció que existe relación significativa y relevante entre la sepsis desarrollada por el recién nacido y la infección del tracto urinario presente en las madres gestantes.

Finalmente, para indagar sobre la relación entre las variables de interés, se realizó un análisis bivariado con apoyo del software OpenEpi, v3 [22], empleándose la prueba de significancia estadística Chi-cuadrado y el cálculo del valor p de la significancia estadística con un margen de error del 5% (Considerándose como significativo un valor de $p < 0.05$). De igual manera, para estimar la magnitud de la relación entre las variables de interés en estudio y tamaño del efecto se calculó la medida de asociación Odds Ratio (OR) y su correspondiente intervalo de confianza (IC) al 95 %.

IV.RESULTADOS

Los hallazgos del estudio evidencian que existe relación estadísticamente significativa entre el desarrollo de la sepsis neonatal (variable resultado) y el padecimiento de la infección en el tracto urinario de madres gestantes (variable explicativa), con un valor $p < 0,05$, tal como se observa en la tabla I.

Tabla I Prueba de hipótesis chi cuadrado

Prueba	Valor	Valor-p (1-cola)	Valor-p (2-cola)
Chi cuadrado	15.35	0.00004469	0.00008939

Todos los valores esperados (total de la filas * total de columnas/total) son ≥ 5 Aceptar para chi cuadrado
Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, al estimar la magnitud de la asociación entre las variables del estudio se pudo evidenciar que existe fuerte relación entre la sepsis en el recién nacido y la infección del tracto urinario de la madre,

ver tabla II, (OR 6.17; IC 95% 2.26, 16.84), lo que significa que la presencia de la ITU en la madre embarazada eleva el riesgo de aparición de la sepsis en los recién nacidos. Dicho, en otros términos, la infección

en el tracto urinario de la madre gestante determina una probabilidad 6.17 veces mayor de desarrollo de sepsis neonatal, si se compara con las madres embarazadas sanas. Igualmente, el estudio sugiere que de tratarse oportunamente la ITU en la gestante, puede evitarse en promedio el 83% del desarrollo de la sepsis en los neonatos (FEe=83.78%). De este modo, dados los resultados alcanzados en el estudio, se confirma lo establecido en la hipótesis de investigación.

Al analizar los nacimientos por tipo de parto se observa que los casos de neonatos con sepsis son independientes de las variables parto vaginal o cesárea.

Estos resultados son consistentes con lo señalado por Fernández [23] que sostiene que la sepsis es independiente del tipo de parto y están asociado a elementos como:

- a.- Las sepsis de transmisión vertical
- b.- Las sepsis de transmisión nosocomial

Es importante señalar que, en este caso, el estado de salud de los neonatos pudo haber afectado si la sepsis hubiesen sido del tipo transmisión nosocomial y se hubiera determinado posteriormente. Es decir, el análisis previo al parto aplicado a las mujeres embarazadas que arrojaron resultados de infecciones urinarias o en el canal de parto permitieron abordar de forma temprano la sepsis del neonato.

Por otro lado, se observaron los síntomas que presentaron los neonatos con sepsis, tales como irritabilidad, rechazo a la succión, fiebre, distensión abdominal, además de los antecedentes de las mujeres embarazadas, permitieron obtener oportunamente el diagnóstico clínico, aplicando inmediatamente el tratamiento inicial.

Otro aspecto de interés en el estudio que se debe resaltar, es el relacionado con la eficacia del tratamiento suministrado a los pacientes: Una vez realizado el diagnóstico y considerando la sepsis de transmisión vertical, se inició tratamiento antibiótico con primer esquema de Ampicilina y Gentamicina, obteniendo resultados favorables en el 100% de los pacientes. Se evidenció mejoría clínica a partir de las 36 horas de iniciado el tratamiento. No hubo necesidad de referir pacientes a un Hospital de mayor complejidad, ya que todos fueron dados de alta a las 72 horas de estancia hospitalaria. Asimismo, se procedió al control posterior a los 7 días de vida, donde no se evidenciaron signos de alarma.

V.CONCLUSIONES

1.El presente estudio aporta evidencia estadística suficiente para rechazar la formulación de que no existe relación significativa y relevante entre la sepsis neona-

tal y la infección del tracto urinario en las madres gestantes, y, en consecuencia, permite sostener que existe relación significativa y relevante entre la sepsis desarrollada por el recién nacido y la infección del trato urinario presente en las madres gestantes.

2.Los hallazgos del estudio realizado evidencian que existe relación estadísticamente significativa entre el desarrollo de la sepsis neonatal y la presencia de la infección en el tracto urinario de las mujeres gestantes.

3.El nivel de la asociación (relación de dependencia estadística) que se encontró entre las variables del estudio se puede categorizar como fuerte y relevante. En este sentido los resultados de la misma son válidos y generalizables.

4.En este estudio no se encontró asociación significativa entre el desarrollo de sepsis neonatal y la modalidad del parto (Cesárea, parto vaginal).

5.Tampoco se encontró relación estadísticamente significativa entre el desarrollo de sepsis en el recién nacido y las variables sociodemográficas de la madre embarazada (Edad, ocupación, educación).

6.El nivel socioeconómico de la madre gestante no fue objeto de estudio en la presente investigación. Tampoco se profundizó en el estudio de otros factores de riesgo reconocidos en la literatura científica como posibles causas de la sepsis neonatal.

7.El protocolo seguido en el tratamiento del recién nacido con sepsis resultó altamente eficaz, mostrándose la recuperación del 100% de los neonatos.

8.Una debilidad del estudio estuvo en la imposibilidad de obtener datos referentes al agente patológico causante del síndrome clínico de la sepsis neonatal.

REFERENCIAS

- [1]W. Coronell, "Sepsis neonatal", Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría, vol. XXIII, n° 90, pp. 68-72, 2014.
- [2]J. Bogante, "Infecciones uribnarias en el embarazo", Revista Medica de Costa Rica, vol. 4, n° 593, pp. 233-236, 2010.
- [3]L. Gilstrap, "Medical Complications of pregnancy", Obstretic and ginecology clinics, vol. 28, n° 25, pp. 340-348, 2015.
- [4]O. Shefali, "Causas mundiales, regionales y nacionales de mortalidad infantil en 2000-13, con proyecciones para informar las prioridades post-2015: un análisis sistemático actualizado," The Lancet, vol. 385, n° 9966, pp. 440-445, 2015.
- [5]B. Gretzeklle y C. Muñoz, "Factores de riesgo asociados a sepsis neonatal", Revista de la Facultad de Medicina URP, vol. 1, n° 10, pp. 8-16, 2017.
- [6]UNESCO, Organizcion Mundial de la Salud, ONU,

- febrero 2018. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development>.
- [7] Ministerio de Salud, "Guía de Práctica Clínica", Ministerio de Salud de Ecuador, Quito, 2015.
- [8] P. Baique, "Sepsis en pediatría: nuevos conceptos", *An. Fac. Med.*, vol. 78, n° 3, pp. 333-342, 2017.
- [9] A. Verdecia, N. Antuch, S. Rousseaux y I. Reyes, "Riesgos maternos asociados a sepsis neonatal precoz", *Rev Inf Cient*, vol. 9, n° 1, p. 74-83, 2017.
- [10] M. Singer, C. Deutschman, C. Seymour, M. ShankarHari, D. Annane y M. Bauer, "The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock", *JAMA*, vol. 315, n° 8, pp. 801-810, 2016.
- [11] G. Fajardo, R. Flores y A. Cárcamo, "Caracterización general de sepsis neonatal temprana", *Rev. Fac. Cienc. Méd.*, vol. 5, n° 2, pp. 28-35, 2017.
- [12] R. Pérez, J. Lona, M. Quiles, M. Verdugo y E. Ascencio, "Sepsis neonatal temprana, incidencia y factores de riesgo asociados en un hospital público del occidente de México", *Rev Chilena Infectol*, vol. 32, n° 4, pp. 387-392, 2016.
- [13] O. Aríz, A. Clemades, J. Faure, Y. Pérez y N. García, "Sepsis neonatal de inicio precoz en una unidad de cuidados neonatales: gérmenes asociados", *Acta Médica del Centro*, vol. 13, n° 2, pp. 151-159, 2019.
- [14] G. Samudio, L. Monzón y G. Ortiz, "Sepsis neonatal tardía nosocomial en una unidad de terapia intensiva: agentes etiológicos y localización más frecuente", *Rev. chil. infectol*, vol. 35, n° 5, pp. 547-552, 2018.
- [15] W. Bank, "Child mortality", Banco Mundial, 2013.
- [16] A. Garaboa, Y. Sarmiento, C. Marquéz y M. Portal, "El recién nacido pretérmino con infección de inicio precoz", *Rev Ciencias Médicas*, vol. 19, n° 6, pp. 1014-1027, 2015.
- [17] T. Zea-Vera, T. Ochoa y Turin C, "Unificando los criterios de sepsis neonatal tardía: propuesta de un algoritmo de vigilancia diagnóstica", *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, vol. 31, n° 2, pp. 358-563, 2014.
- [18] I. Belleste, R. Alonso, M. González, A. Campo y R. Amador, "Repercusión de la sepsis neonatal tardía en la morbilidad y mortalidad", *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, vol. 44, n° 1, pp. 1-9, 2018.
- [19] C. Fernández, "Sepsis de origen precoz", Asturias: Hospital Central de Asturias, 2017.
- [20] J. Martínez, "Consideraciones sobre el impacto de la morbilidad y mortalidad neonatal y pediátrica en la salud pública Ecuatoriana", Universidad de Ambato, Ambato, 2018.
- [21] G. Montoya, C. Luna y L. Correa, "Factores de riesgo asociados a sepsis neonatal temprana en prematuros de un Hospital Nacional Docente Madre Niño, 2017", *Rev. Fac. Med. Hum*, vol. 19, n° 3, pp. 35-42, 2019.
- [22] K. Sullivan, A. Dean y M. Soe, "OpenEpi: una calculadora epidemiológica y estadística basada en la web para la salud pública", *Rep Salud Pública*, vol. 124, n° 3, pp. 471-474 doi: 10.1177 / 003335490912400320, 2009.
- [23] B. Fernández, "Sepsis del recién nacido", Servicio de Neonatología, Universidad de Asturias, Asturias, 2017.

TRATAMIENTO NUTRICIONAL DE LA DIABETES TIPO II Y LA OBESIDAD

Andrea Michelle Prado Matamoros ¹, Karla Gisella Velásquez Paccha ² y
Walter Adalberto González García ³.
{aprado¹, kvelasquez², wgonzalez³} @utb.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5321-6580>¹, <https://orcid.org/0000-0002-4171-3950>²,
<https://orcid.org/0000-0002-5907-8473>³.
Universidad Técnica de Babahoyo

Babahoyo- Ecuador

Recibido (09/10/20), Aceptado (23/10/20)

Resumen: La obesidad y la diabetes mellitus tipo II (DMT2) han sido declaradas pandemias del nuevo siglo, en virtud de su acelerado crecimiento y presencia en la población mundial. Sin embargo, el enfoque empleado en los tratamientos de estas condiciones ha radicado en la atención farmacológica de las comorbilidades asociadas, sin conseguir efectos positivos en la enfermedad en el largo plazo. En tal sentido, la investigación tuvo como objetivo determinar los parámetros básicos de atención de la obesidad y la DMT2, a través de la atención nutricional no farmacológica mediante una revisión bibliográfica en bases de datos atendiendo el contenido científico de cada estudio analizado. La evidencia científica es consistente en señalar que un tipo de alimentación con un aporte bajo en grasa, contenido moderadamente alto en proteínas, hidratos de carbono de bajo índice glucémico es adecuada para mantener y/o restablecer las condiciones de salud en este tipo de paciente.

