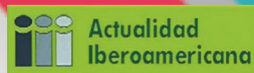




Universidad, Ciencia y Tecnología

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

Vol. 24 N° 98 Marzo 2020



UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA

Vol. 24 N° 98, Marzo 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° 98, Marzo 2020



Diagramación y Diseño de Portada:

Br. Manuelis Salazar

Impresión:

Dirección de Investigación y Postgrado, UNEXPO Puerto Ordaz

Visualización de la Revista:

www.uctunexpo.autanaboks.com/index.ph/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

EDUCACIÓN

4 *Terranova Barrezueta Aida Elizabeth, Viteri Chiriboga Efrén Alejandro, Medina Mera Geovanna Mercedes, Santos Freire Coral*, Familia y desarrollo cognitivo, en la tercera Infancia .

13 *Quezada Castro Guillermo Alexander , Castro Arellano María del Pilar, Gallo Águila Carlos Ignacio y Quezada Castro María del Pilar*, Deontología como estructura morfológica de la formación en investigación de estudiantes universitarios.

EMPRENDIMIENTO

19 *Guamán Guevara María Dolores, León Saltos Amparito Cecilia, Salvador Espín Germán Paul* , Responsabilidad social corporativa, un enfoque desde los Stakeholders en el sector bananero ecuatoriano.

FINANZAS

28 *Munzon Katherine, Palomo Daysi, Caicedo Francisco*, Efectos del comportamiento de la deuda externa en las finanzas públicas del Ecuador.

37 *Espinosa Johana, Rocha Mario, Caicedo Francisco*, Análisis de rentabilidad de inversión en instituciones financieras frente al sistema trading binario.

MARKETING

45 *Carvajal-Larenas Patricio, Saltos-Cruz Carlos, Reyes-bedoya Donald, Garcés-Llerena Dayana*, El marketing con causa como contribuyente estratégico a la imagen de marca empresarial.

53 *Paz Jorge, Moreno Kléver*, Comunicación comunitaria. Efectividad de las estrategias publicitarias en las PyMES: Un análisis de revisión de literatura.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

63 *Carvajal-Larenas Patricio, Reyes-Bedoya Donald, Saltos-Cruz Carlos, Pérez-Proaño Felipe*, La responsabilidad social espiritual como un factor determinante de la asociatividad

MECÁNICA

71 *Laurens Luis, Romero Wilmer*, Mecánica de fractura probabilística de grietas Auto-Afines aplicada a recipientes a presión.

INGENIERÍA METALURGIA

83 *Velasco Yolimar , Tamayo Paola, González Jesús*, Evaluación y control de riesgos ergonómicos de un fabricante de mangueras y tuberías.

SALUD

92 *Rodríguez Daniela, Fuentes Mauricio, Flor Omar, Correa Melissa, Villalobos Andrea*, Implementación de Bioimpresión en el área de salud del Ecuador

POLÍTICA

101 *Procel Maria , Sánchez Doris , Brito Mónica*, La conflictividad política y su incidencia en el desarrollo académico e investigativo en las universidades públicas del Ecuador: caso ESPOCH.

FAMILIA Y DESARROLLO COGNITIVO, EN LA TERCERA INFANCIA

Terranova Barrezueta Aida Elizabeth¹, Viteri Chiriboga Efrén Alejandro², Medina Mera Geovanna Mercedes³, Santos Freire Coral⁴

{aida.terranovab¹, efren.viteric², geovanna.medinam³, coral.santosf⁴}@ug.edu.ec

ORCID:0000-0001-5309-3990¹,ORCID:0000-0002-0598-3670²,ORCID:0000-0002-5461-5225³,
ORCID:0000-0001-7092-1719⁴

Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Psicológicas

Recibido (03/02/20), Aceptado (17/02/20)

Resumen: En Ecuador las causas de repitencia y deserción escolar son las dificultades relacionadas con la lectura y escritura, como primer motivo de la casuística de profesionales en el sistema educativo, lo cual también incide a nivel familiar. Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar la tercera infancia, desde su desarrollo cognitivo y funcionalidad familiar. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo, alcance exploratorio descriptivo y corte transversal, con una muestra no probabilística intencionada de 70 familias con hijos/as, en la tercera infancia; modalidad de la investigación de campo, ejecutada en el sector suroeste de Guayaquil. Los instrumentos estuvieron estructurados por el pilotaje del protocolo de diagnóstico en niñez, del equipo de investigadores. Finalmente se evidenciaron resultados, como familias estructuradas con patrones culturales tradicionales, de tipo nuclear y funcionales; a nivel de la tercera infancia el desarrollo cognitivo de los niños/as, denotaron una tendencia en la alteración severa de la memoria y atención. Como conclusión se evidenció las características culturales basadas en tradiciones inequitativas de acuerdo al género, bajo una aparente funcionalidad familiar; otro tema destacable es la efectividad del protocolo diagnósticos aplicado en el trabajo de campo, propuesto desde el dominio social de la academia o universidad.

Palabras Clave: Tercera infancia, familia, desarrollo cognitivo

CHARACTERIZATION OF THE THIRD CHILDHOOD, FAMILY AND COGNITIVE DEVELOPMENT, OF THE CITY OF GUAYAQUIL

Abstract: In Ecuador the causes of repetition and dropping out of school are the difficulties related to reading and writing, as the first reason for the casuistry of referral to professionals in the area of pedagogy, which generates questions in their attention, for external agents, intermediaries of social conditions for family functionality. The research aimed to characterize the third childhood, from its cognitive development and family functionality. Quantitative approach methodology, descriptive exploratory scope, cross section, with an intentional non-probabilistic sample of 70 families with children, between 6 and 11 years old, southwest sector, of Guayaquil. The instruments applied were structured by piloting the diagnostic protocol in childhood, by the team of researchers. The main results evidenced the permanence of traditional cultural patterns, where women play the role of caregiver, with a predominance of nuclear families, the cognitive development of children in the third childhood, evidenced as a tendency severe alteration of memory and attention; however, a trend of family functionality is denoted. In conclusion, the need is established to deepen under the correlation of the variables explored, in addition to expanding the study to similar communities, under the commitment of state services and universities.

Keywords: Third childhood, family, cognitive development.

I. INTRODUCCIÓN

Definir la tercera infancia comprendida como la etapa del desarrollo de 6 a 11 años, donde el niño y la niña establecen la empatía como muestra de la cognición social y disminuye su egocentrismo, es decir la capacidad para comprender los estados mentales de otros con sus sentimiento e intenciones, además del paso a las operaciones concretas como la exploración intelectual, vinculada al trabajo escolar, como indica [1]. Por lo tanto el desarrollo de la tercera infancia, es considerada una etapa de vital importancia, donde, desde el contexto social los infantes necesitan durante este proceso de una o varias personas significativas, para que establezcan significados e intereses como parte de un aprendizaje dentro de un sistema formal, como el ámbito escolar e informal, con sus representaciones en el hogar, barrio o comunidad de acuerdo con [2].

En consecuencia, caracterizar la tercera infancia y su desarrollo establece la necesidad de centrar su estudio en el ámbito familiar, con su inevitable entramado de las condiciones de convivencia, como número de miembros, acciones de cuidados, funcionalidad y escenarios socioeconómicos, que registran su accionar en el desarrollo social y cognitivo del infante. En la actualidad se visualiza un distanciamiento teórico y práctico, lo cual demanda como su contraparte investigaciones que exploren y describan estrategias para favorecer las condiciones de cambio [3]. La familia denominada como el sistema inicial de interacciones, proveerá los ensayos necesarios con sus miembros, permitiendo visualizar las dinámicas de funcionalidad familiar, entre estas la capacidad de mantener la congruencia, estabilidad y cambios ante eventos, o por el contrario su disfuncionalidad y reestructuración, de acuerdo con [4].

Otra evidencia relevante es la encontrada por [5] quien destaca la pertinencia de proporcionar experiencias adecuadas a los niños y niñas, para su desarrollo biopsicosocial, debido que durante la tercera infancia el cerebro se ha desarrollado, permitiendo un adecuado progreso del aprendizaje. Hasta aquí se visualiza con claridad como las características familiares, es decir factores del ambiente y del contexto establecen las condiciones básicas del desarrollo cognitivo y su estructuración neurocognitivas, las que emergen junto con factores genéticos, que influyen directamente, tanto para favorecer o generar limitaciones [6]. De la misma manera [7] mencionan como un factor contextual influyente del desarrollo cognitivo a la relación con el cuidador y la calidad de interacción parental, éstos se correlacionan íntimamente con el tiempo de desarrollo de los hitos cognitivos y su desarrollo infantil posterior.

Situaciones como hacinamiento, ambientes familia-

res y escolares desfavorecidos, escaso desarrollo académico de los padres o cuidadores, limitantes socioeconómicas, son factores predisponentes al retraso de habilidades sociocognitivas y afectivas [8]. Estas evidencias denotan como resultado de las investigaciones, las influencias de las variables de desarrollo cognitivo y competencia social con la práctica en la crianza familiar y la manera como la dinámica familiar se autorregula, resuelven los problemas y establecen mecanismos asertivos de comunicación.

En definitiva, los atributos que operan y evalúan el comportamiento del sistema familiar, definen su funcionamiento [9], por lo que explorar el desarrollo cognitivo desde la Neuropsicología, direcciona su estudio en los procesos como la atención, memoria y concentración, evidencia que resulta como muestra de la casuística de las dificultades de aprendizaje en el contexto escolar [10].

En Ecuador una de las principales causas de repitencia y deserción escolar de acuerdo con [11], son las dificultades relacionadas con la lectura y escritura, como primer motivo de la casuística de la derivación a profesionales del área de pedagogía. Entre el 5 al 10% de los niños y niñas presentan dificultades de lectura, comprensión y resolución de ejercicios matemáticos, de acuerdo con datos del [12].

Esta investigación estableció la caracterización de familias con hijos e hijas comprendidos en la tercera infancia, focalizando su descripción en la funcionalidad familiar y el desarrollo cognitivo, para lo cual se estructuró en cinco secciones, la primera corresponde a la introducción, producto de la familiarización de las realidades con las comunidades involucradas e investigaciones citadas a nivel nacional e internacional; la segunda corresponde al desarrollo, donde se establece las principales conceptualizaciones de las categorías a explorar como familia, funcionalidad, desarrollo cognitivo, atención y memoria; la tercera correspondiente a metodología ubicando su enfoque, alcance y temporalidad de la investigación, objetivo general sobre caracterizar la tercera infancia, desde su desarrollo cognitivo y funcionalidad familiar, además se plantea el tipo de muestra, instrumentos de aplicación y procedimiento que describe la aplicación del protocolo de diagnóstico de niñez propuesto por el equipo de investigación; la cuarta sección corresponde a los resultados obtenido producto de las triangulaciones y análisis de las técnicas de exploración; finalmente la quinta sección expone las conclusiones.

De esta manera la investigación aportó plenamente al diagnóstico Psicosocial a nivel nacional de la división geopolítica correspondiente a la Zona 8 que incluye la

ciudad de Guayaquil, de esta manera se vinculó al cumplimiento del Plan Nacional Toda Una Vida 2017- 2021 que establece el involucramiento de las Universidades en las investigaciones como respuestas ante las temáticas sociales, [13].

II. DESARROLLO

Conceptualizar la familia desde una mirada integral es rescatarla desde la mirada de varios autores como la unidad biopsicosocial, que permite la trasmisión de creencias, rituales, costumbres y valores, de padres, madres o cuidadores, hacia sus hijos o hijas, asistiendo e

influyendo en cada una de las etapas del ciclo familiar de acuerdo con [14]. De igual manera, se puede diferenciar la funcionalidad familiar por la capacidad para adaptarse, flexibilizarse ante situaciones y afrontar las dificultades [15].

Con la finalidad de instrumentalizar y describir la funcionalidad familiar, se establece la aplicación de la Prueba de Percepción del Funcionamiento Familiar (FF-SIL), la cual mide las variables cohesión, armonía, comunicación, permeabilidad, afectividad, roles y adaptabilidad, detallados a continuación en la tabla I

Tabla I. Prueba de Percepción del Funcionamiento Familiar (FF-SIL), variables de exploración	
Funcionamiento familiar	dinámica relacional sistemática que se da a través de: cohesión, armonía, roles, comunicación, permeabilidad, afectividad y adaptabilidad.
Cohesión	unión familiar física y emocional al enfrentar diferentes situaciones y en la toma de decisiones de las tareas cotidianas.
Armonía	correspondencia entre los intereses y necesidades individuales con los de la familia en un equilibrio emocional positivo.
Comunicación	los miembros de la familia son capaces de transmitir sus experiencias de forma clara y directa.
Permeabilidad	capacidad de la familia de brindar y recibir experiencias de otras familias e instituciones.
Afectividad	capacidad de los miembros de la familia de vivenciar y demostrar sentimientos y emociones positivas unos a los otros.
Roles	cada miembro de la familia cumple las responsabilidades y funciones negociadas por el núcleo familiar.
Adaptabilidad	habilidad de la familia para cambiar de estructura de poder, relación de roles y reglas ante una situación que lo requiera

Fuente: funcionamiento familiar construcción y validación de un instrumento, Doctoral dissertation [16].

Conceptualizar la tercera infancia corresponde a la etapa donde los niños y las niñas desarrollan a nivel somático mayor tamaño, peso, y a nivel de las relaciones sociales trasciende de la relación con sus padres o figuras de cuidador hasta sus pares y figuras de autoridad en el ámbito social, de los cuales dependerá su afianzamiento de las relaciones a futuro.

De igual manera las diferentes destrezas que desarrollen les permitirán desempeñarse de la forma más adecuada en el ámbito escolar con sus pares al igual que la resolución de los nuevos problemas que se presenten en esta etapa, se verá precedido de este tipo de desarrollo de acuerdo con [16]. En relación con los logros cognitivos, aumenta la capacidad de abstracción, lo cual permite el desarrollo de la lectura y la escritura, además de la capacidad de abstracción, entendiendo ideas que no son tangibles, como el tiempo, la felicidad o la justicia y el punto de vista del otro, es la edad del saber y el porqué de todo, conocer las razones y demás. Mayor

interés por los estudios, actividades sociales, relacionadas con la amistad, el deporte y los juegos, la introyección de las reglas y valores del grupo, búsqueda de la aceptación y acogimiento de modelos establecidos por el medio familiar y escolar [17].