Palabras Clave: Diabetes, Obesidad, Diabesidad, Nutrición

NUTRITIONAL TREATMENT OF TYPE II DIABETES AND OBESITY

Abstract: Obesity and type II diabetes mellitus (T2DM) have been declared pandemics of the new century, due to their accelerated growth and presence in the world population. However, the approach used in the treatment of these conditions has been based on the pharmacological care of the associated comorbidities, without achieving positive effects on the disease in the long term. In this sense, the objective of the research was to investigate the basic parameters of obesity and T2DM care, through non-pharmacological nutritional care through a bibliographic review in databases taking into account the scientific content of each study analyzed. The scientific evidence is consistent to point out that a type of diet with a low fat intake, moderately high protein content, low glycemic index carbohydrates is adequate to maintain and / or restore health conditions in this type of patient.

Keywords: Diabetes, Obesity, Diabesity, Nutrition

I. INTRODUCCIÓN

El acelerado desarrollo de la sociedad actual, así como la tecnificación de la misma ha transformado al ser humano en un individuo fundamentalmente sedentario y dependiente de los productos que faciliten y agilicen las diferentes actividades que realiza. En virtud de esto, las dolencias y afecciones que desarrolla están íntimamente ligadas a este estilo de vida, conformándose un conjunto de condiciones de comorbilidad asociadas en cuya complejidad se dificulta determinar los factores desencadenantes o iniciales.

Tal es el caso de la relación patogénica Obesidad – Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2), la cual se asocia además a una serie de comorbilidades que la hacen convertirse en un reto terapéutico [1] para los profesionales de la salud e incluso para los propios pacientes, que en este caso requieren de auto vigilancia y autocuidados para la sobrevida de estas condiciones.

Al no reconocer claramente la fuente de esta relación o no establecer cuál de las condiciones es causa y cuál es el efecto, los tratamientos farmacológicos se tornan variables y muchas veces poco eficaces en el tratamiento de las mismas, llegando incluso a ser establecidos para las comorbilidades, en lugar de tratar las condiciones de base. Siendo así, se medican hipoglucemiantes, reguladores de la hipertensión arterial, reguladores de la función tiroidea, etc., acarreado en muchos casos, reacciones adversas relacionadas con la interacción de estos fármacos entre sí y con sus efectos en el resto de las condiciones del individuo.

Lo anterior ha dado origen a un debate respecto a que el tratamiento en condiciones sistémicas del organismo como la DMT2 y la obesidad debe ser realizado desde perspectivas integrales, abordando la enfermedad, la comorbilidad y el resto de las relaciones patogénicas que se desencadenan a partir de estas. O aquellos que apoyan el uso del Índice Glucémico (IG) como una herramienta para controlar la glicemia y prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles frente a los que señalan problemas metodológicos relacionados con los indicadores para evaluarlo y evidencias insuficientes para afirmar los beneficios de su aplicación sobre la salud a largo plazo [2].

Del mismo modo, se afirma que el autocuidado y la nutrición pueden constituirse en un elemento terapéutico de base dirigido a la sanación real del paciente, al considerar, que un adecuado manejo nutricional de las personas beneficia la salud de los pacientes, pero, además, contribuye a disminuir los costos hospitalarios derivados de las complicaciones y del tratamiento de la enfermedad [3].

Ahora bien, la perspectiva de la nutrición para el

tratamiento de cualquier patología debe centrarse en la fijación de objetivos claros, que puedan ser alcanzados por el individuo mediante el apoyo del personal médico – asistencial [4]. Es por ello que este trabajo pretende determinar los parámetros básicos de atención de la obesidad y la DMT2 a través de la atención nutricional no farmacológica, conteniendo esquemas que precisen el autocuidado y el cumplimiento de objetivos orientados al sistema de salud interna del individuo.

Se realiza una revisión bibliográfica exhaustiva, para indagar los criterios nutricionales en cuanto a objetivos y composición idónea de la dieta en pacientes con DMT2 y obesidad, considerando las características antropométricas del individuo y las condiciones sociales que puedan influir en el desarrollo de la enfermedad. En este sentido, se observan las recomendaciones terapéuticas en cuanto a esquema dietético, preparación de los alimentos y en general todas aquellas que devienen del estilo de vida del paciente, de forma que pueda ser abordado con una perspectiva integral.

II. DESARROLLO

El sobrepeso y la obesidad se definen como la excesiva acumulación de grasas en los tejidos del organismo [5], afectando tejidos cutáneos e internos alrededor de los órganos funcionales del cuerpo. La obesidad ha sido declarada como una enfermedad crónica de origen multifactorial, donde se involucran las causas genéticas, metabólicas, endocrinológicas, los estilos de vida y el entorno [6], de allí su asociación con la DMT2, la cual es una enfermedad también de tipo crónica causada por la insuficiente producción de insulina o el uso ineficaz de esta, causándose un estado permanente de hiperglucemia [7] que favorece los procesos inflamatorios crónicos y estrés oxidativo que finalmente producen las diferentes consecuencias tanto macro como micro de la DMT2, como son la nefropatía, la retinopatía y las neuropatías diabéticas.

Una vez iniciado el ciclo de vida de un paciente obeso, se hace difícil determinar si su obesidad incide en su estilo de vida o viceversa, por cuanto los factores desencadenantes resultan continuos y permanentes haciéndose cíclicos y por tanto relacionados como causa y efecto simultáneamente. No obstante, la DMT2 es diagnosticada por lo general como consecuencia de la obesidad, ya que el paciente que asiste a la consulta lo hace por la sintomatología de la primera sin reconocer en el sobrepeso un problema de salud [5].

En ocasiones, el paciente acude ya con los procesos degenerativos de la DMT2 en franco desarrollo, obligando la conducta médica al abordaje de la sintomatología en lugar de la causa real de la enfermedad,

procediendo con una acción farmacológica orientada a los problemas circulatorios, dislipidemias y otras patologías subyacentes de la obesidad y la DMT2 [7].

La conducta farmacológica se orienta fundamentalmente a la mitigación de los síntomas, de forma que el paciente pueda retornar a lo que llama su vida normal, sin embargo, esta normalidad contiene en sí misma los aspectos que le conducen a la enfermedad como la condición económica, la educación, la cultura, la urbanización y las condiciones sociopolíticas [6], los cuales son determinantes subyacentes de gran importancia para el desarrollo de esta condición de salud.

A. Fisiopatología de la diabetes

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica y sistémica que tiene una estrecha relación con la obesidad, lo que ha dado lugar al surgimiento del término “diabetes” ambas patologías consideradas como las epidemias del siglo XXI. La diabetes tipo 2 es una enfermedad progresiva y de origen multifactorial, se caracteriza por una elevada concentración de glucosa en sangre en condiciones de ayuno (mayor a 110 mg/dl), por la falla en la acción de los receptores de insulina para el ingreso de la glucosa al interior de la célula (resistencia a la insulina) y por una producción deficiente de insulina por las células beta del páncreas [7].

La hiperglucemia es la referencia determinante y es causada por una serie de defectos metabólicos complejos como la deficiente secreción de insulina, incremento de la resistencia a la insulina, el defecto en la secreción y liberación de determinadas incretinas, la producción excesiva de glucagón y la pérdida y el deterioro final de la masa de células beta. Se distingue por la combinación de resistencia a la insulina, falla en las células beta en un escenario de exceso de adiposidad (típicamente obesidad de distribución abdominal) y una vida sedentaria. [8].

La obesidad, fundamentalmente visceral, es causa de resistencia a la insulina y condiciona un estado de hiperglucemia; paso que antecede a la DM-2, cuyo riesgo aumenta en proporción directa con la magnitud del sobrepeso corporal y se relaciona significativamente con el incremento central de los depósitos de grasa en el cuerpo [9].

Secreción de insulina y glucotoxicidad.- Uno de los primeros y más inmediatos síntomas de la diabetes mellitus tipo 2 es la pérdida de la 1ª fase de secreción de insulina en respuesta a la ingesta de alimentos. Esta respuesta inicial está disminuida en un 27% en individuos con intolerancia hidrocabonada que tiende a empeorar a medida que la diabetes tipo 2 progresa. Cuando la hiperglucemia no se controla por sí misma, puede inducir

a más destrucción de células beta, fenómeno conocido como “glucotoxicidad” [10]. En el momento del diagnóstico el 50% o más de la masa de células beta se ha perdido [11].

Los mecanismos que podrían explicar la acción tóxica de la glucosa sobre la secreción de la insulina son: hiperglicemia que se produce cuando la regulación negativa origina una disminución del transportador de glucosa GLUT 2 en la célula beta; actividad menor o disminuida de la fosfolipasa C, enzima que participa en la formación de inositidos, fosfato necesario para la secreción insulínica y aumentar el nivel del calcio intracelular; hiperinsulinemia, fundamentalmente hiperproinsulinemia tiene un efecto negativo en el frenando la síntesis de la hormona; aumento de radicales libres, en este caso, la glucosa opera como un radical libre produciendo citotoxicidad; glicosilación de insulina, está actuando disminuyendo la acción de la hormona, el menos fundamentado en las investigaciones [12].

Disminución del efecto incretina.- El GLP1 es producido por las células L (intestino delgado distal y colon proximal) y el GIP por las células K (intestino delgado proximal) del tracto gastrointestinal. La mayor secreción de insulina en respuesta a una carga oral de glucosa comparada con la administración intravenosa de la misma cantidad de glucosa, se le conoce como efecto incretina” y se debe al incremento en la secreción de insulina en una forma dependiente de la concentración de glucosa, que activa receptores específicos en las células β y α [13]. De tal forma, que la insulina se libera bajo la acción directa de la glucosa sobre las células beta. Pero dos péptidos intestinales, el GLP-1 y el polipéptido insulínico dependiente de glucosa (GIP), también juegan un papel importante en esta secreción de insulina [14]. GLP1 y GIP actúan aditivamente, bajando los niveles de glucemia después de una comida al estimular la secreción y liberación de insulina de modo glucosa dependiente y suprimiendo la secreción de glucagón [14].

Adiposidad, lipotoxicidad y diabetes tipo 2.- El incremento de la adiposidad, fundamentalmente abdominal, se ha asociado a resistencia a insulina y a desarrollo y empeoramiento de la DMT2. La hipótesis del «desbordamiento» postula que, a medida que se supera la capacidad del adipocito de acumular la grasa, ésta se acumula en otros tejidos como el muscular o el hepático [12]. La elevada concentración de ácidos grasos libres, y su conversión hacia derivados del Acil-CoA de cadena larga, determina una resistencia a la acción de la insulina y del transporte de glucosa, así como mayor insulinresistencia hepática y muscular [15].

Estos cambios inducidos por los ácidos grasos libres

lleva a una situación conocida como «lipotoxicidad», resultando en un mayor estrés oxidativo que a su vez puede determinar una mayor destrucción de células beta y participando por lo tanto en la patogénesis y fisiopatología de la DMT2 [12]. La adiponectina, una citoquina de origen adiposo, se asocia a insulinsensibilización y protección vascular, y su concentración se encuentra disminuida tanto en obesos como en pacientes insulino-resistentes [16].

Niveles circulantes elevados de otra citoquina como la resistina, se ha correlacionado con obesidad, marcadores inflamatorios y elevado riesgo de desarrollo de DMT2.

La multiplicidad de factores que intervienen en el desarrollo de esta patología obliga a desarrollar un esquema adecuado de tratamiento que amerita el concurso de diversos enfoques médicos, ameritando una visión transdisciplinaria y la necesaria comprensión integral de las comorbilidades asociadas.

B. ¿Dónde centrar el interés clínico?

Una vez que el paciente asiste a consulta es importante identificar los factores que serán de interés clínico,

realizando una adecuada evaluación antropométrica y general de salud, haciendo hincapié en dos sentidos:

1. Valoración del individuo

- Los hábitos alimentarios o estrategias de alimentación equivocadas, basadas en un exceso calórico.

- Los hábitos propios del estilo de vida sedentario, relacionados con la poca actividad física y el sueño.

- Los hábitos psicológicos, adquiridos por condicionamiento, aprendizaje o transmisión de la información, como es el caso de los aspectos cognitivos (pensamientos, creencias, esquemas), afectivos (motivaciones), fisiológicos y experiencias, entre otros.

- La base genética del individuo [5].

2. Valoración de la comorbilidad

La determinación de los parámetros antropométricos reviste especial interés, pues alerta sobre cuándo se debe intervenir y de esa manera evitar el desarrollo de las alteraciones que con frecuencia se asocian a la prevalencia de la obesidad (Ob) y a la diabetes mellitus tipo 2. En la tabla 1 se muestran las comorbilidades asociadas a la obesidad y DMT2.

TABLA I Comorbilidades asociadas a la obesidad y DMT2

Tipo	Alteración
Vasculares	Hipertensión Arterial Enfermedad Cardiovascular Arterioesclerótica Cardiopatía Isquémica Enfermedad Cerebrovascular Insuficiencia venosa periférica Enfermedad tromboembólica
Cardio - respiratorias	Insuficiencia cardíaca congestiva Insuficiencia ventilatoria Síndrome de apneas obstructivas del sueño
Endocrino metabólicas	Resistencia a la insulina Dislipidemia aterógena Hiperuricemia Síndrome metabólico Disfunción menstrual Síndrome de ovarios poliquísticos Infertilidad
Urinarias	Incontinencia urinaria
Digestivas	Colelitiasis Esteatosis hepática, esteatohepatitis no alcohólica, cirrosis Reflujo gastroesofágico, hernia de hiato
Osteo - articulares	Artrosis Lesiones articulares Deformidades óseas
Psicológicas	Alteraciones psicosociales Disminución de la calidad de vida Trastornos de la conducta alimentaria
Cutáneas	Estrías Acanthosis Nigricans Hirsutismo Foliculitis Intertrigo
Otras	Cáncer Hipertensión endocraneal benigna

Fuente: [5].

Luego de la evaluación del paciente que presenta esta patología es importante establecer los objetivos del tratamiento considerando las particularidades del caso, siendo que parte importante del tratamiento de la diabetes y la obesidad consiste en la confianza del paciente con el personal sanitario, para ello se debe conversar desde el inicio sobre el plan de alimentación, la importancia de respetar el tamaño de las raciones y un control de la cantidad, composición y frecuencia de los alimentos consumidos [17] así como de las metas trazadas para la mejoría del paciente.

Una de las consideraciones más importantes a tener en cuenta, es que el paciente con obesidad y DMT2 indistintamente de la comorbilidad desarrollada, debe seguir una conducta de base que le permita la remisión progresiva de la sintomatología y el sostenimiento de dicha mejoría en el largo plazo, es por ello que el objetivo principal, se debe centrar en conseguir un peso normal con adecuado tratamiento nutricional, procurando un control glucémico que disminuya el riesgo de complicaciones agudas así como diagnosticar y tratar los déficits de vitaminas y de macro y micronutrientes, es decir, conseguir una adecuada conducta alimentaria [17].

De acuerdo con esto, el interés clínico debe ubicarse en las comorbilidades relacionadas con el entorno, las psicológicas, además de las conductas alimentarias del paciente, que a la postre son las que conllevan al sostenimiento de la condición de salud en el largo plazo y evitarán la permanencia del paciente en los centros de salud o sitios de consulta, pudiendo mantener el contacto con el personal sanitario más, siendo responsable autónomo de su condición y estilo de vida.

De esta forma es igual de relevante generar un esquema de tratamiento que incorpore activamente al paciente, pues la capacidad y el compromiso de los pacientes, y la consideración debida a sus condiciones, son fundamentales para garantizar el éxito de la intervención. El adecuado manejo nutricional de las personas beneficia la salud de los pacientes, pero, además, contribuye a disminuir los costos hospitalarios derivados de las complicaciones y del tratamiento de la enfermedad [18].

C. Características del esquema nutricional

La implementación de una alimentación acorde a las condiciones fisiopatológicas de la enfermedad permitirá mantener un control adecuado, corregir alteraciones metabólicas, prevenir complicaciones agudas y retrasar la aparición de complicaciones crónicas [19]. Por eso, el abordaje nutricional puede adquirir mayor valor terapéutico que el farmacológico siempre que sea razonado junto con el paciente, tomando en consideración

la etiopatogenia particular de su enfermedad. Por lo que importante enfatizar que los cuidados nutricionales del paciente diabético, en general, se centran en mantener normales los valores de la glucosa en la sangre, así como controlar los niveles de colesterol y triglicéridos, ofrecer un aporte de nutrientes de acuerdo con las especificidades de cada paciente [20].

El cuidado nutricional forma parte de la atención integral del paciente y, por lo tanto, debe ser un componente inherente a su cuidado. Se concibe como un proceso continuo que consta de diversas etapas, las cuales se pueden resumir en: a) detectar; b) nutrir; y c) vigilar [21].

Detectar el estado nutricional y los factores endógenos y exógenos de la enfermedad, en este enfoque el diagnóstico es fundamental ya que en este se determinan los elementos con los que el paciente se confrontará y con cuáles contará durante el tratamiento, de manera que pueda ser duradero en el largo plazo. Nutrir no sólo desde el ámbito alimenticio como tal, sino como abordaje psicosocial que le permitan al paciente crecer en cuanto al autoconocimiento y el autocontrol de su patología. Vigilar más que como permanencia en el centro de salud, la vigilancia se trata del adecuado seguimiento y acompañamiento del paciente, incluso la incorporación de la familia en el tratamiento.

Al respecto, el esquema nutricional debe considerar el valor calórico de la dieta, los hábitos alimenticios del paciente, la condición socioeconómica y el acceso a los tipos de alimentos, entre otros que permitan que el individuo pueda seguir el tratamiento de forma continua.

En ese sentido, cualquiera sea la prescripción alimentaria, es útil desde el punto de vista nutricional tener en consideración algunas indicaciones prácticas para los pacientes [22]:

1. Eliminar de la ingesta habitual alimentos con alta densidad calórica.
2. Reducir proporcionalmente los carbohidratos refinados y las grasas, especialmente las de origen animal.
3. Preferir técnicas culinarias que eviten el uso de aceite y aliñar ensaladas con cantidades moderadas de aceite vegetal, debido a que todos los tipos de aceite tienen valores calóricos similares.
4. Preferir el consumo de alimentos ricos en fibra, tales como las verduras verdes
5. Conocer e incorporar alimentos funcionales o los llamados superalimentos como la palta o aguacate, frutos secos, avena, aceites prensados al frío, cacao, semillas vegetales como sésamo, linaza, chía, vegetales como perejil, ajo, cebolla, entre otros.
6. Mantener horarios ordenados y fijos de comida,

fraccionándolas cada 4 h, con al menos 3 comidas principales y una o 2 colaciones.

7. Otros consejos útiles para lograr una mejor adherencia al plan de alimentación son: establecer un lugar adecuado para las comidas, donde no existan distracciones como televisión, computadores, juegos electrónicos, evitando comer en cama. Recomendar comer lenta y pausadamente (20 a 30 min por comida), utilizar un tamaño apropiado de vajilla, que permita reducir el tamaño de las porciones.

8. Utilizar como aliños hierbas y sustancias bajas en calorías que mejoren la palatabilidad de los alimentos.

9. Al salir a comer fuera de su casa, planificar y anticipar el tipo de alimento a seleccionar, de acuerdo a su contenido calórico.

10. Es recomendable llevar un registro o auto monitoreo de los alimentos ingeridos diariamente, actividad física realizada, estado de ánimo y agregar medición del peso corporal al menos una vez por semana

D. Alimentos que incorporar y desincorporar dentro del régimen dietético

Una de las principales valoraciones que debe tenerse en cuenta cuando se diseña el plan dietético del paciente con DMT2 y obesidad es los tipos de alimentos que viene consumiendo y a cuáles tiene acceso con mayor facilidad, además de cuáles son sus hábitos de compra y cocción de los alimentos [22]. De esta forma se puede listar los nutrientes que deben estar incorporados y las restricciones que debe tener régimen alimenticio.

1. Alimentos y Nutrientes que deben estar presentes

- Avena cruda
- Aloe Vera
- Perejil
- Ajo
- Cebolla
- Limón
- Semillas (Linaza, sésamo, chía, cacao)
- Palta o aguacate
- Aceites prensados al frío (oliva, sésamo, semillas de uva)
- Canela
- Frutos secos (almendras, nueces, maní)
- Carbohidratos complejos (tubérculos sometidos a cocción)

Todos estos no sólo cuentan con bajo valor calórico, sino que son reconocidos por su capacidad hipoglucemiante, antiinflamatoria, desintoxicante, regenerativo y antioxidativo, con alto impacto celular en los diversos órganos afectados por las comorbilidades asociadas.

Quiere decir que, estos alimentos van a estabilizar el organismo reduciendo las diferentes manifestaciones clínicas de la DMT2 al tiempo que coadyuvan a la pérdida progresiva de peso [20].

2. Alimentos que deben ser restringidos y eliminados

- Zumos y bebidas azucaradas y procesadas
- Azúcares procesados y edulcorantes
- Carbohidratos simples, provenientes de harinas procesadas
- Snacks procesados
- Derivados lácteos, estos por su efecto acumulativo, que incrementa la inflamación y las calcificaciones en el sistema vascular

Si se observa, la lista de alimentos que deben ser evitados por el paciente obeso con DMT2 es determinante para la erradicación de todo aquello que está procesado químicamente, de allí que otro factor fundamental sea la educación del paciente en torno a la lectura de las etiquetas y rótulos de los alimentos, de forma que pueda seleccionar aquellos que le permitan un adecuado control de peso y de las condiciones preexistentes. Es relevante mencionar aquellos compuestos presentes en muchos alimentos procesados que son gravemente contraproducentes para estos pacientes, tal es el caso de la maltodextrina, sucralosa, acesulfame K, aspartame, colorantes, entre otros paciente [20].

III. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, SciELO y Dialnet para la consulta y análisis de documentos científicos disponibles, utilizando los términos obesidad, diabetes, nutrición, diabetes. La búsqueda fue delimitada a aquellos estudios que revisen las características y tratamientos de la obesidad y la DMT2 desde la perspectiva de la nutrición. Los criterios de inclusión consideraron los siguientes aspectos: nutrición en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, manejo nutricional en la diabetes mellitus tipo 2 y obesidad, intervenciones dietéticas realizados en adultos con diabetes tipo 2, publicados entre el año 2012 y mayo del 2020 en idioma español o inglés. Se comprobaron las referencias bibliográficas de los estudios incluidos, así como las revisiones y guías más relevantes para obtener estudios adicionales de interés, obteniéndose 43 resultados, de los que 29 aportan información relevante para la investigación. La selección de los artículos se realizó por el análisis de resúmenes, donde se excluyeron aquellos cuya temática no se relacionaba con los criterios de inclusión establecidos.