Por lo tanto, en la evaluación de las funciones cognitivas se hace necesario contar con instrumentos de medición confiables y objetivos, para la detección a tiempo de síntomas que permitan alertar a profesionales en el ámbito del aprendizaje y la conducta de los niños y niñas; dentro de las alteraciones más comunes, se encuentran los problemas de atención y memoria, observado en poblaciones infantiles, también en adultos y adultos mayores.

Por tal motivo el instrumento utilizado en la investigación corresponde al NEUROPSI, el cual consideró en su diseño las condiciones socioculturales latinoamericana y recientes hallazgos de la neuropsicología cognitiva. Se consideró para su evaluación la orientación, determinado como el nivel de consciencia y estado general de activación, en relación con los estímulos de sus alrededores, integrando la atención, percepción

y memoria. La atención y concentración facilitan de diversas formas la ejecución cognitiva conductual, reduciendo o incrementando el procesamiento de información en el cerebro, ajustando la entrada de información con respecto a la capacidad del individuo, facilitando la selección de lo relevante. Finalmente, la memoria es un mecanismo o proceso que permite conservar la información transmitida por una señal después que se ha suspendido, permitiendo almacenar la experiencia y percepciones para luego evocarlas, además de permitir las adaptaciones a situaciones presentes y futuras, de acuerdo con lo planteado por [19].

III.METODOLOGÍA

La investigación se realizó como una aplicación piloto del protocolo de diagnóstico de la niñez, establecido por el proyecto de Fondos Concursables de Investigación de la Universidad de Guayaquil, denominado “Estrategia de atención Integral crecer para mejorar el funcionamiento cognitivo y conductual de niños de edad escolar de la Zona 8”. Mediante una metodología cuantitativa, alcance exploratorio descriptivo.

El objetivo general fue caracterizar la tercera infancia, desde su desarrollo cognitivo y funcionalidad familiar, mediante el arribo de los siguientes tres objetivos específicos, primero caracterizar socio demográficamente las familias con hijos e hijas en la tercera infancia; segundo explorar el desarrollo cognitivo de los niños y niñas en la tercera infancia; tercero describir la funcionalidad de las familias involucradas con la investigación; cuarto identificar la participación comunitaria de los actores claves del sector.

Muestra

Se seleccionó una muestra no probabilística intencionada conformada por 70 familias con hijos e hijas, comprendidos en las edades de 6 a 11 años, del sector suroeste, de la ciudad de Guayaquil.

Instrumentos y técnicas aplicadas

Los instrumentos de exploración y evaluación aplicados fueron:

Visita domiciliaria y la entrevista: aplicada con el objetivo de establecer la familiarización, reconocer los actores claves y ritmos de la comunidad [20].

Acta de consentimiento libre y esclarecido: documento que permitió formalizar el compromiso entre el investigador y los representantes familiares, involucrados, precautelando la confidencialidad.

Ficha de datos sociodemográficos: a través del cual se determinó la composición familiar, social y económica.

Entrevistas semi estructuradas: utilizando preguntas diseñadas por el equipo de investigadores, con la finalidad de familiarizarse con los participantes en la investigación, dirigida a los padres o cuidadores de los niños y niñas.

Diario de campo: técnica de registro de datos, útil en las investigaciones de tipo exploratorio, también denominada notas de campo, la cual permitió anotaciones descriptivas y reflexivas, sobre aspectos planificados y situaciones imprevistas [21].

Prueba de Percepción del Funcionamiento Familiar (FF-SIL): elaborada por Pérez, De la Cuesta, Louro, y Bayarre, en 1996, prueba auto aplicada y dirigida a diagnosticar el funcionamiento familiar en aspectos relacionados con la cohesión, armonía, comunicación, adaptabilidad, afectividad, rol y permeabilidad; cuenta con 14 ítems, con cinco posibles respuestas donde solo se podrá marcar una de ellas, como son: casi nunca (1) pocas veces (2) a veces (3) muchas veces (4) siempre (5). Su puntuación va desde 70 a 14 puntos repartidos en cuatro categorías con lo cual se diagnostica la familia en: funcional, moderadamente funcional, disfuncional, severamente disfuncional.

Batería de Evaluación Neuropsicológica Breve NEUROPSI: desarrollado para la evaluación neuropsicológica, se aplica de forma individual y evalúa las áreas de: orientación, atención- concentración y memoria, además permite obtener el grado de alteración de las funciones cognitivas, mediante la clasificación de 1 normal alto, 2 normal, 3 leve o moderado, 4 severo [19].

Se divide en seis áreas, cada una de esas áreas evalúa diferentes puntos, las cuales se describirán a continuación:

- 1.Orientación (tiempo, lugar, persona).
- 2.Atención y concentración (dígitos en regresión y detección visual).
- 3.Codificación (memoria verbal, figura semi compleja, denominación).
- 4.Lenguaje (repetición, comprensión, fluidez verbal semántica, fluidez verbal fonológica).
- 5.Lectura (comprensión lectora, dictado)
- 6.Funciones conceptuales (semejanzas, cálculo, secuenciación, movimientos alternos, reacciones opuestas, evocación).

3.3Procedimiento

A continuación, se describe el protocolo de diagnóstico de niñez, compuesto por cinco fases, elaborado por el equipo de investigadores del proyecto denominado “Estrategias de atención integral crecer para mejorar el funcionamiento cognitivo y conductual de niños de

edad escolar de la Zona 8", de acuerdo con lo indicado en la tabla I.

Tabla II Protocolo de diagnóstico de niñez
Primera fase: familiarización
Familiarización: comprendió el acceso en las comunidades, focalización de los actores claves, firma del acta de consentimiento informado, previo con la vinculación de la investigación.
Instrumentos utilizados: diario de campo (instrumento utilizado durante todas las fases de ejecución), acta de consentimiento informado.
Segunda fase: selección de la muestra
Selección de la muestra, de 70 familias, bajo el criterio de inclusión con hijos/as comprendidos con edades correspondientes a la tercera infancia.
Instrumento utilizado: diario de campo.
Tercera fase: aplicación de instrumentos
Se estableció en cuatro momentos o encuentros de trabajo.
Primer encuentro: consistió en la ejecución de la entrevista abierta con la finalidad de encontrar datos relacionados con los entornos familiar, comunitario incluyendo el escolar.
Segundo encuentro: aplicación de la ficha sociodemográfica y entrevista semiestructurada, con preguntas exploratorias sobre la historia familiar y escolar.
Tercer encuentro: compuesta por dos sesiones: primera sesión se realizó la aplicación del Test del Funcionamiento Familiar FF-SIL al cuidador de niño o niña del grupo familiar.
Cuarto encuentro, estuvo focalizado sobre la aplicación del test NEUROPSI, con los niños o niñas vinculados con la investigación.
Instrumentos utilizados: diario de campo, formato de entrevista semiestructurada, ficha sociodemográfica, FF-SIL, test NEUROPSI.
Cuarta fase: triangulación de resultados
Posterior se estableció el análisis de datos: los resultados de los instrumentos fueron organizados a través de tablas, información complementada con las narrativas de las entrevistas abierta, semiestructurada, ficha sociodemográfica y diario de campo, lo cual permitió la triangulación y análisis final.
Quinta fase: devolución de resultados
Se instauró un encuentro de cierre, con la finalidad de realizar la devolución de los resultados obtenidos hasta la cuarta fase, a los representantes o cuidadores de cada familia. De igual manera se complementó con la orientación a los servicios del estado que podrían brindar las posibilidades de intervención familiar e individual en caso de requerirlos.

Fuente: Elaboración propia, 2019. Proyecto Fondos Concursables de Investigación (FCI), Estrategia de Atención Integral crecer para mejorar el funcionamiento cognitivo y conductual de niños de edad escolar de la Zona 8

IV.RESULTADOS

En relación con el primer objetivo específico, correspondiente a caracterizar socio demográficamente las familias con hijos e hijas en la tercera infancia, la tipología familiar correspondió al 34% de familias nucleares, un 18% extensas, 7% reconstruidas, 6% ampliadas, 5% monoparentales, con un ingreso económico promedio al salario básico; se mantiene las estructuras de roles tradicional, denotando como proveedor económico al padre, y la madre u otro familiar de género femenino como el

principal referente de los cuidados, con una educación básica del 60% y educación secundaria 40% de estudios culminados. En relación con los niños y niñas se contaba con una edad media de 10 años; distribuidos desde el 3er. al 9no. Año de Educación Básica, la división por género correspondió al 55.71% niños y 44.29 % niñas.

La ejecución de las etapas del protocolo de diagnóstico en niñez, permitió evidenciar la permanencia de patrones culturales tradicionales, vinculados con las tipologías familiares, donde la mujer desempeña el rol

de cuidadora y jefa de hogar, situación que corrobora en estudio realizado por [4]. Sin embargo, no coincidió, los resultados con un estudio realizados por [22], que denota la conformación de familias contraculturales donde se evidenció roles invertidos a lo tradicional, como cambios generacionales de las familias contemporáneas.

En relación con el segundo objetivo específico, sobre explorar el desarrollo cognitivo de los niños y niñas en la tercera infancia, evidenciaron un nivel de alteración de las funciones cognitivas, en un 21.4% alteración leve, 40% alteración severa, y de funcionamiento cognitivo normal 34,3% normal y el 4.3% normal alto. Se establece la diferenciación por género de acuerdo con el nivel de alteración o no del funcionamiento cognitivo, en la tabla II.

Tabla III		
Diferenciación por género		
Normal alto		
Niños	Niñas	Total
2	1	3
66.67%	33.33%	100.00%
Normal		
Niños	Niñas	Total
12	12	24
50.00%	50.00%	100.00%
Alteración leve		
Niños	Niñas	Total
9	6	15
60.00%	40.00%	100.00%
Alteración severa		
Niños	Niñas	Total
16	12	28
57.14%	42.86%	100.00%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Los resultados evidenciados en la exploración del desarrollo cognitivo, demuestran una tendencia del 40% en alteración severa, sin embargo, el presente estudio limita su investigación a caracterizar la población, mas no a establecer correlaciones. Sin embargo, durante las visitas domiciliarias, se pudo denotar condiciones socioeconómicas vinculadas con las conclusiones de la investigación realizada por [8], en las condiciones sociales de familias con niños y niñas con conductas disruptivas.

La investigación se establece como un pilotaje, donde a partir de la muestra seleccionada con sus respectivas características sociodemográficas, no se podría arribar a generalizaciones de sectores similares. Sin

embargo, no se desestima que las condiciones como hacinamiento, niveles de educación, salario vital, roles de género, funcionalidad familiar, generen una vinculación directa o no con el desarrollo social y cognitivo en la tercera infancia.

Los resultados del tercer objetivo específico, relacionado con describir la funcionalidad de las familias, reflejó un 47,14% de funcionalidad en las familias, 30,00% moderadamente funcional, 21,43% disfuncional y 1,43% severamente disfuncional, considerando que los resultados se establecen como un promedio a partir de la aplicación del FF-SIL a los miembros de la familia, entre los factores con puntuaciones más baja se encuentra los roles y comunicación.

Se debe considerar también el tamizaje del FF-SIL el cual denota el sentir de la familia en relación con su percepción de funcionalidad, es decir desde la visión de los miembros; lo cual no podría coincidir como funcional bajo la percepción de agentes externos al sistema familiar, es decir interventores, investigadores, promotores sociales y demás. De acuerdo con [23] la preocupación de establecer un diagnóstico asertivo se traslada a los instrumentos de medición, es decir su validez contextual, debido a la inestabilidad temporal, en relación con los estudios desfasados de varias décadas, lo cual no se corresponde con los cambios de la familia contemporánea.

Una de las situaciones evidenciadas correspondió a la consolidación de los roles tradicionales donde las mujeres de las familias, son las encargadas del cuidado de los demás, postergando muchas veces sus propias necesidades, además de la comunicación poco asertiva entre sus miembros, información recuperada mediante la ejecución de la visita familiar y entrevistas aplicadas, lo cual podría cuestionar la funcionalidad del 77,14% de la muestra según la evaluación.

La percepción de funcionalidad por parte de miembros de la familia, se asoció en mayor medida en aquellas familias que cuentan con la presencia de ambos progenitores o cuidadores, lo cual confirma la investigación realizada por Higueta, & Cardona [24], donde los adolescentes pertenecientes a familias nucleares perciben mayor funcionalidad, apoyo mutuo en la superación de dificultades y mayor estabilidad emocional.

Otras investigaciones sustentan que hogares con ambos progenitores permiten adecuadas condiciones para el desarrollo las habilidades sociales, cognitivas y emocionales de sus hijos de acuerdo con [25]. Coincidente con el estudio sobre el desarrollo saludable de la personalidad, bajo la existencia de la figura de ambos referentes, cuidadores o padres [26].

En relación con el último objetivo específico, rela-

cionado con la identificación de los actores claves en la participación comunitaria del sector, se denotó tanto en la convocatoria y ubicación de la población diana, un mayor interés y compromiso de las mujeres, como madres, hermanas, abuelas, tías, vinculadas principalmente con las tareas escolares. En cuanto con las limitaciones comunitarias encontradas se encuentran los recursos estructurales, es decir la ausencia de viviendas o lugares comunes para los encuentros comunales.

Las orientaciones establecidas producto de la devolución de resultados, determinó que un 61,04% de niños y niñas requerían continuar con el proceso de intervención relacionada con las funciones cognitivas y un 22,86% de familias involucradas requieren intervención en temáticas relacionadas con roles, límites, acuerdo de los progenitores y/o cuidadores en la crianza de los hijos/as. Este resultado demanda rescatar y fortalecer el ejercicio de autogestión comunitaria, mediante la participación ciudadana, situación coincidente con [27], el determinar como un ejercicio práctico en las comunidades la planificación, resolución de problemas comunes y de derivación de un grupo o comunidad a los profesionales idóneos.

V. CONCLUSIONES

A partir de la caracterización de la muestra, en relación con la tercera infancia, funcionalidad familiar y desarrollo cognitivo, se concluye la existencia de una cultura ecuatoriana basadas en tradiciones inequitativas de acuerdo al género, bajo una aparente funcionalidad familiar, con la permanencia de roles tradicionales bajo una estructura binaria, mujer cuidadora, padre – proveedor.

Esta conclusión incentiva a nuevas investigaciones con la finalidad de corroborar correlaciones entre las variables exploradas (familia, funcionalidad y desarrollo cognitivo), además de ampliar el estudio a comunidades similares.

De igual manera, se concluye en el reconocimiento de la factibilidad y aplicación del Protocolo de diagnóstico de niñez (tabla II), como recurso efectivo para describir la funcionalidad familiar y el desarrollo cognitivo. A partir de lo cual, se denotó como característica principal de la tercera infancia en la población vinculada en la investigación una alteración severa del desarrollo cognitivo, en relación con la atención y memoria, que de acuerdo al género mayoritariamente se presentaría en los niños.