IV.RESULTADOS

De los documentos seleccionados, el 83% indagaron sobre régimen dietético en pacientes con DMT2 y obesidad, de los cuales 79% concluyeron que las dietas bajas en carbohidratos, de bajo IG y de alto contenido en proteínas fueron eficaces en la mejora de diversos marcadores de riesgo en personas con diabetes, así mismo, se confirma que la piedra angular del tratamiento del paciente con DMT2 y obesidad la constituye la educación en diabetes, así como programa y esquemas nutricionales individualizados. Los estudios son consistentes al señalar que un aumento en el conocimiento

y reforzar la información e intervenciones educativas centradas en estrategias de autoevaluación parecen tener más probabilidades de lograr resultados positivos.

A.Régimen dietético

Los resultados de las investigaciones son consistente en señalar que para diseñar un adecuado régimen dietético para el paciente con DMT2 y la obesidad es necesario estimar los distintos tipos de nutrientes requeridos en este tipo de pacientes [23], [24], [5]. De esta manera, puede establecerse el siguiente esquema:

TABLA II Régimen dietético

Proteínas	Aportarán entre el 10 al 20% del valor calórico Deben manejarse de 0,8 a 1 g/kg peso/día.
Grasas	Aportarán 30-40 % del Valor calórico Se consumirán menos de 300 mg/día de colesterol
Hidratos de carbono	Aportarán 40-60% del valor Calórico. Es importante considerar su fraccionamiento a lo largo del día y preferir los hidratos complejos
Vitaminas y minerales	Con una alimentación variada y una ingesta adecuada no es necesario suplementación. Solo será necesario en aquellos que deban seguir una dieta con una importante restricción calórica. Prefiriendo aquellas de compleja absorción como la Vitamina D
Sodio	Aporte inferior a 3.000 mg/día. Si existe hipertensión, inferior a 2.400 mg/día (o 1000 mg/1000 calorías)
Fibra	Se recomienda un aporte de 25 a 35 g/día
Azúcares	Se debe evitar en general los azúcares y edulcorantes procesados. Prefiriendo los naturales, como provenientes de las frutas

Fuente: [25]

Los estudios más relevantes destinados a la prevención de la DMT2 a través de cambios en estilos de vida y alimentación recomiendan la incorporación dietéticas para el control de sodio, fósforo y potasio [26], [27]:

1. Restricción de sodio
 - Evitar añadir sal a los alimentos una vez preparados
 - Someter al remojo los alimentos altos en sal para que pierdan contenido de sodio
 - Evitar los concentrados y otros productos elabora-

dos

- Evitar la bollería, cereales, lácteos, carnes secas, entre otros.

2. Restricción de potasio
 - Evitar el consumo de café y cacao
 - Consumir los alimentos en caldos o sometidos a cocción, ya que estos pierden el potasio en el agua.
 - En ningún caso consumir el agua donde han sido cocinados los alimentos previamente. Evitar las merme-

ladas, almíbares y compotas de las frutas

3. Restricción de fósforo

- Evitar los productos lácteos
- Limitar el consumo de cereales, aunque sean integrales
- Moderar el consumo de pan y derivados de trigo
- Limitar los alimentos preparados o cocinados industrialmente, ya que estos contienen fósforo añadido.

B. Autocontrol y vigilancia del esquema nutricional

Las investigaciones consultadas [28] también realizan otras recomendaciones para paciente con DMT2 y obesidad como es el registro diario del esquema nutricional junto con las particularidades que tenga cada paciente. Es necesario recalcar que cada individuo amerita un programa nutricional adaptado a su condición, cuya base fundamental se encuentra en los aspectos ya mencionados, que están dirigidos a incrementar la respuesta antiinflamatoria del organismo y a mitigar los efectos oxidativos de estas condiciones [29].

De lo anterior, es importante resaltar la incorporación del paciente en el autocuidado y autocontrol de su enfermedad, para lo cual es necesario levantar un registro sistemático que contenga la siguiente información:

- Horas de cada comida
- Contenido de cada comida, desglosado de forma exhaustiva indicando formas de cocción y proveniencia
- Síntomas observados desde media hora antes de cada comida hasta media hora después de la misma
- Actividad física realizada, hora de la misma
- Sensaciones sintomáticas entre comidas, el paciente debe estar consciente sobre si presenta episodios de ansiedad o abstinencia ante algún alimento o en algún horario particular
- Control de glicemia diario o semanal
- Control de la presión arterial diario o semanal
- Control de peso semanal. Este se recomienda con la misma ropa, en la misma balanza y a la misma hora del día.

El objetivo de este diario es hacer consciente al individuo sobre su sintomatología, los factores desencadenantes y los efectos positivos que el tratamiento nutricional tiene progresivamente sobre su organismo, de forma que pueda identificar e incorporar los elementos fundamentales de manera definitiva en su estilo de vida [29].

Otro factor significativo que traza con el diseño de un diario es la observación de la conducta alimentaria, identificando y tratando de manera indirecta cualquier trastorno de la misma, mediante una herramienta eficaz de control posterior

C. Seguimiento clínico

Aunado al tratamiento nutricional es necesaria la valoración clínica y paraclínica permanente, de esta forma se pueden constatar los avances que presenta el paciente tanto en el control de la obesidad y la DMT2 como en el resto de las comorbilidades asociadas [30]. Para esto es necesaria la valoración antropométrica y entrevista clínica periódica, así como la valoración paraclínica trimestral que permita verificar la función hepática, tiroidea, la relación glicemia – insulina, la función vascular periférica y venosa, la concentración lipídica, entre otros [26].

De esta forma la historia clínica del paciente se conformará y contendrá información que revele la condición general de salud del mismo, desde el enfoque de la condición predominante, pero con relevancia desde el punto de vista endocrino, cardiovascular, articular, respiratoria, una valoración clínica integral del paciente.

V. CONCLUSIONES

1. La evidencia de que la obesidad y sus consecuencias como la DMT2 es un problema de salud la califican como una pandemia de este siglo, lo anterior, ha obligado a los sistemas de salud a buscar esquemas de abordaje que permitan el tratamiento sistémico e integral, incorporando al individuo y su familia.

2. La alta prevalencia de la DMT2 y la obesidad como factor de riesgo, así como los altos costos que implican su atención precisan cambiar los estilos de vida para prevenir o tratar el desarrollo de estas patologías.

3. La etiopatogenia de la DMT2 y la obesidad requieren de una visión completa de las características del paciente, sus hábitos de vida y su entorno.

4. El tratamiento básico de las intervenciones se basa en cambios de estilo de vida: modificar la dieta. La evidencia científica parece destacar que un tipo de alimentación con un aporte bajo en grasa, con un contenido moderadamente alto en proteínas, hidratos de carbono de bajo índice glucémico es adecuada para mantener y/o restablecer las condiciones de salud en este tipo de paciente.

5. Al momento del diagnóstico la terapia nutricional es fundamental en el tratamiento integral del paciente con diabetes de tal forma es necesario que se identifique la base de la condición y no sólo alguna de las comorbilidades existentes.

6. Aunque la adherencia al tratamiento dietético es un verdadero reto, la alimentación es imprescindible en el control del paciente con diabetes.

7. La incorporación del individuo para su autocontrol y autocuidado es fundamental para la remisión de la

enfermedad y el mantenimiento de la salud en el largo plazo, por lo que la educación y el acompañamiento del personal sanitario durante todo el proceso de tratamiento es un pilar indispensable.

8.El objetivo del tratamiento nutricional en pacientes con DMT2 y obesidad debe estar orientado a la disminución de peso, con estrategias que conlleven a la adecuada adquisición de nutrientes que en el mediano y largo plazo restablezcan la condición de salud general del individuo, tomando en cuenta la valoración antropométrica y de entorno que se realice al inicio de la consulta.

9.El propósito en estas estrategias es incorporar al paciente en la ejecución de su programa de tratamiento, otorgándole tareas y actividades sencillas que lo conlleven a educarse sobre su condición y el reconocimiento de su propio organismo.

REFERENCIA

- [1]M. Mangas, A. Martínez y P. García, «“Tratamiento Farmacológico de la Diabetes”,» Nutr. Clín. Med, vol. VI, n° 1, pp. 34-4, 2012.
- [2]L. Altamiro, M. Vásquez, G. Cordero, R. Álvarez, R. Añez, J. Rojas y V. Bermúdez, «Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos adultos de la ciudad de Cuenca- Ecuador,» Avances en Biomedicina, vol. 6, n° 1, pp. 10-21, 2017.
- [3]A. Forero, J. Hernández, S. Rodríguez, J. Romero, G. Morales y G. Ramírez, «La alimentación para pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 en tres hospitales públicos de Cundinamarca, Colombia,» Biomédica, n° 38, pp. 355-362, 2018.
- [4]S. Durán, E. Carrasco y M. Araya, «Alimentación y diabetes,» Nutrición Hospitalaria, vol. 27, n° 4, pp. 1031-1036, 2012.
- [5]J. Hernandez, «Recomendaciones para el tratamiento médico de la obesidad exógena en el nivel primario de atención,» Rev cuba med gen integr, vol. 34, n° 3, pp. 123-144, 2018.
- [6]M. Acebo, «Obesidad y Salud: ¿En realidad existe el paciente obeso metabólicamente sano?,» Respyn, vol. 16, n° 2, p. 44-55, 2017.
- [7]T. Suarez, J. Sandoval, M. Galván, G. López, A. Olivo, A. J y M. González, «Nutracéuticos: usos potenciales en el tratamiento de la diabetes,» Educación y Salud Boletín Científico de Ciencias de la Salud del ICSa, vol. 6, n° 12, p. doi: <https://doi.org/10.29057/icsa.v6i12.3101>, 2018.
- [8]R. Orellana, E. Salinas, D. Sánchez, J. Guajardo, E. Díaz y F. Rodríguez, «Tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 dirigido a pacientes con sobrepeso y obesidad,» Medicina Interna México, vol. 35, n° 4, pp. 525-536, 2019.
- [9]O. Pereira, «Diabesidad: una epidemia del siglo XXI,» Medisan , vol. 16, n° 2, pp. 295-299, 2012.
- [10]S. Andino, «Evolución de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes obesos mórbidos después del by pass gástrico. Tesis para la obtención del título de posgrado de Doctor en Medicina,» Universidad Católica de Córdoba , Córdoba- Argentina , 2016.
- [11]A. Muñoz, M. Jiménez, R. Mora, A. Hidalgo y D. Montoya, «Glucosa: amiga o enemiga,» de Diabetes mellitus: el reto a vencer, vol. 44, México, Editoriales FT, S. A., 2013, pp. 9-24.
- [12]H. Bays, L. Mandarino y R. DeFronzo, «Role of the adipocyte, free fatty acids, and ectopic fat in pathogenesis of type 2 diabetes mellitus: peroxisomal proliferator-activated receptor agonists provide a rational therapeutic approach,» J Clin Endocrinol Metab, vol. 89, n° 2, pp. 463-478, 2014.
- [13]C. Quintanilla y S. Zúñiga, «El efecto incretina y su participación en la diabetes mellitus tipo 2,» Rev Med Inst Mex Seguro Soc, vol. 48, n° 5, pp. 509-520, 2013.
- [14]L. Baggio y D. Drucker, «Biology of incretins: GLP-1 and GIP,» Gastroenterology, vol. 132, n° 6, pp. 2131-2157, 2014.
- [15]Z. Cabrera y J. Díaz, «Sobrepeso - obesidad como factor de riesgo a la nefropatía en pacientes diabéticos del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.2015,» Cientifi-k , vol. 5, n° 2, pp. 155-201, 2017.
- [16]F. Abbasi, J. Chu, C. Lamendola, T. McLaughlin, J. Hayden, G. Reaven y et al, «Discrimination between obesity and insulin resistance in the relationship with adiponectin,» Diabetes, vol. 53, n° 3, pp. 585-590, 2014.
- [17]M. Navarro, I. Jáuregui y G. Herrero, «Trastornos de la conducta alimentaria y diabetes mellitus: Tratamiento nutricional,» vol. 5, n° 9, pp. 914-1066, 2020.
- [18]A. Forero, J. Hernández, M. Rodríguez, J. Romero, G. Morales y G. Ramirez, «“La alimentación para pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 en tres hospitales públicos de Cundinamarca, Colombia,» Biomédica, vol. 38, pp. 355-62, 2018.
- [19]S. Ramón y G. Medina, «Conocimientos, actitudes y prácticas nutricionales en diabéticos tipo 2 que integran los clubes de diabéticos urbanos, Cuenca, 2015,» Recimundo, vol. 2, pp. 595-610, 2018.
- [20]A. Prado, M. Mazacón y T. Estrada, «Aspectos nutricionales en la atención del paciente con diabetes,» Universidad, Ciencia y Tecnología, n° 02, pp. 132-139, 2019.
- [21]D. Cárdenas, C. Bermúdez, S. Echeverri, A. Pérez, M. Puentes, L. López, M. Correia, J. Ochoa, A. Ferreira, M. Texeira, D. Arenas, H. Arenas, M. León y D. Rodríguez, «Declaración de Cartagena. declaración

internacional sobre el derecho al cuidado nutricional y la lucha contra la malnutrición Cartagena,» *Nutr Hosp*, vol. 36, n° 4, pp. 974-980, 2019.

[22]M. Manrique, M. de la Maza, F. Carrasco, M. Moreno, C. Albala, J. García, J. Díaz y C. Liberman, «Diagnóstico, evaluación y tratamiento no farmacológico del paciente con sobrepeso u obesidad,» *Rev Méd Chile*, vol. 137, pp. 963-971, 2009.

[23]A. Laparra, «Revisión sistemática y metaanálisis de los diferentes enfoques dietéticos para el tratamiento de la diabetes tipo 2: Lectura Crítica DARE,» *Revista española de nutrición humana y dietética*, vol. 21, n° 4, pp. 393-396, 2017.

[24]F. Represa, «Comorbilidad, control metabólico y calidad de vida en los pacientes diabéticos tipo 2,» *Biblioteca Lascasas*, 2016.

[25]P. Riobó Serván, «“Pautas dietéticas en la diabetes y en la obesidad”,» *Nutr. Hosp.*, vol. 35, n° 4, pp. 109-115, 2018.

[26]M. Hernández, M. Batle, B. Martínez, R. San Cristobal, S. Pérez, S. Navas y J. Martínez, «Cambios alimentarios y de estilo de vida como estrategia en la pre-

vención del síndrome metabólico y la diabetes mellitus tipo 2: hitos y perspectivas,» *Anales Sis San Navarra*, vol. 39, n° 2, pp. 269-289, 2016.

[27]R. Li, S. QU, P. Zhang, S. Chattopadhyay, E. Gregg, A. Albright, D. Hopkins y N. Pronk, «Economic evaluation of combined diet and physical activity promotion programs to prevent type 2 diabetes among persons at increased risk: a systematic review for the Community Preventive Services,» *Ann Intern Med*, vol. 163, n° 6, pp. 452-460, 2016.

[28]J. López, *Envejecimiento y nutrición. Intervención nutricional en pacientes diabéticos*, Madrid: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología, 2015.

[29]I. Brajkovich, M. Izquierdo, R. Nieto y M. Cordero, «Tratamiento no farmacológico: aspectos nutricionales, estilo de vida y actividad física. Cirugía bariátrica,» *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, vol. 1, n° 1, pp. 47-57, 2012.

[30]O. González, «Manejo nutricional en la diabetes mellitus tipo 2 y obesidad,» *Revista Médica*, vol. 4, n° 1, pp. 22-31, 2014.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO EN PACIENTES CON ENFERMEDADES RESPIRATORIAS CRÓNICAS

Mazacón Mora, Maite Cecilia¹, Hurtado Astudillo, Janeth Reina² y Espín Mancilla, Ingrid Paola³.
maitececimazacon@gmail.com¹, janeth_reina22@yahoo.com², yespin@utb.edu.ec³
<https://orcid.org/0000-0003-0502-7299>¹, <https://orcid.org/0000-0002-2215-767X>²,
<https://orcid.org/0000-0003-0962-367X>³
Universidad Técnica de Babahoyo

Babahoyo – Ecuador

Recibido (09/10/20), Aceptado (23/10/20)

Resumen: Las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) son afecciones de distintos aspectos que comprometen tanto el funcionamiento pulmonar como las vías respiratorias. En tal sentido, esta investigación tuvo como objetivo determinar las características clínicas de las ERC más comunes, método de diagnóstico, sintomatología y tratamiento farmacológico, mediante una revisión bibliográfica en bases de datos atendiendo el contenido científico de cada estudio analizado. Los resultados muestran que los factores de riesgo en las ERC están relacionados entre otros, con la contaminación y el tabaquismo. Se evidencia que para definir adecuadamente los síntomas del paciente con ERC se deben de realizar los análisis y estudios adecuados de diagnóstico. Se concluye que los tratamientos farmacológicos deben aplicarse dependiendo del grado de severidad que presente el paciente tomando en cuenta los síntomas persistentes al momento de la consulta médica. En consecuencia, existen fármacos con distintas técnicas de aplicación, siendo la más utilizada la vía inhalatoria.

Palabras Clave: Enfermedades respiratorias crónicas, tratamiento, fármacos.

PHARMACOLOGICAL TREATMENT IN PATIENTS WITH CHRONIC RESPIRATORY DISEASES

Abstract: Chronic respiratory diseases (CRD) are conditions of different aspects that compromise both lung function and airways. In this sense, this research aimed to determine the clinical characteristics of the most common CRD, diagnostic method, symptomatology and pharmacological treatment, by means of a bibliographic review in a database, taking into account the scientific content of each study analyzed. The results show that the risk factors in the CRD are related among others, to pollution and smoking. It is evidenced that in order to adequately define the symptoms of the patient with CRD appropriate analysis and diagnostic studies must be performed. It is concluded that pharmacological treatments should be applied depending on the degree of severity that the patient presents taking into account the persistent symptoms at the time of the medical consultation. Consequently, there are drugs with different application techniques, the most widely uses being the inhalation route.

Keywords: Chronic respiratory diseases, treatment, drugs

I. INTRODUCCIÓN

El término enfermedades respiratorias crónicas (ERC) describe una gama de enfermedades de las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón que incluyen: el asma y las alergias respiratorias, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), enfermedades pulmonares de origen laboral, el síndrome de apnea del sueño, hipertensión pulmonar y la rinitis alérgica. Se prevé que el número de muertes por EPOC aumentará en más de un 30% en los próximos 10 años. En la actualidad anualmente mueren en el mundo alrededor de 4 millones de personas a causa de las ERC, siendo la EPOC la principal responsable. En consecuencia, esta sería probablemente la tercera causa de muerte mundial en 2030 [1].

En tal sentido, es importante destacar que los polvos y productos químicos (vapores, humos e irritantes), así como el humo del tabaco, son considerados como los principales factores de riesgo que influyen en el desarrollo de las enfermedades pulmonares de origen laboral, asma y EPOC [2]. La exposición directa o indirecta al humo del tabaco es un factor contextual influyente para todas las enfermedades pulmonares, así como para otras enfermedades no transmisibles. El control efectivo del tabaco es esencial para cualquier estrategia de prevención de la enfermedad pulmonar. La tos persistente, la falta de aire (disnea) y las secreciones respiratorias son los síntomas más comunes, cuya intensidad varía de una persona a otra, de acuerdo al grado de severidad y tiempo de evolución. Por lo tanto para diagnosticar la enfermedad con mayor exactitud, el médico revisará los signos y síntomas, analizará los antecedentes e historia clínica y toda exposición que haya tenido el paciente a irritantes pulmonares y que evidencian la existencia de la ERC [3].

Ahora bien, una vez que se diagnostica la enfermedad se procede a la etapa del manejo integral de la misma y al tratamiento farmacológico o no basado en los síntomas, la tolerancia al ejercicio y la frecuencia de exacerbaciones. En consecuencia, es conveniente realizar un tratamiento progresivo, introduciendo las diferentes opciones terapéuticas en función de los síntomas y de los beneficios obtenidos, que serán valorados mediante la espirometría, la mejoría de la disnea, la calidad de vida del paciente y de las pruebas de ejercicio que este realice en la etapa de recuperación de su salud. En atención a ello el tratamiento farmacológico debe demostrar beneficios funcionales en los síntomas y en la tolerancia del paciente al tomar la dosis suministrada por el médico especialista. Al mismo tiempo los tratamientos con fármacos deben considerar las condiciones de salud de pacientes que presenten otras enfermedades

crónicas como hipertrofia prostática benigna o glaucoma, su aplicación se debe hacer con cautela y con supervisión permanente [3].

Asimismo, es importante señalar que el espectro de fármacos que se puede emplear en las ERC es amplio, y sus efectos sobre los distintos síntomas son variados. Para cada tipo de ERC se aplica un tipo o tipos de fármacos específicos, este dependerá de los síntomas que presente el paciente. Existen fármacos que producen efectos secundarios leves o agudos. En este contexto, el aplicar un tratamiento farmacológico adecuado pasa por determinar un diagnóstico y estudio integral al paciente.

En consecuencia, por lo antes expuesto, el objetivo del presente trabajo fue investigar el uso de los fármacos como medio de tratamiento y control en aquellas enfermedades respiratorias crónicas (ERC) más comunes y frecuentes como: asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), rinitis alérgica (RA) e hipertensión pulmonar (HP). Del mismo modo, se consideró necesario segmentar el presente artículo, atendiendo al desarrollo, metodología, resultados y conclusiones los cuales permitieron obtener un análisis integral de la temática referida. Finalmente, para lograr lo descrito, se realizó una revisión bibliográfica de la literatura médica especializada disponible.

II. DESARROLLO

La enfermedad respiratoria crónica (ERC) es un problema de salud pública a nivel global cuya gravedad va en aumento por la presencia de factores de riesgo, como el tabaquismo, que tienden a imponerse en poblaciones cada vez más jóvenes y que con el tiempo generan consecuencias a nivel físico, social y mental. La ERC comprende una serie de entidades clínicas con características propias, dadas por el aislamiento social, el deterioro fisiológico y la morbilidad asociada, que contribuyen a la limitación funcional y a la pérdida progresiva de la calidad de vida, que en definitiva pueden convertir al individuo que la padece en un ser dependiente y sin futuro [4]. Por lo tanto, la atención de estos pacientes se debe encaminar a establecer un diagnóstico preciso y ejecutar un plan integral de rehabilitación y seguimiento que asegure cambios que redunden en beneficio de su estado funcional. En igual forma, se destaca que la ERC incluye una serie de situaciones clínicas con alteraciones orgánicas específicas, deficiencias fisiológicas de intensidad variable y exacerbaciones frecuentes, con lo cual ésta requiere de una atención integral de alta calidad en el área ambulatoria y hospitalaria, sin segmentación diferencial de servicios para los diferentes grupos poblacionales [4].

A propósito de ello, el tabaquismo continúa siendo

el principal factor de riesgo en la generación de ERC, a este factor se suman algunas exposiciones ocupacionales y la deficiencia de alfa-1 antitripsina. De acuerdo con esta definición, se puede decir que la ERC tiene un componente de deficiencia en el cual estructuras anatómicas como el pulmón, el corazón y el sistema músculo esquelético tienen una afección directa al igual que un compromiso en sus funciones, y a su vez un componente de limitación por su incapacidad para realizar actividades básicas de la vida diaria como asearse, desplazarse y caminar, esto debido principalmente a la disnea, y una marcada restricción en la participación social viéndose impedido para realizar, por ejemplo, actividades recreativas o laborales [4].