Se reconoce la limitación y necesidad de adaptar y normalizar los instrumentos de evaluación utilizados, al contexto ecuatoriano, por investigadores y profesionales vinculados con temáticas similares, mediante un

lenguaje unívoco y válido. El cuestionamiento de los resultados obtenidos en la Prueba de Percepción del Funcionamiento Familiar (FF-SIL), se estableció bajo la tendencia de funcionalidad revelada por la percepción de los miembros familiares, los cuales naturalizan la inequidad de acuerdo al género principalmente cuando se revela una sobrecarga de obligaciones y desgaste de la figura femenina.

A nivel de la participación comunitaria quedó evidenciado indagar en categorías como redes y autogestión comunitaria. Al igual de considerar el escaso involucramiento de los servicios estatales y universidades públicas o privadas, con propuestas integrales que involucren la participación ciudadana y liderazgo, actualmente agotadas por intervenciones políticas, con intereses ajenos, que no promueven investigaciones previas y servicios oportunos en comunidades de similares condiciones socioeconómicas.

RECONOCIMIENTO

Agradecimiento del equipo de investigadores a la fundación NURTAC, por el apoyo con el equipo técnico durante las familiarizaciones en las comunidades y la focalización de la muestra.

REFERENCIAS

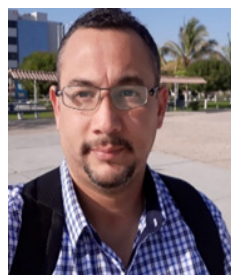
- [1] D. & O. S. Papalia, *Psicología del desarrollo de la Infancia a la adolescencia*, Mexico: McGRRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2009, pp. 50 - 69.
- [2] J. Mesa, *Psicología Evolutiva de 0 a 12 años. Infancia Intermedia*, México: McGraw-Hill, 2000.
- [3] E. Miguel y J. Sanchez, «La década 1989 - 1998 en la Psicología española: un análisis de las investigaciones en Psicología evolutiva y de la educación.» *Papeles del psicólogo: Revista del Colegio oficial de Psicólogos*, pp. 3-24, 2002.
- [4] E. Viteri, L. Velis, V. Bajaña y E. Aroni, «Funcionalidad familiar. Un estudio en las comunidades periféricas de Guayaquil Ecuador,» *Espirales Revistas Multidisciplinaria de investigación*, pp. 133-142, 2018.
- [5] M. Arango, E. Infante y M. López, «Estimulación Temprana,» *Estimulación adecuada*, p. 18, 2006.
- [6] D. Souza y D. H. Souza, «Emergent and constrained: Understanding brain and cognitive development,» *Journal of Neurolinguistics*, pp. 228-231, 2019.
- [7] M. H. A. H. J. C. R. S. J. d. S. S. K.-S. A. Elsabbagh, «Narrowing perceptual sensitivity to the native language in infancy: Exogenous influences on developmental timing,» *Behavioral Sciences*, vol. 3, pp. 120-132, 2013.

- [8]M. S. Ison, «CARACTERÍSTICAS FAMILIARES V HABILIDADES SOCIOCOGNITIVAS EN NIÑOS CON CONDUCTAS DISRUPTIVAS,» Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 36, n° 2, pp. 257 - 268, 2004.
- [9]H. McCubbin y A. Thompson, «Family assessment inventories for research and practice,» FILE family inventory of life events and changes., 1987.
- [10]S. F. Zuñiga, Neuropsicología de las dificultades de aprendizaje en el contexto escolar, San Jose, 2013.
- [11]C. Santacruz, «DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE O TRASTORNOS DEL APRENDIZAJE ESCOLAR: DISLEXIA,» ARJÉ Revista de Postgrado FACE-UC., vol. 12, n° 22, pp. 495-508, 2018.
- [12]Ministerio de educación, Estadísticas educativas a partir del 2008 AMIE., 2015.
- [13]S. N. d. P. y. D. d. E. - SENPLADES, Agenda zonal zona 8 - Guayaquil, Quito, 2015.
- [14]L. A. D. M. C. D. C. Z. & C. A. A. Forero Ariza, «Consistencia Interna y análisis de factores de la escala APGAR para evaluar el funcionamiento familiar en estudiantes de básica secundaria,» Colombiana de Psiquitría, p. 35, 2006.
- [15]I. Espinal, A. Gimeno y F. González, «El enfoque sistémico en los estudios sobre la familia,» Revista internacional de sistemas, vol. 14, pp. 21 - 34, 2006.
- [16]D. P. G. E. & L. B. I. De la Cuesta Frejoimil, «Funcionamiento familiar Construcción y validación de un instrumento,» Doctoral dissertation, Tesis de maestría de Psicología de la Salud, Habana: Facultad de Salud Pública, 1994.
- [17]J. C. Báez Cruz, «La influencia del ambiente familiar en el desarrollo emocional y conductual de los niños de 6 a 12 años, ue asisten a la consula Psicológica en el Hospital Alberto Correa Cornejo de Yaruquí,» Bachelor's Thesis, Quito: UCE, Quito, 2015.
- [18]Psicología DELPHOS, «Psicología y actualidad,» Psicología DELPHOS, 10 enero 2020. [En línea]. Available: <https://www.psicologiadelphos.es/psicologos-madrid/la-tercera-infancia-caracteristicas-principales..> [Último acceso: 09 02 2020].
- [19]F. Ostrosky, G. Ma.Esther, E. Matute, M. Rosselli, A. Ardila y D. Pineda, Neuropsi Atención y Memoria, 2 ed., México: El Manual Moderno, S.A. de C.V., 2012, pp. 1-18.
- [20]K. Bones, M. Goncalves y M. Calesso, «La entrevista y la visita domiciliaria en la práctica del psicólogo comunitario,» de Enfoques conceptuales y técnicos en Psicología comunitaria, primera ed., Buenos Aires, PAIDOS, 2008, pp. 189-198.
- [21]K. Frizzo, «Diario de Campo,» de Enfoques conceptuales y técnicos en la Psicología Comunitaria, Argentina, PAIDOS, 2008, pp. 165-171.
- [22]CEPAL, Notas de Población N.103., 2016.
- [23]F. Aguilar y E. Merino, «Validación de un instrumento de funcionalidad familiar,» Ajayu Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología UCBSP, vol. 2, n° 14, pp. 247 - 283, 2016.
- [24]H. Gutiérrez, L. Felipe, C. Arias y A. Jaiberth, «Percepción de funcionalidad familiar en adolescentes escolarizados en instituciones educativas públicas de Medellín,» Revista CES Psicología, vol. 9, n° 2, pp. 167 - 178, 2016.
- [25]G. Vanegas, A. Barbosa, M. Alfonso, L. Delgado y J. Gutiérrez, «Familias monoparentales con hijos adolescentes y psicoterapia sistémica; Una experiencia de intervención e investigación,» Revista Vanguardia psicológica, pp. 203-215, 2011.
- [26]A. Perdomo y e. al, «Asociación de la funcionalidad familiar entre padres e hijos adolescentes en nieva,» Revistas.unal.edu.co, pp. 94-103, 2014.
- [27]K. Olguín, Universidad Politécnica de Cataluña, 2015.

RESUMEN CURRICULAR



Terranova Barrezueta, Aida Elizabeth
Magister en Educación Especial, Psicóloga Educativa, Facultad de Ciencias Psicológicas de la Universidad de Guayaquil, docente investigador del proyecto FCI Estrategia de atención Integral crecer para mejorar el funcionamiento cognitivo y conductual de niños de edad escolar de la zona 8. Ha participado en varios Congresos Internacionales en Cuba y Ecuador como ponente, y publicaciones de artículos científicos de alto impacto, docente Investigador en la cátedra de Desarrollo y Psicología Educativa.



Viteri Chiriboga, Efrén Alejandro
Doctorando en psicología y educación, Magister en Terapia Familiar Sistémica y de Pareja, Psicólogo clínico, Facultad de Ciencias Psicológicas de la Universidad de Guayaquil, docente investigador, y publicaciones de artículos científicos de alto impacto, imparte la cátedra de Intervención comunitaria, Psicología Clínica y Familia, director de proyecto FCI de Intervención Comunitaria. Ha participado en varios Congresos Internacionales en Cuba y Ecuador como ponente.



Medina Mera, Geovanna Mercedes
Magister en Terapia Familiar Sistémica y de Pareja, Psicóloga Clínica, Gestora de Titulación y Posgrado de la Facultad de Ciencias Psicológicas de la Universidad de Guayaquil, docente investigador. Ha participado en varios Congresos Internacionales en Cuba y Ecuador como ponente, directora del proyecto FCI Estrategia de atención Integral crecer para mejorar el funcionamiento cognitivo



Santos Freire, Coral. Magister en orientación educativa, vocacional y profesional por la Universidad Metropolitana, psicóloga clínica de la Universidad de Guayaquil, maestrante de psicología clínica con mención en psicoterapia del infante y del adolescente por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, terapeuta certificada EMDR, psicodramatista de la Escuela de Psicodrama de Guayaquil, mediadora en prevención de discapacidades prenatales y posnatales de la Universidad Central del Ecuador y Fundación de Waal, docente universitaria y tutora de procesos de titulación, gestora de servicios estudiantiles en el Departamento de Bienestar Estudiantil de la Facultad de Ciencias Psicológicas de la Universidad de Guayaquil.

DEONTOLOGÍA COMO ESTRUCTURA MORFOLÓGICA DE LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Quezada Castro Guillermo Alexander¹, Castro Arellano María del Pilar², Gallo Águila Carlos Ignacio³ y Quezada Castro María del Pilar⁴

g_quezada_ca@doc.uap.edu.pe, m_castro_a@uap.edu.pe, c_gallo_a@doc.uap.edu.pe, m_quezdada_ca@doc.uap.edu.pe

ORCID1: <https://orcid.org/0000-0002-4868-1664>, ORCID2: <https://orcid.org/0000-0002-6661-9928>, ORCID3: <https://orcid.org/0000-0003-1382-0545>, ORCID4: <https://orcid.org/0000-0002-1012-570X>

Universidad Alas Peruanas, Perú

Recibido (03/02/20), Aceptado (17/02/20)

Resumen: Las habilidades investigativas del estudiante deben ser aprendidas y desarrolladas desde las aulas universitarias, a través de la deontología, la misma que se presenta como una estructura morfológica destinada a resaltar los deberes y principios éticos que involucran el quehacer profesional, siendo ello así, se plasmó como objetivo identificar la esencia de la investigación y su vinculación con la formación de futuros profesionales. La metodología utilizada fue del enfoque cuantitativo, diseño no experimental, tipo descriptivo, técnica de revisión documental y fichaje. Participaron 87 estudiantes de tres universidades de la Región Piura – Perú, de lo cual, surgieron los temas de discusión relacionados a la función del código de ética en el proceso de investigación, la originalidad del trabajo de investigación, la práctica de la redacción académica y la influencia de la deontología en el ejercicio profesional. Se concluyó que la investigación sí debe ser considerada como la esencia en la formación de futuros y buenos profesionales dedicados a resolver los problemas de la realidad, situación que será factible a través del reconocimiento de la importancia del código de ética para la continuidad de la práctica en valores y la deontología como estilo de vida orientado en el cumplimiento de deberes y principios inherentes a la profesión en beneficio de la sociedad.

Palabras Clave: Deontología, habilidades investigativas, principios éticos, formación profesional.

DEONTOLOGY AS A MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE RESEARCH TRAINING OF UNIVERSITY STUDENTS

Abstract: The research skills of the student must be learned and developed from the university classrooms, through deontology, which is presented as a morphological structure aimed at highlighting the duties and ethical principles that involve professional work, being so, was embodied. The objective is to identify the essence of the research and its link with the training of future professionals. The methodology used was the quantitative approach, non-experimental design, descriptive type, document review technique and signing. 87 students from three universities in the Piura Region - Peru participated, from which, the topics of discussion related to the role of the code of ethics in the research process, the originality of the research work, the practice of academic writing and the influence of deontology in professional practice. It was concluded that research should be considered as the essence in the formation of future and good professionals dedicated to solving the problems of reality, a situation that will be feasible through the recognition of the importance of the code of ethics for the continuity of practice in values and deontology as a lifestyle oriented to the fulfillment of duties and principles inherent to the profession for the benefit of society.

Keywords: Deontology, research skills, ethical principles, vocational training

I. INTRODUCCIÓN

La formación de estudiantes universitarios no sólo debe centrarse en la recepción de conocimientos, sino que debe estar encaminada hacia el protagonismo innovador y sostenible materializado en las soluciones a problemas de la realidad; para lo cual el estudiante deberá asumir el rol activo que la sociedad requiere, siendo indispensable el desarrollo de habilidades investigativas.

La experiencia en sesiones de clase y tutorías personalizadas permitieron al equipo investigador seleccionar como problema ¿las habilidades investigativas en el estudiante es la esencia de la formación de futuros profesionales?, estableciéndose como objetivo “identificar la esencia de las habilidades investigativas en el estudiante y su vinculación con la formación de futuros profesionales”.

El fundamento de la presente investigación estaba relacionado con la identificación de la importancia de las habilidades investigativas a partir del reconocimiento de su esencia, ello permitiría generar debates académicos orientados a la consolidación y masificación de la investigación en sede universitaria.

En tal sentido, la investigación se planteó desde el enfoque cuantitativo, diseño no experimental y tipo descriptivo, utilizándose la técnica de revisión documental y el fichaje.

Finalmente, para lograr lo descrito, se consideró necesario segmentar el presente artículo, atendiendo al desarrollo (contenido o sustento técnico), metodología (procedimiento a seguir), resultados y discusión (esencia del debate) y conclusiones (relacionadas al objetivo de investigación), los cuales permitieron obtener un análisis integral de la temática referida.

II. DESARROLLO

La vida universitaria debe caracterizarse por la asunción de retos enmarcados en el íter de la investigación [1], es decir, el estudiante debe advertir con mediana anticipación qué aspectos representa el ejercicio de una profesión y quiénes serán el reflejo de su buen desempeño, siendo cada docente el responsable de motivar las actitudes, afectos y emociones a partir de los programas curriculares [2]; de tal forma, que los contenidos adquieran connotación fomentando un proceso creador [3] que simbolice el dinamismo ciencia y actividad humana [4] a favor del crecimiento personal [5] materializándose en el liderazgo que la sociedad requiere [6].