En definitiva, las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) son alteraciones que comprometen el pulmón, y/o a las vías respiratorias de forma temporal o permanente [5]. A continuación, se detallan las que se consideran las patologías más conocidas:

Asma: El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas en la cual variedades de células y productos celulares juegan un papel importante. En tal sentido, la inflamación crónica produce un incremento en la reactividad de la vía aérea y episodios recurrentes de sibilancias, dificultad respiratoria, tiraje intercostal, tos y opresión torácica, normalmente en la noche y en la mañana. Estos episodios se asocian con obstrucción del flujo aéreo, reversible de forma espontánea o con tratamiento. En consecuencia, la inflamación también causa un aumento en la respuesta bronquial a una gran variedad de estímulos [6].

Del mismo modo se destaca que el asma es multifactorial y contribuyen a ella tanto factores genéticos como ambientales. Esta puede clasificarse por los factores etiológicos, la gravedad o el tipo de limitación en el flujo aéreo. Dado que es una enfermedad heterogénea, existen múltiples factores causales tanto para su inducción como para su exacerbación, desde infecciones virales en la infancia hasta exposición ocupacional en los adultos. Por lo tanto, la gravedad se estima por una evaluación combinada de los síntomas, cantidad de agonistas broncodilatadores beta dos para controlar los mismos y la función pulmonar [6].

La Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): La EPOC se define como una enfermedad común, tratable y prevenible que se caracteriza por la persistencia de sintomatología respiratoria y obstrucción de la vía aérea por: anomalías de los alveolos (enfisema pulmonar) y/o de la vía aérea como tal (bronquitis crónica y enfermedad de las vías respiratorias finas). Estos cambios usualmente son causados por

exposición significativa de gases y partículas nocivas, especialmente el humo del cigarrillo y por exposición a combustión de biomasa (humo de leña), sin embargo, estos no ocurren simultáneamente en todos los pacientes, pero sí evolucionan en distintos grados en el transcurso de la enfermedad. En consecuencia, como toda enfermedad hay que sospechar en base a la clínica. Por tal razón en el caso de la EPOC esta se caracteriza por presentar tres síntomas principales: disnea de característica progresiva y crónica, tos aguda y producción de esputo en pequeñas cantidades y generalmente de color amarillo-verdoso [7].

Rinitis Alérgica (RA): La rinitis alérgica es una enfermedad inflamatoria de la mucosa nasal, caracterizada por síntomas de prurito, rinorrea, congestión nasal y estornudos persistentes, inducidos por una respuesta mediada por IgE. Se manifiesta principalmente porque la mucosa nasal tiene un alto grado de vascularidad arterial subepitelial y sinusoides cavernosas venosas, lo que es una característica clave en los síntomas y en los cambios en la vasculatura arterial, lo que mayormente ocasiona obstrucción nasal severa. De igual manera en la inmunopatogénesis inflamatoria participan mediadores químicos, las células Th2, citocinas, quimiocinas y moléculas de adhesión en la mucosa respiratoria, que en pocos minutos después del contacto directo con los alérgenos alteran a las células cebadas sensibilizadas con IgE, las cuales se degranulan liberando mediadores preformados y sintetizados de novo; estos mediadores causan los síntomas característicos de la rinitis alérgica ya señalados.

Por otro lado, la fase temprana de manifestación clínica de la rinitis alérgica se atribuye a la liberación de leucotrienos, prostaglandinas, histamina y citocinas. La histamina es la productora de todos los síntomas de fase temprana en la rinitis alérgica a través de su unión a los receptores H1 [8]. Además de los síntomas señalados anteriormente la RA puede acompañarse de síntomas óticos, faríngeos y con mucha frecuencia síntomas oculares como conjuntivitis, prurito ocular y lagrimeo. Así mismo, la respiración oral y los problemas de maloclusión dental secundarios son muy frecuentes. Los ácaros del polvo y los pólenes son los alérgenos más importantes que desencadenan los síntomas de alergia, dentro de este grupo están las gramíneas que son la causa más frecuente de polinosis. Con frecuencia la RA y el asma son enfermedades comórbidas, es decir un alto porcentaje de pacientes con rinitis alérgica (40-50%) padecen asma, mientras que un 80% a 90% de pacientes asmáticos presentan rinitis alérgica [9].

Hipertensión arterial pulmonar: La hipertensión arterial pulmonar (HAP) es una enfermedad crónica, que se caracteriza por el aumento de la resistencia vascular pulmonar (RVP) a nivel de la arteriola del pulmón, que provoca una progresiva sobrecarga y posterior disfunción del ventrículo derecho (VD) del corazón, que en etapas finales lleva a la insuficiencia cardiaca, la cual sella su pronóstico. El origen de la enfermedad es desconocido, pero se postula la existencia de una predisposición genética sobre la que deben actuar factores facilitadores y desencadenantes que dan lugar al inicio de la misma.

Por lo general la HAP es más frecuente en mujeres jóvenes en plena edad productiva, siendo la supervivencia media de 2 a 3 años, antes de la aparición de terapias específicas. En tal sentido se ha estimado para la HAP (fórmula de la National Institute of Health) un promedio de supervivencia de 2 a 8 años, o una supervivencia promedio de 40% a dos años [10].

De lo antes expuesto se puede considerar que el adecuado diagnóstico de las enfermedades del sistema respiratorio requiere en primer lugar de una historia clínica integral del paciente, esta debe aportar información esencial que permita conocer el entorno del mismo. Por ello entre los datos que se deben obtener destacan las exposiciones ambientales o laborales, los antecedentes familiares, las enfermedades previas y el uso de fármacos. Sin embargo, lo más importante es definir con claridad los síntomas generales, como la pérdida de peso o la fiebre y los principales síntomas respiratorios como tos, la disnea o el dolor torácico.

Igualmente, la exploración física sigue en importancia a la historia clínica. Además de ello, se deben aplicar una secuencia sistemática de inspección, palpación, percusión y auscultación que, en algunos pacientes proporciona una valiosa información para determinar el tratamiento más adecuado. Finalmente pueden necesitarse pruebas de función pulmonar, estudios bioquímicos, microbiológicos o estudios especiales [11].

Una vez considerado los síntomas del paciente y de haber realizado los análisis y estudios adecuados para cada caso en particular y por ende haber concretado el diagnóstico correspondiente el médico tratante procede a aplicar el tratamiento necesario y recomendado, este puede ser con el uso o no de fármacos indicados según sea el caso.

En tal sentido el grado de obstrucción no debe de ser la referencia para prescribir el tratamiento más idóneo. Por ello en la actualidad los medicamentos más útiles son los broncodilatadores, siendo la vía inhalada la de elección más común. Para el uso adecuado de los mismos es conveniente realizar un tratamiento progresivo,

introduciendo las diferentes opciones terapéuticas en función de los beneficios obtenidos, que serán valorados mediante la espirometría, la mejoría de la disnea, la calidad de vida y las pruebas de ejercicio [12].

Por otro lado es importante destacar que la función principal de los fármacos tipo broncodilatadores es aumentar el calibre de las vías respiratorias para lograr un incremento del flujo aéreo y de esa manera favorecer el intercambio gaseoso, con el fin de disminuir el esfuerzo respiratorio que realiza el paciente. Por lo tanto estos fármacos forman la piedra angular del tratamiento del paciente asmático, junto con los antiinflamatorios, y del paciente con EPOC [12]. Para profundizar sobre este aspecto a continuación se muestran los principales grupos de fármacos broncodilatadores.

Estimulantes o agonistas beta: Son fármacos que producen broncoventilación por estimulación directa de los receptores beta localizados en la fibra lisa bronquial. Son los broncoventiladores más rápidos y eficaces de los que se dispone. El estímulo de los receptores beta origina reacción de todas las vías respiratorias, independientemente del agente implicado en la broncoconstricción, ejerciendo una acción protectora sobre cualquier estímulo. Por ello su acción broncodilatadora aumenta con la dosis hasta una aplicación máxima en la que no aumenta la intensidad, pero si la duración del efecto.

En consecuencia, los agonistas beta de acción corta, como el salbutamol, el fenoterol y la tertabulina, presentan un efecto rápido pero limitado en el tiempo (4-8 horas), siendo su indicación principal los ataques agudos de asma, donde son utilizados a demanda. En el asma intermitente leve es el único tratamiento necesario. También son útiles en el tratamiento del asma inducida por ejercicio y otros estímulos. Del mismo modo, los agonistas beta de larga duración como el salmeterol y el formoterol, tienen un efecto que puede durar hasta 12 horas y se utilizan en el tratamiento del asma nocturno y broncoespasmo de pacientes con EPOC [13].

Anticolinérgicos: Fueron los primeros fármacos usados para tratar el asma en la medicina occidental. En tal sentido existen referencias al uso de estramonio en algunos manuales de 1896. Estos fármacos bloquean de forma competitiva los receptores muscarínicos de la acetilcolina a nivel de la fibra lisa pulmonar produciendo broncodilatación, por lo que su eficacia dependerá del grado de participación del reflejo colinérgico en el broncoespasmo. Son los broncodilatadores de elección en la EPOC, dado que en esta enfermedad el tono colinérgico es mayor. En el asma son poco eficaces, aunque las exacerbaciones de asma no corresponden al trata-

miento con los agonistas beta, esta afección puede tratarse con estos medicamentos en forma ocasional. Por lo general estos fármacos se administran por vía inhalatoria, siendo los más representativos el bromuro de ipatropio y el bromuro de tiotropio. El efecto máximo de estos se alcanza entre 1,5 y 2 horas y la duración del efecto es de entre 6 horas y 8 horas para el ipatropio y más prolongada para el tiotropio, pudiéndose extender hasta 24 horas, con lo que se puede administrar una vez al día. Es importante destacar que en ocasiones se pueden presentar efectos adversos leves y transitorios, relacionados principalmente con los efectos anticolinérgicos como: boca seca o amarga, visión borrosa, ansiedad, cefalea y otras no muy comunes [14].

Metixantinas: Son alcaloides presentes en muchas infusiones o bebidas, las que poseen actividad farmacológica son la cafeína, la teofilina y la teobromina. Desde el reconocimiento del asma como una enfermedad inflamatoria, su uso ha sido relegado y han sido sustituida por los estimulantes beta, que han mostrado mayor efectividad [3].

Otros fármacos no broncoventiladores no usados para ERC como el asma y la EPOC son: el cromoglicato, nedocromilo y los antileucotrienos. Asimismo entre los fármacos para tratar los síntomas de la tos están los antitusígenos, estos consiguen la disminución o la inhibición de la tos actuando sobre el centro de la misma o sobre las fibras que transmiten el reflejo de la sintomatología en su recorrido aferente o eferente [3].

Los primeros son los llamados antitusígenos de acción central, y los segundos, antitusígenos de acción periférica. Entre los de acción central están: los narcóticos (codeína, dihidrocodeína, morfina y metadona), no narcóticos (dextrometorfano), y los antihistamínicos H1 (difenhidraminabromofeniramida) y entre los de acción periférica están: la lidocaína y el benzonatato [13].

Otros medicamentos que se utilizan son los mucolíticos y expectorantes, estos usualmente se aplican a la hora de abordar el tratamiento farmacológico de las secreciones que se presentan en las vías respiratorias. En consecuencia, cuando las secreciones son excesivas o bien no pueden eliminarse adecuadamente, se requiere tratamiento con fármacos de este tipo. Se incluyen en este apartado aquellos que pueden modificar la viscosidad del esputo y facilitar su eliminación mediante la ex-

pectoración o su progresión fisiológica hacia la cavidad orofaríngea para su deglución. En todo caso los usos de estos fármacos no son por si solos eficaces de manera absoluta, solo representan un método más para la evacuación de la secreción broncopulmonar. Son fármacos de respaldo a otros más efectivos [13].

III. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura disponible en bases de datos tales como: Medline-PubMed, Scopus, Scielo, Sciencedirect y RedALyC, con el fin de obtener información adicional acerca del tema, se empleó una búsqueda en cadena por medio de artículos, informes y documentos públicos inicialmente encontrados que se ajustaran a las palabras claves: enfermedades respiratorias crónicas (ERC), enfermedades pulmonares obstructiva crónica (EPOC), asma, rinitis aguda (RA), hipertensión pulmonar (HP) y tratamiento farmacológico, que caracterizan y describen el tratamiento para pacientes con enfermedades respiratorias agudas. Como resultado de ello, se estableció una relación causa-efecto entre todos los componentes de la investigación y a partir de ella se obtuvo un cuerpo de resultados y conclusiones que permitieron desarrollar un análisis en relación a los tratamientos farmacológicos en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. Para delimitar la búsqueda se utilizaron los operadores booleanos <AND> (operador restrictivo) y <OR> (operador de adición), así como los filtros disponibles en cada base de datos. La búsqueda fue delimitada entre enero 2003 y agosto de 2020. Como base para los criterios de inclusión se consideraron los siguientes aspectos: el contenido científico de cada estudio analizado, el tipo de tratamiento tanto experimental como de control consultado y el año de publicación del estudio. La selección de los documentos y artículos se realizó por el análisis de resúmenes, donde se excluyeron aquellos cuya temática no se relacionaba con los criterios de inclusión establecidos. Se revisaron en total 35 documentos y artículos con enfoques de características clínicas, método de diagnóstico y abordaje terapéutico, haciendo énfasis en los tratamientos farmacológicos. Del total de la literatura consultadas se seleccionaron un total de 19. En la siguiente tabla se muestra el total de los documentos consultados y seleccionados.

TABLA I. Comparación artículos consultados y seleccionados según criterios de evaluación.

Base de datos	Artículos/doc umentos consultados	Artículos/ documentos seleccionados	Criterios de selección		
			Criterios de evaluación	Criterio de inclusión	Criterio de exclusión
Medline-PubMed	10	8	Contenido científico relevante al estudio Año de publicación	Contenido científico actualizado acorde con el objetivo de la investigación	No presentan información actualizada, relevante y con resultados de interés al estudio
Scopus	8	4			
Scielo	7	3			
Sciencedirect	5	2			
RedALyC	5	2			

IV.RESULTADOS

Los resultados de la búsqueda bibliográfica se analizan para cada una de las dimensiones que deben tomarse en cuenta en relación a los tratamientos farmacológicos en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. De los 19 documentos y artículos seleccionados el 85% indagaron las definiciones, signos y síntomas de las ERC y sus manifestaciones clínicas, el 55% se refirieron a los métodos de diagnóstico y el 86% trataron el abordaje terapéutico y tratamiento farmacológico y no farmacológico de la patología estudiada. Los artículos revisados y seleccionados coinciden que las manifestaciones clínicas de las ERC pueden ser variadas en la forma de presentarse, desde un cuadro leve a uno más grave o agudo.

A continuación, se describen los indicios, síntomas y tratamientos farmacológicos más frecuentes en relación a las ERC, enfocados en las principales tipas de enfermedades del aparato respiratorio humano.

La primera enfermedad respiratoria crónica a analizar es el asma, de la cual se determinó como característica principal que para realizar un diagnóstico más efectivo acerca de esta afección se deben usar agentes como la metacolina, histamina, solución hipertónica y la exposición al aire frío para inducir hiperreactividad. Es importante resaltar que la respuesta a los estímulos químicos es indicativa de hiperreactividad bronquial (HRB), y aunque ésta sea una característica de los pacientes asmáticos, no es un diagnóstico específico para esta enfermedad. Así, un reto negativo a metacolina es más útil para descartar asma que una prueba positiva para establecer el diagnóstico. Esta prueba se realiza incrementando la dosis de metacolina hasta que el VEF1 caiga por debajo de 80% de los valores predichos para el paciente. La respuesta generada está relacionada con

la gravedad de la enfermedad y la hiperrespuesta de las vías respiratorias [15].

En este contexto, los componentes básicos en los síntomas del asma son: limitación del flujo aéreo, hiperreactividad bronquial, broncoespasmo, edema de pared bronquial, hipersecreción de moco con formación de tapones e inflamación y remodelación.

Para el tratamiento de la enfermedad normalmente se propone un enfoque por etapas, que consiste en aumentar el número, frecuencia y dosis de los medicamentos hasta alcanzar la remisión, luego se realiza una cuidadosa reducción de la terapéutica para mantener la remisión con la menor cantidad posible de medicamentos. El tratamiento debe ser individualizado y modificado para obtener y mantener el adecuado control de los síntomas [15].

Los fármacos utilizados para el manejo del asma los podemos dividir en: medicamentos de rescate y medicamentos para el control a largo plazo. Entre los primeros se encuentran los agonistas de los receptores adrenérgicos beta dos los cuales son los broncodilatadores más rápidos y potentes o de acción corta que existen actualmente en el mercado. Estos fármacos están disponibles en múltiples formas y diversos sistemas de administración. En tal sentido la función principal de estos medicamentos además de relajar el músculo liso y de aumentar el aclaramiento mucociliar, es disminuir la permeabilidad vascular y modular la liberación de mediadores por los mastocitos. Por lo general se administran por vía inhalatoria ya que a través de este sistema los efectos adversos son poco frecuentes en el paciente. Por lo tanto, son de los medicamentos de rescate que más se usan en el manejo del asma.

Esta categoría de broncodilatadores beta dos agonistas de acción rápida se aplican por lo general para los

eventos agudos de la enfermedad, los cuales tienen un efecto de forma casi inmediata y por tiempo limitado al espasmo del músculo liso bronquial, su mecanismo de acción está relacionado con la interacción del receptor beta dos agonista, que se encuentra en la membrana celular, que al acoplarse impide la entrada de calcio intracelular lo que produce un alivio casi inmediato de la sintomatología asmática. El otro broncodilatador es el salbutamol, es el más representativo, su inicio igualmente es de acción rápida y tiene un efecto máximo a los 15 minutos; su vida media es de seis horas. Generalmente se administra por vía oral, por inhalador de dosis medida o IDM, en soluciones para nebulizar e intravenoso. Se recomienda preferiblemente usar la vía inhalada a dosis de 150 µg/kg/día hasta un máximo de 5 mg. Para el tratamiento de rescate pueden usarse cada cuatro a seis horas, en forma de aerosol IDM o nebulizados [16].

En este mismo orden de ideas se recomienda que para el tratamiento de rescate de las exacerbaciones se aplique los agonistas beta dos de acción rápida (albuterol, terbutalina, y pirbuterol) en aerosol; en el caso de que la necesidad de administración supere las dos veces semanales, debe considerarse que el proceso inflamatorio subyacente requiera un tratamiento más intenso. En tal sentido los beta dos agonistas de acción prolongada (LABA), son de elección para el control a largo plazo, previenen los síntomas nocturnos y el asma inducido por ejercicio, su vida media es de 12 horas y se recomienda aplicarlo conjuntamente con un antiinflamatorio.

Del mismo modo para el uso de medicamentos de control a largo plazo en caso de asma persistente moderada a grave se aconseja aplicar tanto el salmeterol como formoterol (de acción prolongada) los cuales sin embargo no deben usarse como monoterapia en los pacientes que requieren medicaciones de control en forma diaria. Por otro lado, en los pacientes que reciben corticosteroides por vía inhalatoria con resultados subóptimos, el agregado de estos agentes permite mejor control que cuando se duplica la dosis de corticosteroides. En consecuencia, una vez que se ha mejorado el proceso, el antiinflamatorio puede reducirse, aunque no eliminarse en la mayoría de los enfermos, sobre todo aquellos de edad adulta.

Al igual que los broncodilatadores, también se presentan los anticolinérgicos, fármacos que se han utilizado para controlar la crisis asmática inducida por alergias; el prototipo de este grupo es la atropina, el bromuro de ipratropio el cual es un anticolinérgico que produce pocos efectos secundarios y sinergiza con el beta dos agonistas. Del mismo modo se presentan los

antiinflamatorios (corticosteroides) que, en el asma, inhiben la respuesta inflamatoria evitando la liberación de fosfolipasa A2 y de citocinas inflamatorias. En último término se menciona las metilxantinas, como la teofilina, que es una metilxantina broncodilatadora, cuyo mecanismo de acción está relacionado con la inhibición no selectiva de la fosfodiesterasa [16].

Respecto a la enfermedad pulmonar obstructiva se ha determinado que es una enfermedad con sus propios criterios anatomopatológicos, etiológicos y espirométricos, con lo cual no todo paciente fumador que tenga síntomas respiratorios padecerá la enfermedad inexorablemente. En tal sentido existen dos factores que influyen en la falta de adecuación diagnóstica, la primera es el desconocimiento de la población acerca de la enfermedad por lo que esta no acude a la consulta médica preventiva y la segunda tiene que ver con el condicionamiento del paciente fumador que no manifiesta al médico el consumo del mismo evitando que este le exija el abandono del hábito, para minimizar este factor la reciente publicación de la guía Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2017 [17] propone realizar una espirometría forzada a aquellos sujetos expuestos a factores de riesgo, independientemente de si presentan o no clínica respiratoria. El acto de no realizar una espirometría obliga al médico a realizar un diagnóstico poco confiable lo cual da a lugar tanto a un sobrediagnóstico de la enfermedad como a un sobretratamiento en la sanación de la misma. Por lo tanto una alternativa para la detección de probables casos de EPOC es el uso del dispositivo portátil COPD-6 (Vitalograph), validado como una herramienta de cribado de obstrucción crónica al flujo aéreo, debiendo remitir a confirmación espirométrica aquellos casos con un cociente FEV1/FEV6 <0,8012–14 [1].

Otro enfoque que se conoce es el realizado por la iniciativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica, conjuntamente con las sociedades científicas implicadas en la atención a pacientes con EPOC, la cual desarrolló en 2012 la primera guía española denominada GesEPOC que establece unas pautas de tratamiento farmacológico basadas en fenotipos clínicos. En 2017 la guía fue actualizada sustituyendo la clasificación de gravedad inicial por una clasificación de riesgo mucho más sencilla (bajo o alto riesgo), basándose en la función pulmonar, el grado de disnea y la historia de agudizaciones haciendo énfasis en la determinación del fenotipo clínico. Por ello para determinar un diagnóstico eficaz la GesEPOC propone la estratificación de riesgos [16]. Igualmente otras pruebas complementarias que se pueden aplicar son: la pulsioximetría, radiografía torácica, exploración por TC, gasometría arterial

y los análisis de laboratorio [17].

Bajo este contexto los componentes básicos en los síntomas de la EPOC son: tos diaria, producción de mucosidad (esputo) durante al menos tres meses al año en dos años consecutivos, silbido al respirar, presión en el pecho, color azul en los labios o en los lechos ungueales (cianosis), infecciones respiratorias frecuentes, pérdida de peso involuntario y otras manifestaciones respiratorias agudas [17].