Sin embargo, lo descrito es posible en la medida que se promueva en el estudiante la indagación como parte del proceso de la investigación [7] y su influencia de la misma en el protagonismo para conocer la realidad, a

través de preguntas que permitan recabar información y contextualizar el problema de carácter científico [8], consolidándose el valor agregado de una educación de calidad [9] orientada a la búsqueda del conocimiento [10] estableciéndose condiciones propicias con métodos pedagógicos [11] que incentiven cambios en el sistema educativo [12]; para lo cual se requiere la participación activa de los docentes [13], quienes deberán inculcar en sus estudiantes la práctica del bien [14].

La formación del estudiante es permanente, desde sus primeros años de existencia es capaz de aprender de la realidad e ir practicando la formulación de hipótesis [15], toda vez que la sociedad requiere de personas críticas que contribuyan desde diferentes perspectivas a la solución de problemas [16], identificando para ello el interés del futuro investigador [17], labor que deberá ser asumida por el docente, quien estará en la obligación de desarrollar las habilidades de sus estudiantes [18], bajo el enfoque de competencia [19] y transferencia de conocimiento [20] debidamente respaldado por los actores que integran el sistema educativo.

El sistema educativo debe estar acorde a las necesidades que la sociedad exclama, por lo tanto, no debe simplificar su radio de acción a la presentación de documentación o portafolios; antes bien debe enfocarse en la actualización de cada asignatura en beneficio de la sociedad, para ello, debe tener como visión que todo estudiante correspondiente al sector público o privado desarrolle su pensamiento científico [21] el mismo que utilizará como una herramienta en la toma de sus decisiones [22] y una vez logrado, dirigir su campo de acción al desarrollo de habilidades comunicativas [23].

El pensamiento científico y las habilidades comunicativas inciden en la formación de las competencias y habilidades investigativas [24] a través del reconocimiento de los recursos metodológicos [25], plasmado en un conjunto de acciones de contenido cognitivo y práctico [26], teniendo como característica el incentivo de las relaciones interpersonales [27], así como la protección de la familia y la sociedad [28], de tal forma, que se evite el actuar de malos docentes cuya finalidad consiste en destrozarse la formación del estudiante, a través de cuestionamientos que se deslindan del buen ejercicio profesional [29], para ello, la educación debe potencializar las diferentes dimensiones del ser humano convertido en estudiante universitario [30], es decir, debe reunir los valores que permitan dignificar su condición de tal [31], aceptando la existencia de cualidades y capacidades únicas [32], fomentando el desarrollo de la personalidad [33].

En ese orden de ideas, es imprescindible afianzar el factor interno del ser humano, es decir, incidir en los

valores profesionales [34], aquellos que se caracterizan por revestir a los estudiantes de conciencia cívica [35], a través de la formación ética [36] y actuación enmarcada en el desarrollo sostenible en beneficio de la población [37], labor que deberá representar una actuación coadyuvante por parte del docente, con la finalidad de trascender a la transmisión tradicional de conocimientos [38], generándose para ello la observancia a los códigos deontológicos [39] que contribuirá al futuro profesional [40].

Es por tal motivo, que la ética debe estar presente en todas las carreras profesionales [41] materializada en una guía orientadora del rol protagónico del estudiante [42] acompañada de principios condicionantes de conductas [43] inherentes a un buen profesional [44], a través del reconocimiento de deberes y obligaciones

Tabla I. Cuestionario aplicable

Cuestionario	Nunc	Casi	A	Casi	Siempr
	a	nunc	veces	siempre	e
	1	2	3	4	5
1) ¿Todo Texto debe citarse reconociendo el trabajo del respectivo autor?	1	2	3	4	5
2) ¿Considera que la ética debe estar presente en la formación del estudiante universitario?	1	2	3	4	5
3) ¿Los docentes contribuyen en su proceso de formación de habilidades investigativas de estudiantes?	1	2	3	4	5
4) ¿Considera que la deontología permite adecuar la conducta del futuro profesional?	1	2	3	4	5
5) ¿El plagio debe ser sancionado?	1	2	3	4	5
6) ¿Considera que es fundamental el acceso a software antiplagio en el proceso de investigación?	1	2	3	4	5
7) ¿Considera que la originalidad debe ser promovida en las aulas universitarias?	1	2	3	4	5
8) ¿Considera que se debe conocer el código de ética al desarrollar una investigación?	1	2	3	4	5
9) ¿Considera que se debe fomentar las técnicas de parafraseo en los trabajos académicos?	1	2	3	4	5
10) ¿Considera que se deben conocer diferentes estilos de redacción académica?	1	2	3	4	5

Al instrumento descrito se le aplicó el coeficiente de alfa de Cronbach, obteniéndose ,861 resultado que es bueno, según la recomendación brindada [47] para evaluar los valores de los referidos coeficientes.

IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se utilizó el programa estadístico SPSS para procesar los datos obtenidos a fin de establecer la importancia de la deontología en la formación de las habilidades in-

[45] inspirados en la deontología [46] en beneficio de la sociedad.

III.METODOLOGÍA

La presente investigación se planteó en el enfoque cuantitativo, diseño no experimental y tipo descriptivo; asimismo, se utilizó la técnica de revisión documental y fichaje.

Se encuestaron a 87 estudiantes universitarios correspondientes a las carreras profesionales de derecho, administración e ingeniería de sistemas de tres universidades de la Región Piura – Perú, quienes aceptaron voluntariamente participar.

De igual forma, se utilizó la entrevista no estructurada para complementar la información obtenida.

Se aplicó el siguiente instrumento:

vestigativas del estudiante universitario (tabla 2).

Se evaluó además si las habilidades investigativas de los encuestados era innata o adquirida, para lo cual fue posible encontrar que las habilidades investigativas podían ser innatas de acuerdo a la formación de cada persona, desde su formación académica, familiar o laboral. También fue posible considerar que las habilidades investigativas podían ser desarrolladas y alcanzar altos estándares de calidad en beneficio de la población.

Finalmente es posible afirmar que las habilidades investigativas representan una alternativa para solucionar problemas derivados de situaciones reales, ello permi-

tirá asimilar una perspectiva multidisciplinaria, caracterizada por la destreza en escritura y redacción pasibles de ser utilizadas en el proceso de investigación.

Tabla II. Resultados del cuestionario aplicado.

	Nunca		Casi nunca		A veces		Casi siempre		Siempre	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P1	0	0%	0	0%	0	0%	7	8%	80	92%
P2	0	0%	0	0%	0	0%	2	2%	85	98%
P3	0	0%	0	0%	20	23%	20	23%	47	54%
P4	0	0%	0	0%	0	0%	37	43%	50	57%
P5	0	0%	0	0%	0	0%	2	2%	85	98%
P6	0	0%	0	0%	2	2%	2	2%	83	96%
P7	0	0%	0	0%	0	0%	7	8%	80	92%
P8	0	0%	0	0%	0	0%	7	8%	80	92%
P9	0	0%	0	0%	0	0%	4	5%	83	95%
P10	0	0%	0	0%	0	0%	5	6%	82	94%

En la recolección de datos de los encuestados fue posible observar que los mismos estuvieron de acuerdo que la deontología es fundamental para la formación de investigadores, y que ello constituye una herramienta importante para la generación de resultados.

Se realizaron además 12 entrevistas no estructuradas, que incluían la percepción y valoración de los entrevistados respecto a la deontología, con el fin de conocer los aportes que ellos podrían brindar ante el proceso de investigación. Además para profundizar en el estudio, se realizaron consultas respecto al trinomio investigación-enseñanza-aprendizaje, lo cual permitió conocer si esta unión es válida para la formación académica. Los resultados estuvieron encaminados a una acertada valoración de este trinomio pero además se observaron opiniones de falencias en algunas facultades, donde los docentes no realizan el debido proceso de investigación y esto acarrea posibles dificultades para la enseñanza. Por tanto, resulta importante resaltar la formación de docentes en las áreas de investigación, con miras a un mejor sendero de enseñanza que facilite que el aprendizaje en el aula, a través de la innovación del conocimiento que contribuya al ejercicio profesional de los estudiantes mediante el respeto y observancia al código de ética que permite reconocer la autoría o coautoría en una investigación, con lo cual se evidenció la influencia de la deontología mediante la práctica de valores que permitió reconocer los tipos de plagio desde las cuentas del software antiplagio entregadas en las 3 universidades de la Región Piura.

De igual forma, de las entrevistas realizadas se advierte que la deontología sí es importante en el proceso de formación de los estudiantes universitarios, lo cual permitirá forjar buenos investigadores y profesiona-

les de calidad, toda vez que permite generar conciencia investigativa (se comprobó que existen semilleros de investigación), observancia del código de ética (se comprobó que cada universidad sí cuenta con dicha normativa), práctica de valores (se comprobó con la malla curricular), habilidades investigativas (se comprobó con el uso obligatorio del software antiplagio o de similitud – Turnitin), talleres de actualización (aplicación del código de ética para la investigación) y con el incremento del promedio de tesis sustentadas en el último año (visibles en la página institucional de cada universidad); lo cual fue validado mediante el método Delphi.

Finalmente, se identificó como discusión que el código de ética para la investigación sí es fundamental en el proceso de formación universitaria, toda vez que proporciona seguridad en los estudiantes durante la elaboración de sus trabajos académicos, siendo responsabilidad del docente incentivar la originalidad de los mismos, a través del reconocimiento oportuno en aula; de igual forma, es necesario practicar la redacción académica para viabilizar el interés de la comunidad científica, teniendo como sustento a la deontología como estilo de vida del futuro profesional.

V.CONCLUSIONES

1.Las habilidades investigativas sí son la esencia en la formación de futuros y buenos profesionales dedicados a resolver los problemas de la realidad, toda vez que desde las aulas universitarias adquieren experiencias vinculadas a la identificación y selección de problemas.

2.La ética permite la consolidación del aprendizaje científico desde las aulas universitarias, toda vez que incentiva a la práctica de valores aplicables al proceso

de formación del estudiante como futuro profesional.

3.El código de ética viabiliza y contextualiza la formación del estudiante universitario, inculcando el respeto por el esfuerzo propio y el reconocimiento del trabajo académico de los demás.

4.La deontología sí debe ser considerada como la estructura morfológica de la formación en habilidades investigativas de estudiantes universitarios, toda vez que promueve el cumplimiento de deberes inherentes al ejercicio profesional y a partir de ahí se consolida su actuación en beneficio de la sociedad.

5.La deontología debe ser reforzada por cada asignatura de las carreras técnicas o profesionales adscritas a la universidad, toda vez que no se trata de un conjunto de conocimientos, sino de un estilo de vida que origine cambios significativos en la sociedad actual.

REFERENCIAS

- [1]Proveda, J. & Chirino, M. (2015). “El desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de derecho. Una necesidad social y académica”. <http://bit.ly/2Qx-DEY6>
- [2]Flórez, M. (2015). “Las habilidades de indagación científica y las estrategias de aprendizaje en estudiantes de Quinto de Secundaria de la I.E. Mariano Melgar, Distrito Breña, Lima”. <http://bit.ly/2T1Au0x>
- [3]Ruiz, A. (2014). “Habilidades científico-investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de Educación Secundaria”. <http://bit.ly/2QBYO7m>
- [4]Di Mauro, M., Furman, M., & Bravo, B. (2015). “Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año”. <http://bit.ly/2FwkjAn>
- [5]Hernández, J. (2017). “Propuesta metodológica en la Indagación Científica para el desarrollo de Habilidades del Pensamiento Científico en alumnos de 2º año medio, en la asignatura de Biología en la Unidad dinámica de poblaciones y comunidades en un establecimiento de la ciudad de Los Ángeles”. <http://bit.ly/39Suc9y>
- [6]Arteaga, C., Amadas, L., & Del Sol, J. (2016). “La enseñanza de las Ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias”. <http://bit.ly/37Mxfht>
- [7]Garritz, A. (2010). “Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje”. <http://bit.ly/39StBEQ>
- [8]Marzábal, A., Delgado, V., & Moreira, P. (2017). “Las competencias científicas en los estudiantes Chilenos para la construcción de mapas de progresión del aprendizaje”. <http://bit.ly/2N8gllx>
- [9]Ortega, R., Veloso, R., & Hansen, O. (2018). “Percepción y actitudes hacia la investigación científica”. <http://bit.ly/301U3Hv>
- [10]Ortiz, G. & Cervantes, M. (2015). “La formación científica en los primeros años de escolaridad”. <http://bit.ly/2T4D192>
- [11]Pinto, A. & Cortés, O. (2017). “¿Qué piensan los estudiantes universitarios frente a la formación investigativa?” <http://bit.ly/2QCEIKy>
- [12]Portillo-Torres, M. (2017). “Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo”. de <http://bit.ly/2T1ZIBc>
- [13]Zamora, N. (2014). “La formación investigativa de los estudiantes: Un problema aún por resolver”. <http://bit.ly/2NmSkaP>
- [14]Félix, V. & Félix, C. (2016). “Valores éticos en la formación del estudiante de Psicología en las UAS”. <http://bit.ly/2N6mhM4>
- [15]López, D. & Obando, N. (2018). “Habilidades de pensamiento científico en estudiantes de primer grado”. <http://bit.ly/35BDbIN>
- [16]Púñez, N. (2019). “El Aprendizaje Basado en Problemas “Periódico Histórico” para desarrollar habilidades investigativas”. <http://bit.ly/2QZIZGG>
- [17]Reyes, O. (2013). “Desarrollo de habilidades investigativas de los estudiantes que cursan el bachillerato en línea”. <http://bit.ly/2QxK5um>
- [18]Figuroa, M. (2017). “Estrategia de aprendizaje para desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes de la Escuela de Cultura Física de la Universidad Técnica de Bababoyo”. <http://bit.ly/2R3Okqg>
- [19]Zúñiga, A., Leiton, R., & Naranjo, J. (2014). “Del sistema educativo tradicional hacia la formación por competencias: Una mirada a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria de Mendoza Argentina y San José de Costa Rica”. <http://bit.ly/2ZZjJ7I>
- [20]Quintana, O. (2016). “Deontología del docente, formador de formadores, en el subsistema de Educación universitaria, en su rol investigador”. <http://bit.ly/2N7pBqm>
- [21]Perilla, C. (2018). “Desarrollo de habilidades del pensamiento científico para la comprensión del cambio climático en niños de grado primero del Colegio Ofelia Uribe de Acosta”. <http://bit.ly/2Fx88Dj>
- [22]Cuevas, A., Hernández, R., Leal, B. & Mendoza, C. (2016). “Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México”. <http://bit.ly/2Q-VTnzb>
- [23]García, N., Paca, N., Arista, S., Valdez, B., & Gómez, I. (2018). “Investigación formativa en el desarrollo de habilidades comunicativas e investigativas”. <http://bit.ly/2QyBPdq>
- [24]Jaramillo, H., Álvarez, D., Duque, C., Restrepo, R., & Morales, A. (2013). “Formación en habilidades

- y competencias con base en la nanociencia y la nanotecnología en la básica secundaria y media”. <http://bit.ly/2sXHu3T>
- [25]Martínez, D. & Márquez, D. (2014). “Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación”. <http://bit.ly/2FupfFJ>
- [26]Rubio, M., Rorrado, M., Quirós, C. & Valls, R. (2016). “Autopercepción de las competencias investigativas en estudiantes de último curso de Pedagogía de la Universidad de Barcelona para desarrollar su Trabajo de Fin de Grado”. <http://bit.ly/2FwoSdZ>
- [27]Geva, E. (2016). “La formación ética y en valores en la universidad y su relación con la calidad de vidas de las personas con discapacidad intelectual. Una experiencia de aprendizaje servicio”. <http://bit.ly/300jWY6>
- [28]Cubas, F., León, F., & Ñique, C. (2018). “Educar en Bioética: Retos para el profesor universitario de ciencias de la salud”. <http://bit.ly/3a0iYQq>
- [29]García, R., Verde, I., & Vázquez, V. (2011). “¿Por qué es necesario trabajar la dimensión ética en la docencia?” <http://bit.ly/2N6nqDm>
- [30]De Rivas, M. (2014). “La formación en valores en la educación superior a distancia. El caso de la Universidad Técnica Particular de Loja”. <http://bit.ly/2QDkU9X>
- [31]Pérez, G. (2019). “Aportes desde la psicología educativa para el desarrollo de los valores y ética profesional”. <http://bit.ly/37Oo7Ju>
- [32]Sánchez, G. & Jara, X. (2016). “El contexto y los actores de la práctica: estudio sobre la representación del profesor en formación”. <http://bit.ly/2QzHiAV>
- [33]Arana, M., Acosta, C., Ibarra, V. & Huérfano, J. (2013). “La formación de valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo, en el proceso de investigación para el trabajo de grado”. <http://bit.ly/36CpydD>
- [34]Mateos, Y. (2017). “La formación en Ética y Deontología en el Grado de Información y Documentación en las universidades españolas”. <http://bit.ly/306J7bx>
- [35]Orostegui, M., Lastre, G., Gaviria, G., & Madero, M. (2014). “La ética del profesor religada a la formación en valores del estudiante. Mirada teórica”. <http://bit.ly/2Fvllg7>
- [36]Vergara, C., & Sandoval, H. (2014). “El docente universitario y la formación ética de los estudiantes de Odontología”. <http://bit.ly/35x0djR>
- [37]Niebles-Núñez, W., Cabarcas-Velásquez, M., & Hernández-Palma, H. (2018). “Responsabilidad social: elemento de formación en estudiantes universitarios”. <http://bit.ly/2N6q0t2>
- [38]López, J. (2011). “Educar al universitario de “ahorita”. Los desafíos de la formación ética de los universitarios mexicanos en la cultura individualista posmoderna”. <http://bit.ly/39PGpf9>
- [39]Guiñez, N., & Vásquez-Párraga, A. (2016). “Análisis de la orientación ética de los estudiantes de la Universidad del Bío-Bío, Campus Chillán”. <http://bit.ly/37LdLd3>
- [40]Winkler, M., Alvear, K., Olivares, B. & Pasmanik, D. (2012). “Lo ético es transversal y cotidiano: dimensiones éticas en la formación y práctica en psicología comunitaria”. <http://bit.ly/35DXk0F>
- [41]Perales, A. (2019). “Formación ética como soporte del desarrollo moral del alumno de carreras de Ciencias de la Salud: Hacia una enseñanza centrada en las necesidades del estudiante como persona”. <http://bit.ly/2N9BZG9>
- [42]Crisol, E. (2014). “Práctica docente versus ética docente”. “Hacia la mejora de la práctica docente a partir de la ética profesional”. <http://bit.ly/2s5asyi>
- [43]Casaverde, J. (2015). “Formación ética y humanística en alumnos de Medicina de la Universidad Nacional Federico Villarreal en los años 2003 al 2009”. <http://bit.ly/2QV0wji>
- [44]Vera, J. (2015). “Impacto del desarrollo de la asignatura de ética y deontología policial en la formación de la conciencia profesional en los estudiantes de la Escuela Técnica Superior de la Policía Nacional del Perú sede Chiclayo – 2014”. <http://bit.ly/36wKuCO>
- [45]Herrera, A. (2017). “La deontología y la ética en las universidades”. <http://bit.ly/36z2Oew>
- [46]Lindao, P. (2015). “La Deontología como aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Diseño Gráfico de la Facultad de Comunicación Social de la Universidad Guayaquil y su aplicación en el ámbito profesional”. <http://bit.ly/37H1XbQ>
- [47]Frias-Navarro, D. (2019). “Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida”. <http://bit.ly/2u62nKs>

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA FORMACIÓN DE LOS EMPRENDEDORES EN EL SECTOR CALZADO

Rodríguez_Santos, María_Antonia¹ e Ibarra-Sandoval, Fredy²
mariantonia_rod24@hotmail.com¹, fibarra@pucesa.edu.ec²
<https://orcid.org/0000-0003-2880-2139>¹, <https://orcid.org/0000-0002-7002-0715>²
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Recibido (03/02/20), Aceptado (17/02/20)

Resumen: El presente estudio se enfoca en determinar la situación actual de la formación de los emprendedores en el sector calzado, para ello se consideran las dimensiones de la formación: educación formal, educación no formal y educación informal. Afín, de describir el nivel de formación de los emprendedores y su relación con el desarrollo de microempresas en el sector calzado. La metodología empleada está compuesta por una investigación descriptiva que determine las principales características, por lo tanto, se emplea como instrumento un cuestionario, el cual refleja un índice de confiabilidad por Alfa de Cronbach, el análisis estadístico se realiza por correlación de Pearson debido a que la prueba de Kolmogorov-Smirnov, demuestra un nivel de significancia de 0,00. Los principales resultados muestran que el cincuenta por ciento de emprendedores poseen educación formal no afín a la gestión de empresas y más del ochenta por ciento de los encuestados priorizan la experiencia, como su mejor alternativa de educación informal; también, se evidencia una correlación perfecta entre las competencias (conocimiento matemático, red de contactos, marketing y ventas) para el desarrollo de los emprendimientos.

Palabras Clave: Formación académica, sector calzado, microempresas.

DESCRIPTIVE STUDY OF THE TRAINING OF ENTREPRENEURS IN THE FOOTWEAR SECTOR

Abstract: The present study focuses on determining the current situation of the training of entrepreneurs in the footwear sector, for this the dimensions of training are considered: formal education, non-formal education and informal education with the aim of describing the level of training of entrepreneurs and their relationship with the development of micro enterprises in the footwear sector. The methodology used is composed of a descriptive investigation that determines the main characteristics, therefore, a questionnaire is used as an instrument, which reflects a reliability index by Cronbach's Alpha, the statistical analysis is performed by Pearson's correlation because The Kolmogorov-Smirnov test demonstrates a level of significance of 0.00. The main results show that fifty percent of entrepreneurs have formal education not related to business management and more than eighty percent of respondents prioritize experience as their best alternative for informal education; Also, there is a perfect correlation between competencies (mathematical knowledge, network of contacts, marketing and sales) for the development of enterprises

Keywords: Academic training, footwear, microenterprises.

I. INTRODUCCIÓN

La formación en la actualidad se ha constituido como uno de los principales pilares que promueven la competitividad empresarial [1], bajo este paradigma los gerentes requieren estar preparados continuamente para enfrentar cambios [2], sin embargo, aunque la formación empresarial desde punto de vista teórico trae múltiples ventajas que permiten a los emprendedores tomar mejores decisiones, existe todavía la fragmentación entre la formación y la experiencia, debido a que los estudios actuales sobre emprendimiento y formación los consideran ejes aislados. El sector calzado, en la provincia de Tungurahua, es una de las industrias más importantes del Ecuador, en el 2019 el 50% de los productores de calzado a nivel nacional se concentran en la provincia [3]. Ante la importancia económica del sector y su impacto a la sociedad surgió la necesidad de profundizar y relacionar el presente estudio entre la formación, emprendimiento y experiencia en el sector, de esta manera se contribuye a ampliar el conocimiento de los factores de formación y emprendimiento en el sector calzado. En este contexto, se plantea como objetivo analizar la influencia de la formación de los emprendedores en el sector calzado y su incidencia en la toma de decisiones.

La presente investigación se inicia y se complementa en un proyecto que nace como parte de la formación de maestría en educación y la experiencia laboral en el sector calzado, donde se evidencia la necesidad de contar con emprendedores como una formación integral, para lo cual, es importante la educación formal, no formal, informal y la experiencia con el fin de desarrollar competencias que contribuyan al desarrollo empresarial.

El presente artículo se puede evidenciar la siguiente estructura, 1. Introducción, 2. Desarrollo, en donde consta la revisión literaria obtenida de las variables: formación y competencias, 3. Metodología, 4. Resultados donde se encuentran los datos obtenidos por la encuesta, el modelo estadístico aplicado y las conclusiones que responden a los objetivos planteados.

II. DESARROLLO

A. Origen, evolución y situación actual del emprendimiento

El término emprendedor se deriva del latín *impredere* que significa tomar decisiones. Las investigaciones sobre el emprendimiento se popularizaron en el área de negocios debido al incremento e interés propio de la época, en el manejo de empresas a partir de la década de los ochenta [4].

Paños Castro [5], menciona que el término emprendimiento es más amplio y complejo que montar un

negocio o empresa. Por lo tanto, es necesario que un emprendedor sea también un buen administrador [6]. Debido al papel tan importante que desempeñan los administradores y su función en la sociedad, un buen administrador debe reunir una serie de competencias que le permitan adaptarse y tener la apertura respecto al cambio y las innovaciones [7].

A pesar de no existir una única definición de emprendimiento aceptada por la academia, diversos autores concuerdan, [4], [5], [8], en que es la creación de algo nuevo, descubrimiento de oportunidades rentables, introducir un producto o servicio en el mercado con un precio de venta superior al costo de producción y, para asumir riesgos. Por lo tanto, el emprendedor es quien estudia, evalúa y asume el riesgo de iniciar una oportunidad visionaria rentable.

Diversos autores concuerdan en que el emprendimiento es una actividad inherente al ser humano y, ha estado presente a lo largo de la historia. Pero esta actividad se ha visto promovida por varios factores, entre ellos los políticos, culturales, familiares, sociales, económicos, laborales, entre otros. En las últimas décadas, estudios sobre el emprendimiento se han incrementado en la búsqueda de generar un aporte significativo al campo comercial y laboral [9], [10]. Las políticas gubernamentales, respecto al tema de los emprendedores, buscan dar apoyo e incentivar su formación de manera científica, como una alternativa para superar recesiones económicas, a través de la creación de carreras técnicas y universitarias que promuevan una generación de emprendedores y no solo de empleados [10].

Distintas teorías tratan de explicar cómo funciona el ser humano como emprendedor, entre ellas, quizá la más acertada dentro del ámbito educativo es la teoría del comportamiento planificado [8]. Esta denota la predisposición manipulable que ciertos individuos con características familiares, sociales, culturales y económicas similares tienden a profundizar de manera científica y técnica, formándose a través de la educación emprendedora ya sea esta para auto emplearse de manera independiente o, en un entorno que puede ser familiar – social [9], [11], [12].

La importancia de la generación de conocimientos en la actividad del emprendimiento deriva del vínculo entre el aprendizaje y educación. La esencia de la administración es hacer productivo el conocimiento, aplicado a la práctica, que se diferencia de la información. En este sentido se puede decir, que el conocimiento nuevo que se aplica en las empresas, permite mejorar los productos o servicios que se ofertan en el mercado beneficiando directamente a los clientes [11] [13]. Especialmente, la sociedad del conocimiento, (término

desarrollado por el sociólogo estadounidense Daniel Bell en 1976) [14], describe los cambios de la sociedad post-industrial, constituyéndose el conocimiento teórico como la estructura central de la nueva economía y de una sociedad sostenida en la información [12]. Una de las características de la sociedad del conocimiento es la consolidación del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que ha generado un cambio sustancial en las relaciones económicas y sociales [11]. Dentro de la categorización de la formación empresarial, un emprendedor puede educarse a través de 3 sistemas diferentes: educación formal, educación informal y educación no formal [13], [15].

Educación formal: Conformada por el sistema educativo, el cual está institucionalizado, acreditado y jerárquicamente estructurado (básica, bachillerato, tecnológicos, tercer nivel, posgrado), que se extiende desde la educación inicial hasta el nivel de posgrado [16].

Educación no formal: Esta categoría contempla a la educación como poseedora de una organización por parte de instituciones públicas y privadas, pero no considerada dentro de la estructura del sistema educativo (cursos, talleres, congresos). Su objetivo es el de propiciar clases particulares a ciertos grupos de la población [17], [18].

Educación informal: Es considerada como el aprendizaje que se adquiere a lo largo de la vida con base en habilidades, actitudes, valores, conocimientos y experiencias a partir de la interacción con el entorno personal, laboral, Tics, medios de comunicación e información [16], [18], [19].

El conocimiento acerca de la industria y el mercado es considerado como una competencia [20]. Esta se define como la capacidad de conocer el tipo de negocio, características del producto o servicio a ofertar, comprender las necesidades del consumidor final, las oportunidades o amenazas del mercado y los puntos fuertes y débiles de la organización [20], [21].

B. Competencias de un emprendedor, clasificación.

La utilización del término competencia, en educación, se vio influenciada por la implementación que ésta tenía dentro de las empresas, destacándose la capacidad integral para resolver de manera eficiente situaciones nuevas o cotidianas, a través de: habilidades, conocimientos, experiencia, aptitudes y comportamientos desarrollados a lo largo de su vida. Dicho de otra manera, las competencias son las características que cada emprendedor posee para alcanzar altos niveles de productividad de manera eficiente [2], [22], [23], [24], [25].

A partir de la revisión de autores [26], [7] [1], se establecen 4 áreas de conocimientos y las competencias

necesarias para desarrollar las competencias de los emprendedores.

Psicológica: identifica rasgos culturales y personales, como: tolerancia a la incertidumbre, capacidad para asumir riesgos, necesidad de logros, expectativas, reacciones al éxito / fracaso y seguridad [1], [26].