Ahora bien, en relación al tratamiento farmacológico los médicos utilizan diversos tipos de medicamentos para tratar los síntomas y las complicaciones de la EPOC. Los primeros de estos medicamentos indicados son los broncodilatadores, que por lo general se presentan en un inhalador, estos fármacos tienen como objetivo principal el relajamiento de los músculos que rodean las vías respiratorias. Según la gravedad de la enfermedad, es posible que el paciente necesite de un broncodilatador de acción rápida antes de realizar ciertas actividades o uno de acción prolongada que sea de uso diario. Sin embargo, también se pueden presentar en casos extremos en que el paciente requiera el uso de ambos medicamentos en forma simultánea, básicamente cuando la enfermedad respiratoria es a extremo aguda [16]. En tal sentido a continuación se presenta en forma general los principales fármacos y sus presentaciones comerciales para el tratamiento de la EPOC.

- Broncodilatadores de acción rápida: incluyen salbutamol(ProAir HFA, Ventolin HFA,), levalbuterol (Xopenex HFA) e ipatropio (Atrovent) son para síntomas como: broncoespasmo reversible, bronquitis, enfisema pulmonar y bronquiectasia [16].

- Broncodilatadores de acción prolongada: tiotropio(Spiriva), salmeterol (Serevent), formoterol(Foradil), arformoterol(Brovana), indacaterol(Arcapta) y aclidamol(Tudorza) para síntomas como: resoplos, tos permanente, bronquitis crónica y enfisema pulmonar [16].

- Inhaladores combinados: salmeterol y fluticasona (Advair), formeterol y budesonida (Symbicort) indicados para las reagudizaciones frecuentes [16].

- Esteroides inhalados: fluticasona y budesonida (Flovent HFA, Flonase, Pulmicort y otros) para síntomas como: congestión de ojos llorosos y picazón en nariz [16].

- Inhibidores de la fosfodiesterasa tipo 4: roflumilast (Daliresp) para episodios graves de EPOC [16].

- Otros fármacos recomendados son: corticosteroides orales (tratamientos cortos), teofilina (mejora la respiración) y antibióticos (infecciones graves de la EPOC)[16].

En relación a la rinitis alérgica la base fundamental

del diagnóstico es una historia clínica detallada. Los síntomas característicos incluyen prurito nasal, rinorrea, estornudos y congestión nasal, que pueden acompañarse de síntomas óticos, faríngeos y con mucha frecuencia síntomas oculares como conjuntivitis, prurito ocular y lagrimeo [9].

El espectro de fármacos que se puede emplear en la RA es amplio, y sus efectos sobre los distintos síntomas son muy distintos. Los corticoides nasales (CN), a excepción de los sistémicos, son la medicación más efectiva para el tratamiento de la rinitis alérgica y control de su sintomatología, siendo su uso necesario e ineludible en la RA moderada a grave. El resto de fármacos deberían ser considerados como alternativas. Todos los CN (fluticasonafuroato y el Beclometasona) han demostrado eficacia en la mejoría de los síntomas nasales pero existen diferencias entre ellos en cuanto al inicio de acción [8].

Por otro lado, los antihistamínicos orales (AH) son eficaces en algunos de los síntomas de la RA, pero menos que los corticoides (sobre todo para la congestión). Sus efectos adversos más frecuentes fueron la sedación y somnolencia, sobre todo para los de primera generación como: difenhidramina, dexclorfeniramina y hidroxicina. Por consiguiente los antihistamínicos orales recomendados habitualmente por los especialistas son los de segunda generación (cetirizina, ebastina y loratadina) que son menos sedantes que los de la primera [8].

En cuanto a la hipertensión arterial pulmonar (HAP) su origen es desconocido en lo que se refiere a su primer diagnóstico, sin embargo, se postula la existencia de una predisposición genética sobre la cual deben actuar factores facilitadores y desencadenantes que dan lugar al inicio de la enfermedad. La baja prevalencia y la ausencia de síntomas específicos es la razón por la cual la HAP permanece como una condición poco reconocida y sub-diagnosticada, siendo los síntomas más comunes: la disnea, dolor torácico, fatiga y síncope [10].

En la actualidad las terapias en HAP son objetivo-específicas, es decir están dirigidas a algunas de las vías patogénicas conocidas, ya sea de la vía prostaciclina del óxido nítrico (ON) o de los antagonistas de los receptores de la endotelina, como se comenta a continuación:

- Antagonistas de los receptores de la endotelina: incluyen ambrisentan, bosentan y macitentan. Los 2 primeros pueden producir toxicidad hepática, por lo que es obligatorio el control mensual de enzimas hepáticas. Con el macitentan se recomienda medir periódicamente el nivel de hemoglobina por el riesgo de anemia [18].

- Bloqueantes de los canales de calcio: indicados para pacientes con HAP idiopática y prueba vasodilatadora positiva. Se recomienda emplear nifedipino, diltiazem o

amlodipino a dosis elevadas [18].

•Inhibidores de la fosfodiesterasa tipo 5 (IPDES) y estimuladores de la glunilatociclasa soluble (EGCs): Los IPDES disponibles son sildenafil y tadalafil, siendo el único EGCs disponible el riociguat. Está contraindicada la administración conjunta de IPDES y EGCs [19].

•Análogos de la prostociclina y agonistas de los receptores de la prostociclina: se dispone de epoprostenol, que se administra por vía intravenosa en infusión continua, iloprost, que se administra por vía inhalada; y treprostnil, que se administra por vía subcutánea mediante una bomba de microinfusión continua. También se han observado efectos favorables con el treprostnil inhalado, también está disponible el selixipag el cual es un agonista de los receptores de la prostaciclina que se administra por vía oral [18].

V.CONCLUSIONES

A partir de la revisión literaria realizada de distintos autores y en correspondencia con el objetivo de la investigación, se describen a continuación las conclusiones más resaltantes del estudio elaborado:

1.La ERC se define como aquellas enfermedades crónicas de las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón, caracterizadas por la presentación de síntomas diversos y complejos que requieren de un diagnóstico preciso para determinar el tipo de evento clínico presente en el paciente que la padece. En tal sentido, los diagnósticos deben ser fundamentalmente clínicos. Por lo tanto, estos dependiendo de la ERC que se presente se hace con frecuencia dificultoso, siendo la razón fundamental de ello la complejidad y poca especificidad de la exploración clínica requerida, especialmente en lo que se refiere a la EPOC y a la HAP.

2.Los tratamientos prescritos para cada una de las ERC son variados y suelen ser de tipo integral, es decir combinaciones de tratamientos con uso de fármacos, así como de diferentes opciones terapéuticas.

3.En la actualidad los fármacos más utilizados y recomendados por los médicos especialistas son: los broncodilatadores agonistas adrenérgicos beta dos, los beta dos agonistas de acción prolongada (LABA), los antiinflamatorios corticosteroides (vía inhalatoria) y los anticolinérgicos. En tal sentido, para laEPOC los medicamentos más recomendados son: los broncodilatadores de acción rápida y acción prolongada, siendola medicación más efectiva para la rinitis alérgica los corticoides nasales (CN) y los antihistamínicos orales (AH).

4.Respecto al asma se recomienda el uso de los medicamentos de rescate y medicamentos para el control

a largo plazo. Para el primer caso se tienen los beta dos agonistas de acción rápida, principalmente para los eventos que van de leves a agudos, siendo los beta dos agonistas de acción prolongada (LABA) los más adecuados para el segundo caso de sintomatología de asma grave a crónica.

5.Finalmente para la HAP se utilizan los fármacos de diversas características dependiendo de las condiciones del paciente, esto debido a que la enfermedad es de origen desconocido como consecuencia de su baja prevalencia y sintomatología, lo que motiva al médico hacer estudios muy precisos para su diagnóstico definitivo y tratamiento posterior. Por consiguiente el médico especialista debe realizar obligatoriamente un riguroso estudio de diagnóstico con el fin evitar riesgos innecesarios que pongan en peligro la salud del paciente al aplicar el tratamiento respectivo.

REFERENCIAS

- [1]J. Figueira y A. Pérez, "La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): ¿esa gran conocida?Reflexiones sobre cómo mejorar la calidad diagnóstica",Revista de Calidad Asistencial, vol. 32, n° 6, pp. 350-352, December 2017.
- [2]L. Pérez, "Cuidados paliativos para pacientes con insuficiencia respiratoria",Gac Sanit, vol. 32, n° 4, pp. 383-385, 2018 .
- [3]M. Duran, C. Mestres y M. Nogués, Fundamentos de farmacología para fisioterapeutas, Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2017.
- [4]D. Durán y O. Vargas, "La enfermedad respiratoria crónica:reflexionesen el contexto del sistema de salud colombiano",Ciencias de la Salud, vol. 5, n° 2, pp. 106-115, 2007.
- [5]A. Gómez, "Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Actualización en farmacoterapia", Farmacia Profesional , vol. 23, n° 2, pp. 38-46, 23 2009.
- [6]B. Rio, E. Hidalgo y J. Sienna, "Asma",BolMedHospInfant, vol. 66, n° 1, 2009.
- [7]F. Martín y A. Santiagosa, "Enfermedad pulmonar obstructiva crónica,"AMF, vol. 16, n° 4, pp. 184-193, 2020.
- [8]E. Mancilla, M. Medina, R. Barnica, D. Soto, R. Guerrero y Y. Zecua, "Prevalencia de rinitis alérgica en poblaciones de varios estados de México",Revista Alergia México, vol. 62, n° 3, pp. 196-201, 2015.
- [9]A. Bercedo, M. Callén y M. Guerra, Protocolo de Rinitis Alérgica, el pediatra de atención primaria y la rinitis alérgica, Asociación española de pediatría de Atención Primaria, Protocolo del GVR, 2016.
- [10]M. Llancaqueo y M. Zagolin, "Hipertensión Pulmo-

- nar:importancia de un diagnóstico precoz y tratamiento específico",RMCLC, vol. 26, nº 3, pp. 344-356, 2015.
- [11]C. Prados y O. Rajas, Infecciones respiratorias, Monografías NEUMOMADRID, Madrid, 2015.
- [12]J. Fernandez, J. Garcia y F. Marin, "Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC, tratamiento de la fase estable", Revista Española de Patología Torácica, vol. 2, pp. 279-289, 2017.
- [13]A. Meneses, Farmacología respiratoria, Bilbao: SaludPlay, 2016.
- [14]J. Armijo, J. Flórez y A. Mediavilla, Farmacología humana, 6ta edición, Barcelona: Elseiver España, 2014.
- [15]A. Garcia y I. Mora, "Diagnóstico del asma",Rev Pediatr Aten Primaria", vol. 22, pp. 89-95, 2013.
- [16]J. Almegrof, J. Ancochea, B. C, M. Casanova J Calle, J. Soriano, J. Soler, J. Molina y M. M, "Guía española de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (GesEPOC) 2017, tratamiento farmacológico en fase estable",Revista de bronconeumonología, vol. 53, nº 6, pp. 324-335, 2017.
- [17]Junta de Andalucía , "Actualización del tratamiento farmacológico de la EPOC estable", Boletín Terapéutico Andaluz , vol. 34, nº 2, pp. 10-17, 2019.
- [18]J. Barberá, I. Blanco, A. Román, M. Gómez, R. Otero, R. Reyes, G. Pérez y S. E, "Guía de diagnóstico y tratamiento de la hipertensión pulmonar: resumen de recomendaciones",Elseiver, vol. 54, nº 4, pp. 205-215, 2018.
- [19]M. Acebedo, A. Cano, V. Lopez y L. Viola, "Tratamiento controlador del asma: Montelukast versus fluticasona",RPVCM, nº 216, pp. 22-24, 2014.