- Persistencia:** consiste en la insistencia, motivación y empeño con la que un emprendedor enfrenta su largo camino lleno de subidas, bajadas y, en ocasiones hasta obstáculos, difíciles, pero no imposibles de superar [27], [28], [29].

- Asumir riesgos:** los riesgos permiten crecer, avanzar y evolucionar, es necesario considerar siempre las alternativas y al error como parte de ellas, al asumir estas de manera progresiva se aprovecha la experiencia positiva o no tanto que deja [27], [28], [29].

- Motivación:** la inspiración personal que despierta en el emprendedor el interés por alcanzar los objetivos propuestos. Esta puede ser: necesidad de logro, poder, independencia, ayuda a los demás o simplemente beneficios económicos [28], [30].

- Capacidad de decisión:** las decisiones que los emprendedores son influenciadas positivamente por las habilidades y conocimientos que poseen [30], [31].

- Independencia:** la independencia y autonomía le permite a los emprendedores implementar las decisiones que considere más apropiadas, sin limitarse por la opinión de otros [29], [32].

- Auto exigencia:** actúa de manera responsable y ordenada, con altas expectativas personales [29].

Cognitiva: valora el bagaje de conocimientos que facilitan las actividades de planeación, organización, integración, dirección y control de los recursos físicos, financieros, tecnológicos, y la gestión del Talento Humano, con el fin de tomar decisiones oportunas y eficientes [33].

- Capacidad de análisis:** capacidad de observar con detenimiento y extraer detalles de la realidad, ésta competencia permite al emprendedor construir conceptos claros [27].

- Liderazgo:** el líder eficiente no nace, se hace con base en una buena capacidad de análisis, experiencias [27].

- Pensamiento sistémico:** la capacidad que posee el emprendedor para generar una sinergia y un sistema eficiente entre el interior de una empresa y su entorno [27].

- Comunicación:** la comunicación eficiente verbal o escrita, necesita de preparación y no debe ser tomada a la ligera, es el medio que el emprendedor tiene para

establecer vínculos con proveedores, colaboradores, clientes, entre otros. es también el lazo que permite aprovechar la globalización como una oportunidad [27], [28], [30], [29].

- Trabajo en equipo: el emprendimiento requiere de una integración. A medida que éste crece, es necesario sumar colaboradores en distintas áreas de conocimiento o con distintas culturas. De esta unión depende el éxito y cumplimiento de objetivos [27], [28], [29].

- Planificación: establecer metas y objetivos reales, factibles y viables [28], [29].

- Creatividad e innovación: es el estado de alerta del emprendedor que le permite aprovechar posibles nuevos escenarios que para su entorno pueden pasar desapercibidos [30], [29], [34].

- Visión: visualizar el futuro y preparar los recursos necesarios para enfrentarlo, cumplir planes, metas y objetivos [28].

- Resolución de problemas: capacidad para encontrar soluciones eficientes a las dificultades que se pueden presentar en el desarrollo del emprendimiento [30].

Social: direccionado a la verdadera razón de ser de un emprendimiento, la contribución del sector privado en la solución de problemas sociales y apoyo a gobiernos ineficientes, de países en vías de desarrollo [1].

- Responsabilidad: el emprendedor en sus decisiones y acciones está sujeto a obligaciones y compromisos intrínsecos de cumplimiento, ayuda, aporte y contribución a sus colaboradores, clientes, proveedores y con la misma sociedad en la que se desarrolla [27], [28], [29].

- Ética: la empresa es una institución honorable que debe ser manejada de manera correcta y transparente en el cumplimiento de todas sus responsabilidades [27].

Económica: responde al resultado, es decir, al valor del emprendimiento dado por la notable influencia que las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) tienen en la economía de los países, al generar éstas un aporte indispensable en la fluctuación económica, como creadoras de empleo y moduladoras del Producto Interno Bruto (PIB) [1], [35], [36].

- Conseguir recursos: capacidad de relación del individuo para acceder a recursos eficientes que aporten al desarrollo de su empresa como: humanos, financieros, tecnológicos, entre otros [30]

- Red de contactos: esta destreza social le permitirá al emprendedor establecer un vínculo laboral con colaboradores, generar créditos, apalancamiento con proveedores y, ampliar mercado con nuevos clientes potenciales [30].

- Conocimiento matemático: manejo de costos, pre-

supuestos, inventarios, utilidad, roles de pago, contabilidad en general [30], [37].

- TICS: manejo de programas básicos como Excel para inventarios, costos, roles de pago [2], [37].

- Análisis de factores externos: interesarse, investigar y conocer lo que sucede en su entorno y como esto influye de manera positiva como una oportunidad para su empresa o de manera negativa como una amenaza. Para poder tomar decisiones acertadas que favorezcan el desarrollo de la empresa [3], [30].

- Análisis de factores internos: conocer a profundidad la situación y de su emprendimiento, flujos de caja, inventarios, manejo de costos, entre otros [20], [21], [38].

- Legal: el desconocimiento no exime el incumplimiento de la ley, es necesario que el emprendedor conozca los aspectos legales que el giro de su negocio demanda en el aspecto laboral, tributario, seguridad ocupacional, patentes, entre otros [27].

- Proceso de producción: a pesar de no ser quien confecciona el emprendedor debe conocer a fondo todo el proceso de producción para no generar dependencia de su personal, establecer procesos de producción, definición tiempos y funciones [27], [29].

- Marketing y ventas: las ventas son lo que mantiene viva una empresa, el flujo que permite mantenerse a lo largo del tiempo, el conocer de estrategias de marketing, identificar su target le permite al emprendedor focalizar de manera más eficiente los recursos [4], [27].

Como ya se mencionó, el emprendimiento es una actividad innata del ser humano, que se ve motivada por distintos factores y, puede desarrollarse y mejorarse a través de una formación integral en las distintas áreas que lo conforman [37].

La educación empresarial es un desafío económico y social clave al que las instituciones educativas tienen mucho que aportar. El papel que ellas están desempeñan actualmente a través de la enseñanza del emprendimiento y la transferencia del conocimiento es esencial [39].

La formación de los emprendedores y el desarrollo de sus competencias marcan la diferencia y se vuelven creadores de valor desde la logística administrativa que abarcan la cadena de suministros y producción, hasta significar una ventaja competitiva en el mercado [40].

III. METODOLOGÍA

El estudio es de tipo descriptivo, el cual se enfocó en determinar las características de los factores que componen las áreas de conocimientos y su relación con las competencias, de esta manera se identificaron las más importantes de acuerdo a los criterios de los empresa-

rios del sector calzado. El objetivo principal planteado fue describir la formación de los emprendedores ambateños y su relación con el desarrollo de microempresas en el sector calzado. Para ello se determinaron 3 objetivos concretos: 1. explicar teóricamente la formación necesaria para un emprendedor, 2. analizar la formación actual de los emprendedores ambateños y 3. Determinar la relación entre las áreas de formación y competencias en el sector calzado.

Para la construcción del estado de arte se empleó una revisión literaria de estudios anteriores para determinar las principales dimensiones y variables sobre la educación y emprendimiento, relacionándolo con los centros de educación formal de la provincia. La búsqueda se realizó en catálogos electrónicos de acceso libre con la búsqueda de las palabras clave: formación, emprendedores, sector calzado y competencias.

La investigación además determinó el impacto de la formación empresarial, desde el enfoque de las 4 áreas del emprendimiento (Psicológica, Cognitivas, Social y Económica). El instrumento de investigación está compuesto por un cuestionario de 23 preguntas estructuradas con escala de Likert de 1 a 5 en donde 1 representa valores bajos y 5 muy alto, fue validada mediante el índice confiabilidad de Alfa de Cronbach, el rango de consistencia interna está entre 0,70 y 0,90 [41]. Se obtuvo una confiabilidad de 0,818 lo que refleja una adecuada consistencia entre los 23 ítems.

El instrumento de investigación se aplicó de forma virtual a través del sistema Google Forms en la cual participó una muestra conformada por 15 emprendedores del sector calzado en la provincia de Tungurahua, los criterios de selección de los participantes fueron: contar con una educación formal mínima de bachillerato y que la empresa que administran hayan alcanzado el periodo de madurez y consolidación en el mercado para lo cual se consideró como base 5 años de funcionamiento [42]. Estos dos criterios sumados a la utilización de la encuesta virtual limitaron la participación de los emprendedores; sin embargo para la aplicación de la prueba es-

tadística se respeta el número mínimo de participantes exigidos para la utilización de Pearson [43]

El análisis estadístico se divide en dos segmentos: descriptivo e inferencial, el primero está enfocado a la tabulación y análisis de los datos obtenidos con la aplicación del instrumento, mientras que el segundo se enfoca en la aplicación del modelo estadístico apropiado para determinar la correlación entre variables.

IV.RESULTADOS

A. Análisis descriptivo

La edad promedio de la muestra encuestada es de 34 años, donde; predomina el género masculino con 66,7% y femenino con 33,3%. El promedio del funcionamiento de los emprendimientos en el mercado es de 12 años con una administración promedio de 7 años considerando Microempresas 90.8% y Pequeñas empresas 7.2%.

El presente estudio está enfocado a micro y pequeñas empresas de fabricación y comercialización de calzado ubicadas en la provincia de Tungurahua, misma, que ocupa el segundo lugar a nivel país con 741 de empresas por 10.000 de habitantes según [44].

Se denota una interesante relación entre los años de funcionamiento del emprendimiento, la edad de los administradores y los años a cargo de la administración. Por la edad promedio obtenida de 34 años, se evidencia que los administradores pertenecen a la generación millennial, una generación caracterizada por la búsqueda de desafíos y mejor preparación académica que actualmente lideran progresivamente las empresas [45]

En relación a los años de funcionamiento del emprendimiento con un promedio de 12 años, se evidencia que durante este periodo de tiempo los emprendimientos se han estancado con relación a su tamaño. Un factor que limita el desarrollo empresarial es el nivel de educación formal de los administradores a cargo del emprendimiento que generalmente corresponde a la educación formal no relacionado a gestión de empresas.

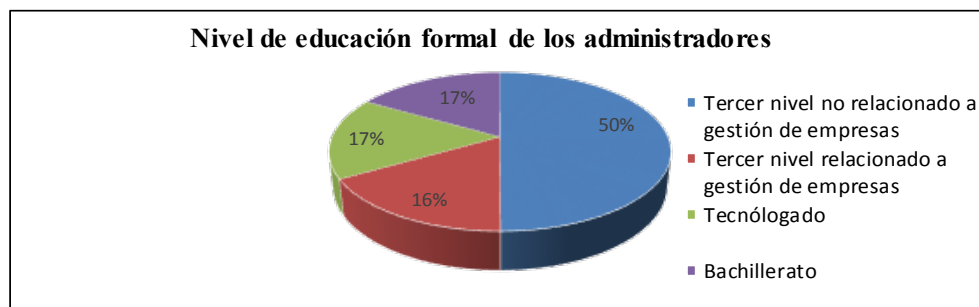


Figura 1. Tipo de educación formal

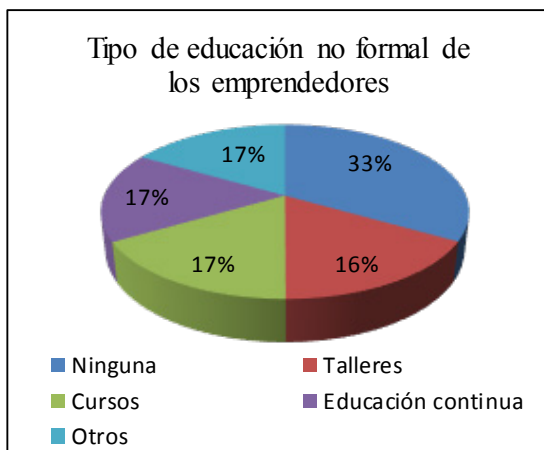


Figura 2. Tipo de Educación no formal

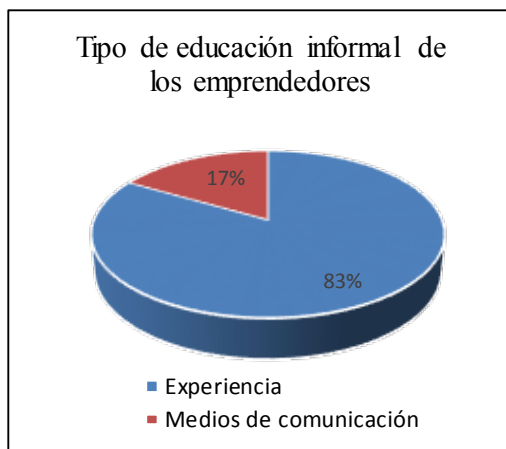


Figura 3. Tipo de educación informal

El 50% de la muestra encuestada cuenta con una educación formal de tercer nivel no relacionada a la Gestión de empresas. Con relación al tipo de educación no formal, los administradores del emprendimiento evi-

dencian que el 33.30% no se actualiza con relación a conocimientos teóricos y técnicos empresariales, este factor se respalda en que el 83,30% prioriza la experiencia como tipo de educación informal.

B. Análisis inferencial

A través de un análisis de normalidad con la Prueba de Kolmogorov-Smirnov, se obtuvo un nivel de significancia de 0,00 lo cual demuestra que la distribución de prueba es normal. Bajo este precepto se procedió a realizar el análisis correlacional de Pearson, es importante mencionar que la escala está compuesta por 4 rangos de acuerdo al nivel de correlación obtenido de la siguiente forma:

Rango Relación 0 – 0,25: Escasa o nula 0,26-0,50: Débil 0,51- 0,75: Entre moderada y fuerte 0,76- 1,00: Entre fuerte y perfecta 5 [46].

El instrumento aplicado refleja que los emprendedores realizan un arduo y constante trabajo por lo que se proyectó una fuerte correlación entre la autoexigencia y la persistencia. Otra correlación bilateral fuerte fue la dada entre la capacidad para conseguir recursos y el proceso de producción

Se evidencio una correlación perfecta entre tres competencias: conocimiento matemático, red de contactos y marketing y ventas. Para que un producto tenga éxito es necesario darlo a conocer, el marketing sumado a la destreza social que posea el emprendedor son la manera en que se aborda a posibles clientes para adquirir un producto, permitiéndole a la empresa tener ventas reflejadas en números, que en todo momento deben ser controlados por el emprendedor para tomar decisiones acertadas y oportunas.

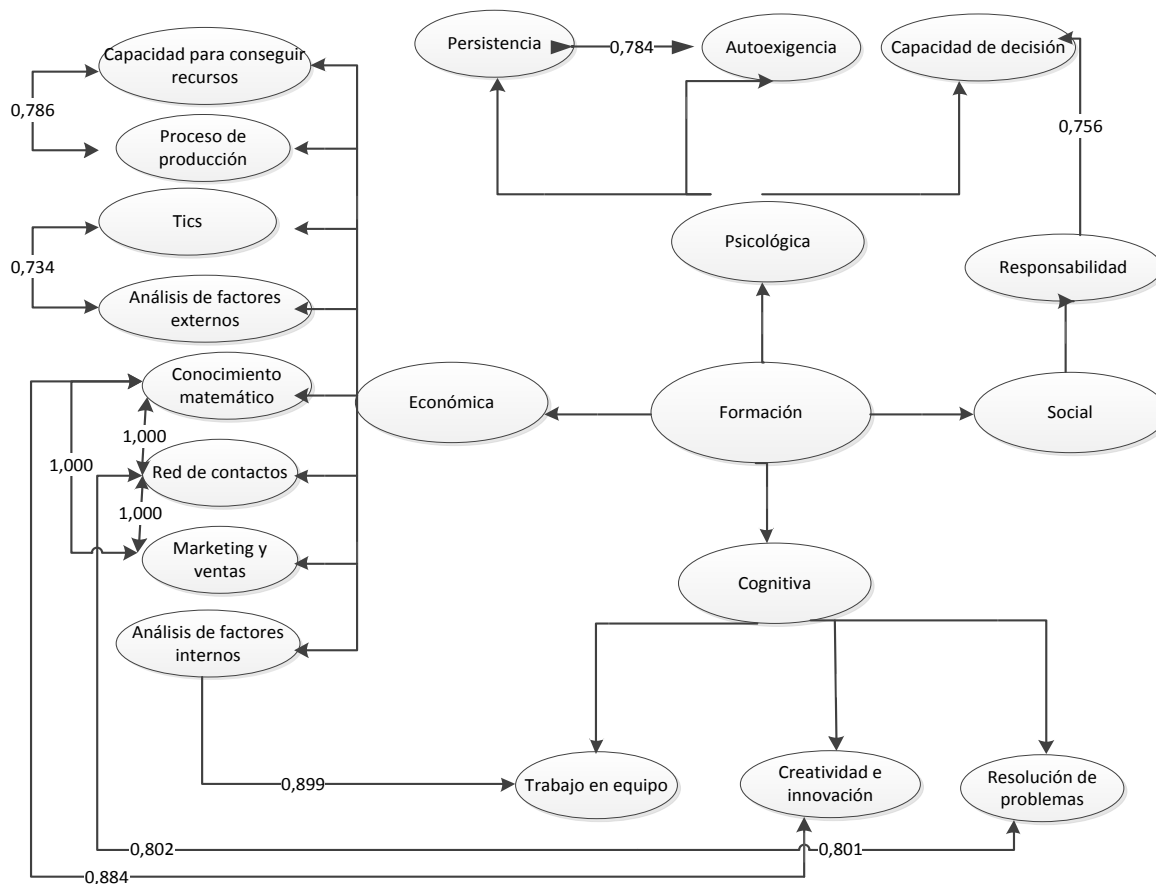


Figura 4. Análisis correlacional de Pearson

V.CONCLUSIONES

A partir de la revisión literaria de distintos autores, se proponen cuatro áreas del conocimiento (psicológica, cognitiva, social y económica), cada una compuesta por las competencias básicas que el emprendedor debe desarrollar a lo largo de formación, necesarias para el óptimo desempeño del emprendimiento en el sector calzado.

Al recopilar información entre los emprendedores del sector calzado se pudo constatar que solo el 16% poseen una educación formal de tercer nivel afín al manejo de empresas, el 33% de los encuestado no ha optado por ningún tipo de educación no formal como complemento teórico para un óptimo manejo de sus emprendimientos esto se reafirma con el 83% de la muestra encuestada que ratifica a la experiencia como la mejor alternativa de educación informal, lo que lleva a la conclusión de que en su mayoría los emprendimiento se realizan de manera empírica..

Se deja líneas abiertas a futuras investigaciones que permitan contrastar la educación de tercer nivel con las cuatro áreas de conocimiento propuestas, para valorar en qué grado las universidades locales forman emprendedores y que tan exitosos resultan sus proyectos.

REFERENCIAS

- [1]Á. Guzmán Vásquez y M. A. Trujillo Dávila, «Emprendimiento social – Revisión de la literatura,» Estudios Gerenciales, pp. 101 - 125, 2008.
- [2]J. Paños Castro, «Educación emprendedora y metodologías activas para su fomennto,» Revista Electrónica Interuniversitaria de formación de profesorado, pp. 33 - 48, 2017.
- [3]M. Agüero Aguirre, «La formación de administradores en el contexto actual,» Contaduría y Administración, vol. 210, pp. 33-46, 2003.
- [4]M. Castillo Palacio, «Emprendimiento y cultura: Una aproximación al concepto de disonancia cultural,» Universidad de las palmas de gran canarias, Las Palmas, España, 2015.
- [5]S. Diez Farhat, «La Actitud Conductual en las Intenciones,» Revista Empresarial,, 2016.
- [6]A. J. Sánchez Murillo, «Peter Druker, Innovador Maestra de la Administrador de Empresas,» Cuadernos Latinoamericanos de Administración, vol. II, n° 2, pp. 69-89, 2006.
- [7]J. C. García Sánchez y A. Ward, «Educación emprendedora: Estado del arte,» Propósitos y Representaciones, pp. 401 - 473, 2017.

- [8]I. Ajzen, «The theory of planned behaviour: Reactions and reflections,» *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, pp. 179-211, 1991.
- [9]F. F. Osorio y J. C. Londoño Roldán, «Intención emprendedora de estudiantes de educación media: extendiendo la teoría de comportamiento planificado mediante el efecto exposición,» *Cuadernos de Administración*, 2015.
- [10]J. Puell Palacios, «La filosofía de la Administración de Peter Drucker,» *Gestión en el Tercer Milenio, Rev. de Investigación de la Fac. de Ciencias Administrativas, UNMSM*, vol. 12, n° 24, pp. 49-53, 2009.
- [11]R. M. Torres, «Sociedad de la información/Sociedad del conocimiento,» 2005. [En línea]. Available: <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/socinfocon.pdf>.
- [12]I. Tubella y J. Vilaseca, *Sociedad del conocimiento*, Barcelona: Editorial UOC, 2005.
- [13]E. Cabalé Miranda y G. M. Rodríguez Pérez de Agreda, «Educación no Formal: potencialidades y valor social,» *Educación no Formal: potencialidades y valor social*, pp. 69-83, 2017.
- [14]R. Federico Núñez, «Hacia las sociedades del conocimiento,» *Revista de la Educación Superior*, vol. 37, n° 3, pp. 165-173, 2008.
- [15]E. Marenales, «Educación formal, no formal e informal temas para concurso de maestros,» *Editorial Aula.*, pp. 69-83, 1996.
- [16]C. Rosales López, «Aprendizaje formal e informal con medios,» *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, n° 35, pp. 21-32, 2009.
- [17]M. E. Luján Ferrer, «La administración de la educación no formal aplicada a las organizaciones sociales: Aproximaciones,» *Revista Educación*, vol. 34, n° 1, pp. 101-118, 2010.
- [18]R. Carrasco, F. Jadue, M. Letelier y C. Oliva, «universitarios, Estudio exploratorio sobre aprendizaje no formal e informal de estudiantes y egresados,» *Calidad en la educación*, pp. 149-184, 2012.
- [19]G. Rodríguez Garnica, «Educación informal en emprendimiento y creatividad en escuelas innovadoras,» *Opción*, pp. 425-443, 2016.
- [20]M. Alles, *Diccionario de comportamientos*, Buenos Aires: Editorial Granica S.A., 2005.
- [21]F. González Domínguez, *Creación de empresas: Guía del Emprendedor*, Cuarta ed., Madrid: Ediciones Pirámide, 2012.
- [22]S. Tobón, *Formación Basada en Competencias*, Madrid: Universidad Complutense, 2004.
- [23]F. Marulanda Valencia, I. Montoya Restrepo y J. Velez Restrepo, «Aportes teóricos y empíricos al estudio del emprendedor,» *Cuadernos de Administración*, pp. 89-99, 2014.
- [24]A. Zabala y L. Arnau, *Métodos para la enseñanzas de competencias*, Barcelona: GRAÓ, 2014.
- [25]P. L. Rivera Badillo, *Competencias esenciales del emprendedor*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [26]A. Rauch y M. Frese, «Vamos a poner a la persona de nuevo en la investigación del espíritu empresarial: Un meta-análisis sobre la relación entre los rasgos de personalidad de los empresarios, la creación de empresas, y el éxito,» *Revista Europea de Psicología de las Organizaciones*, pp. 353-385, 2007.
- [27]C. Prieto Sierra, *Emprendimiento. Conceptos y plan de negocios*, Segunda ed., México: Pearson Educación de México, 2017.
- [28]L. Puchol, *El libro del emprendedor*, Cuarta ed., Ediciones Díaz de Santos, 2011.
- [29]E. C. Meyer y K. Allen, *Empresarismo construye tu negocio*, Segunda ed., México D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2012.
- [30]R. Alcaraz Rodríguez, *El emprendedor de éxito*, Tercera ed., México D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2015.
- [31]C. L. Roure Villalobos, «Influencia de la existencia y el descubrimiento de oportunidades sobre la,» *International Conference on Industrial Engineering & Industrial Management*, 2017.
- [32]J. Hernangómez Barahona y A. I. Rodríguez Escudero, «¿El emprendedor nace o se hace? Un análisis de los determinantes del espíritu emprendedor,» *Cities in competition*, pp. 33-44, 2005.
- [33]A. Lerma Kircher, *Liderazgo emprendedor*, México D.F.: Editorial Thomson, 2007.
- [34]M. Mussons-Torras1 y E. Tarrats-Pons, «Modelo de Credibilidad Emprendedora en los estudiantes de enfermería y fisioterapia,» *Enfermería Global*, vol. 17, n° 49, 2018.
- [35]J. C. Sánchez García, «Evaluación de la Personalidad Emprendedora: Validez Factorial del Cuestionario de Orientación Emprendedora (COE),» *Revista Latinoamericana de Psicología*, pp. 41 - 52, 2010.
- [36]M. Vera Colina y E. Mora Riapira, «Competitividad de la Mipyme y desarrollo regional. Estudio de caso Colombiano,» *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, pp. 184-215, 2013.
- [37]C. M. Arias Arciniegas y E. Castillo Builes, «La educación para el emprendimiento y empresarismo virtual: potencialidades,» *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, p. 32, 2011.
- [38]I. N. d. E. y C. INEC, «Directorio de Empresas y Establecimientos,» *Ecuador en cifras*, Quito, 2016.
- [39]K. Ben Nasra and Y. Boujelbene, "Assessing the

impact of entrepreneurship education," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, pp. 712-715, 2014.

[40]F. J. Villarreal Segoviano, «Logística Integral: Una alternativa para crear,» *Revista Electrónica Nova Scientia*, p. 165 – 202, 2012.

[41]J. González Alonso y M. Pazmiño Santacruz, «Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert,» *Publicando*, pp. 62-77, 2015.

[42]D. D. Terreno, S. A. Sattler y J. O. Pérez, «Las etapas del ciclo de vida de la empresa por los patrones del estado de flujo de efectivo,» *Contabilidad y Negocios*, vol. 12, n° 22-37, 2017.

[43]J. Camacho-Sandoval, «Asociación entre variables: correlación no paramétrica,» *Acta Médica Costarricense*, vol. 50, 2008.

[44]Revista Lideres, 2019. [En línea]. Available: <https://www.revistalideres.ec/lideres/produccion-calzado-pisa-fuerte-pais.html>.

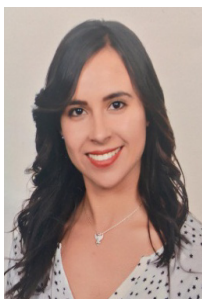
[45]C. F. Castillo Urco, «Felicidade no trabalho na geração dos Millennials, novos desafios para os administradores/Happiness at work in the Millennial generation, new challenges for managers,» *Brazilian Journal of Development*, vol. 5, n° 9, pp. 14571-14582, 2019.

[46]R. M. Martínez Ortega y L. C. Tuya Pendás, «El coeficiente de correlacion de los rangos de spearman,» *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 2009.



Ibarra-Sandoval Fredy, docente e investigador a tiempo completo por la Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato por más de seis años. Académico en áreas de la administración empresarial y negocios, y en la educación superior, su cátedra se inclina por las áreas del marketing, planificación y dirección estratégica y emprendimientos. Estudió filosofía, teología y administración. Actualmente se encuentra culminando estudios de maestría y doctorado en administración gerencial.

RESUMEN CURRICULAR



Rodríguez_Santos, María_Antonia, Licenciada en ciencias de la Educación, Ingeniera en Empresas, Emprendedora y administradora en el sector calzado. Actualmente se encuentra culminando estudios de maestría en el área de Innovación educativa de la Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato.

EFFECTOS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEUDA EXTERNA EN LAS FINANZAS PÚBLICAS DEL ECUADOR

Munzon, Katherine¹, Palomo, Daysi², Caicedo, Francisco³

{kamunzon¹, dgpalomo², fmcaicedo³}@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1730-5033>¹, <https://orcid.org/0000-0001-6412-0296>², <https://orcid.org/0000-0002-1065-7896>³

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sede Latacunga.

Recibido (04/02/20), Aceptado (19/02/20)

Resumen: La investigación permitió establecer el nivel de incidencia que tiene la deuda externa en las finanzas públicas del Ecuador. Se enunció que las consecuencias de dicha deuda son otorgadas de manera directa a la población ecuatoriana, mediante la implementación de políticas fiscales que afectan a la economía del país. Las variables de discusión del estudio fueron, la deuda externa, gasto público, ingresos tributarios y Producto Interno Bruto (PIB). El diseño metodológico evidenció un enfoque cuantitativo-deductivo, puesto que, se analizó una base de datos con información recabada del Banco Central del Ecuador y el Ministerio de Economía y Finanzas mediante el software estadístico R-Studio. Se determinó que existe una correlación afirmativa entre las variables de estudio. De similar manera, el propósito investigativo dio a conocer que la evolución de la deuda externa repercute sobre los efectos de las finanzas públicas. El resultado determinó que los ingresos tributarios se ven afectados por el incremento de la deuda externa, de manera que, se validó el criterio hipotético.

Palabras Clave: Deuda externa, política fiscal, ingresos tributarios.

EFFECTS OF THE BEHAVIOR OF THE EXTERNAL DEBT IN THE PUBLIC FINANCES OF ECUADOR

Abstract: The investigation allowed to establish the level of incidence that the external debt has in the public finances of Ecuador. It was stated that the consequences of this debt are granted directly to the Ecuadorian population, through the implementation of fiscal policies that affect the economy of the country. The study discussion variables were external debt, public expenditure, tax revenues and Gross Domestic Product (GDP). The methodological design evidenced a quantitative-deductive approach, since a database with information collected from the Central Bank of Ecuador and the Ministry of Economy and Finance was analyzed using the R-Studio statistical software. It was determined that there is an affirmative correlation between the study variables. Similarly, the research purpose revealed that the evolution of external debt has an impact on the effects of public finances. The result determined that tax revenues are affected by the increase in external debt, so that the hypothetical criterion was validated.

Keywords: External debt, fiscal policy, tax revenues.

I. INTRODUCCIÓN

La política fiscal es un instrumento que el Estado utiliza para controlar y estabilizar la economía ecuatoriana [1] donde las obligaciones con el sector externo se han incrementado paulatinamente desde la época de los años setenta por los desembolsos recibidos [2], de modo que el gobierno ha establecido diversos mecanismos para aumentar los ingresos públicos mediante el aumento de tributos y la eliminación de subsidios; sin embargo estas medidas han provocado inflación afectando al poder adquisitivo de los hogares [3].

Por otro lado, para mantener estable la economía es necesario aplicar políticas fiscales eficientes que impulsen el desarrollo económico del país, puesto que, a partir del año 2000 el país no cuenta con una política monetaria que le permita regular y mantener una economía creciente [4]. Por esta razón, es necesario recalcar que el manejo gubernamental de los recursos se ha visto afectado por corrupción y malas decisiones políticas causando estancamiento del crecimiento económico y convirtiendo a la deuda en algo insostenible [5].

Definitivamente es crucial realizar esta investigación para establecer la importancia de endeudarse con el exterior y cómo influye en el desarrollo de las finanzas públicas del país.

El objetivo del presente trabajo fue investigar los montos de la deuda externa considerando el contexto económico y social del país para determinar las repercusiones en las finanzas públicas. Se utilizó el tipo de investigación correlacional, debido a que permite conocer los datos estadísticos de la deuda externa y finanzas públicas con el fin de establecer la relación que guardan las variables aplicando la herramienta estadística R-Studio.

El artículo se divide de la siguiente manera: la sección I contiene la introducción, sección II desarrollo de la investigación que describe los contextos teóricos de la deuda externa y finanzas públicas, sección III se presenta la Metodología aplicada a la investigación, sección IV muestra los Resultados y para finalizar se indican las Conclusiones y las Referencias Bibliográficas.

II. DESARROLLO

A. Historia de la deuda externa

La deuda externa se refiere a una obligación que contrae un país con entidades del exterior, como es el caso de Ecuador [2] que contrajo la primera deuda externa antes de convertirse en República, impulsado por el ideal de libertad de la monarquía española, esta decisión requería la inversión de grandes cantidades de dinero para la formación y mantenimiento del ejército,

es así que los impulsores de la libertad se endeudaron con Gran Bretaña, que a inicios del siglo XIX tenía hegemonía económica avanzada.

Es así que, el saldo de la deuda inglesa para el año de 1830 [6] era GBP 6,63 millones, posteriormente con la separación de la Gran Colombia el Ecuador se hizo cargo del 21,5%, es decir; GBP 1,42 millones. El país recién formado como República no contaba con las condiciones necesarias para afrontar una deuda de ese tamaño, por lo que vivió en moratoria con el mercado financiero internacional por casi 150 años hasta que finalmente en 1974 se canceló el saldo de la deuda, utilizando los recursos generados del petróleo, el mayor producto de exportación de la época [7] a pesar que, la economía ecuatoriana presentaba un crecimiento de 4,6% la inadecuada administración de los gobernantes, elevó el gasto público de forma descomunal, en el año 1972 el gasto corriente fue de USD 1.536 millones ascendiendo a USD 4.034 millones en 1982 dando como resultado un déficit fiscal, que debía ser compensado con la adquisición de una nueva deuda [8].

En realidad para el país la obtención de financiamiento no fue imperioso, puesto que al tener riqueza petrolera y abundancia de liquidez podía beneficiarse de créditos externos convirtiendo el saldo de la deuda externa de USD 250 millones en 1972 a más de USD 4.000 millones en 1981, generando un incremento de más de USD 3.750 millones en apenas 9 años [9].

Posteriormente, en el período presidencial de Osvaldo Hurtado de 1981 a 1984 se destaca la culminación de la bonanza petrolera, donde para el cumplimiento de obligaciones externas firmó una carta de intención con el Fondo Monetario Internacional (FMI), de esta manera el presidente estableció medidas económicas conocidas como paquetazos, compuesto por programas de estabilización que contenían: la disminución del gasto público, el aumento de tarifas eléctricas y del precio del combustible [9]. Cabe recalcar que entre 1983 a 1992 Ecuador firmó ocho cartas de intención con este organismo.

A finales de los años 80 surge el plan Brady como una estrategia para reestructurar las condiciones de pago (capital, intereses o plazo) y poder saldar la deuda contraída con los diferentes acreedores, este fue un aspecto fundamental para las fluctuaciones y reestructuración la deuda externa, de manera que en 1994 se cambian los papeles de deuda anteriores por bonos Brady que contaban con mejores plazos y condiciones, al mismo tiempo que se disminuye el valor nominal de la deuda en USD 1.500 millones, esta medida fue adoptada por la acumulación de intereses atrasados [10].

En el año 1999 la crisis económica conocida como

feriado bancario provocó que los bancos privados cerraran o entraran a un proceso de rescate financiero, posteriormente el Estado ecuatoriano toma el control de estas instituciones financieras, generando una inestabilidad económica profunda. En el año 2000 existe una nueva negociación de la deuda cambiando los bonos Brady por nuevos Bonos Global 2012 y 2030, ésta acción permite extender nuevamente los plazos, ajustar las tasas de interés y reducir el monto nominal en USD 2.500 Millones [11]. En Diciembre del 2008 el Gobierno decide suspender el pago de los bonos 2012 y 2030 que sumaban USD 3.370 millones y declarados como ilegítimos por la Comisión de Auditoría Integral del Crédito Público (CAIC) [11], [12].

B. La deuda externa y su relación con las finanzas públicas

Los pilares de las finanzas públicas son el gasto público, la tributación y la deuda pública; dichas variables se ven reflejadas en el Presupuesto General del Estado (PGE) [13] siendo este una herramienta de transparencia y de control de los recursos públicos, destacando que este instrumento proyecta lo que el gobierno pretende recaudar y la distribución de esos recursos [14].

Los ingresos tributarios son la fuente principal del PGE obtenido por las personas naturales y jurídicas (empresas, organizaciones); quienes de acuerdo a la ley están obligados a pagar impuestos. Siendo el Servicio de Rentas Internas (SRI) y la Corporación Aduanera quienes definen objetivos y metas de esa recaudación [15].

En los datos recabados se destaca que en el año 2010 se obtuvo un ingreso tributario de USD 8.548,82

millones compuesto principalmente por los impuestos tradicionales como: Impuesto al Valor Agregado (IVA), Salida de Divisas (ISD), Consumo Especiales (ICE) e Impuesto a la Renta (IR); presentando este año un decaimiento del 2,5% en los ingresos de IR en comparación con el año 2009, causado por la reducción en las declaraciones de las sociedades jurídicas y de los anticipos. El anticipo del IR depende de los ingresos y gastos de las transacciones efectuadas en el 2009 y el estado de situación de las empresas; por esta razón el valor del anticipo se reduce, bajando la recaudación de USD 376,2 millones a USD 297,8 millones [16].

Mientras que en el año 2015 como se observa en la figura 1 los ingresos tributarios tienen un incremento dando un valor de USD 15.704,53 representando el 84% de ingreso más que el año 2010, causado por el cobro de IR que produjo un importante crecimiento del 16,56% por la política de recaudación del Servicio de Rentas Internas y la aplicación de la Ley de Remisión de Intereses, Multas y Recargos [17].

Los ingresos no tributarios están compuestos por: tasas y contribuciones, venta de bienes y servicios, rentas de inversiones y multas, destacando que las tasas y contribuciones representan alrededor del 60% de este rubro, estos ingresos se refieren al pago que una persona realiza por la utilización de un servicio público, el 73% de los ingresos de los municipios proviene de las transferencias entregadas por el Gobierno Central y apenas el 21% es resultado de los ingresos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD). Mientras que la venta de bienes y servicios [18]. Es por esta razón que no se observa un incremento representativo en los 8 años analizados en cuanto a los ingresos no tributarios.



Figura 1. Evolución de los ingresos tributarios y no tributarios (Millones USD)

El Ecuador ha adquirido varias obligaciones con diversos organismos multilaterales como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), el Banco Inter-

nacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), el Fondo Latinoamericano de Reservas (FLAR) y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA); quienes otorgan créditos para financiar de manera temporal a los países subdesarrollados, pero mientras no se administre

adecuadamente la disminución del ingreso y el constante crecimiento del gasto justo con las políticas del gobierno, seguirán existiendo varios déficit fiscales provocando que el país contraiga más deudas para fortalecer la infraestructura nacional (incremento y mejora de carreteras, hospitales, escuelas, etc.). Provocando que el país caiga en un trampa de endeudamiento externo. El principal inconveniente del endeudamiento externo es que el préstamo se tiene que reembolsar y recurrir a préstamos para pagar deuda equivale a eternizarla [19].

Cada año el país recibe desembolsos por parte de diferentes organismos internacionales, los préstamos otorgados por estos organismos tienen plazos mayores a 20 años y con tasas de interés menores al 5% [20]. Uno de ellos es el BID, uno de los principales prestamistas del Ecuador, en el año 2014 como se observa en la Tabla I se abonó USD 630 millones lo que representó un 9,64% de los desembolsos totales, estos fondos son destinados principalmente a proyectos de inversión en sectores energéticos, transporte, salud y educación [20].

Para el año 2015 se desembolsó USD 1.490 millo-

nes de los cuales USD 500 millones son destinados para cooperar en la ejecución del programa de apoyo al cambio de la matriz energética, de igual manera la Tabla I revela que en el 2018 el BID solventó más de USD 587 millones destinados a la ejecución de programas de índole social que permita promover la igualdad de género y de personas con discapacidad, a la vez de mejorar la calidad en la prestación de servicios sociales [20].

Otro organismo multilateral que realiza desembolsos importantes es el CAF, organismo que brinda financiamiento para proyectos de vialidad, transporte, energía, entre otros. En el año 2017, según la Tabla I se entregó más de USD 759 millones, lo que representa el 16,97% de la deuda pública externa total adquirida ese año, de los cuales USD 400 millones fueron destinados para programas enfocados al sector eléctrico [20]. Si la política fiscal [21] se usa como un instrumento deliberado para conseguir la mayor igualdad en la distribución de los ingresos, su efecto sobre el aumento de la propensión a consumir es, por supuesto, tanto mayor.

TABLA I. Prestamistas del Gobierno Ecuatoriano (Millones de dólares)

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Total	\$ 6.538,46	\$ 4.474,59	\$ 7.675,08	\$ 8.116,82	\$ 7.052,47
Organismos Internacionales	\$ 1.853,52	\$ 2.431,85	\$ 909,72	\$ 314,92	\$ 1.981,20
BID	\$ 630,00	\$ 1.490,00	\$ 338,72	\$ 72,45	\$ 587,60
CAF	\$ 605,94	\$ 759,35	\$ 100,00	\$ 200,00	\$ 561,20
BIRF	\$ -	\$ 182,50	\$ 471,00	\$ -	\$ 463,60
FLAR	\$ 617,58	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 368,80
FIDA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 42,48	\$ -
Gobiernos	\$ 550,69	\$ 100,00	\$ 2.507,59	\$ 609,33	\$ 967,64
Bancos	\$ 1.134,26	\$ 442,74	\$ 1.507,77	\$ 697,00	\$ 1.103,63
Proveedores	\$ 1.000,00	\$ -	\$ -	\$ 25,00	\$ -
Bonos soberanos	\$ 2.000,00	\$ 1.500,00	\$ 2.750,00	\$ 6.470,57	\$ 3.000,00

La política fiscal del Ecuador constituye el principal instrumento de política económica, que se ve afectada primordialmente por las condiciones de credibilidad o veracidad, convirtiéndose en un factor primordial para mantener una economía en ascenso [22], puesto que analiza las opciones de financiamiento, la redistribución y la generación de incentivos para incrementar la producción de bienes y servicios, mediante la elaboración anual de planes y proyectos para fomentar el consumo y la inversión con el fin de aumentar el empleo e ingreso en los hogares.

Los programas, proyectos y políticas fiscales deben estar en concordancia con los objetivos nacionales de desarrollo para la asignación y coordinación de los recursos públicos, como se menciona en [14] para promover la productividad y competitividad se requiere incentivos, regulaciones y políticas que procure la co-

responsabilidad social considerando procesos redistributivos de sustentabilidad ambiental y el crecimiento económico inclusivo.

En los últimos años el Ecuador ha mantenido un déficit continuo, resultado de una deficiente política fiscal [1], como se muestra en la Figura 2. En el año 2014 se presenta el mayor déficit porque en este año el valor del precio de crudo ecuatoriano se encontraba en USD 84,3 mientras que en el año 2013 llegó aproximadamente a USD 100. Además el Gobierno en lugar de tomar medidas de ajuste económico reemplazó el ingreso petrolero con deuda externa y formalizó créditos con los Gobiernos de China, Brasil y Francia, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Corporación Andina de Fomento, entre otros; financiando de esta manera varios proyectos de inversión [23]

La Figura 2 revela que el déficit del año 2018 se

redujo un 42,9% en comparación con el anterior año, este cambio fue marcado principalmente por la Ley de Fomento Productivo al incrementar los ingresos tributarios a través de la remisión o perdón de deudas e intereses a grandes contribuyentes recaudando USD 1.250 millones por remisiones, además se disminuyó el gasto

público al dar prioridad a la inversión en el sector de salud, educación y bienestar social [24]. Destacando que el gobierno ha establecido tres sectores de mayor interés (salud, educación y justicia), estos deben ser prioritarios al momento de distribuir los recursos públicos con el fin de dar estabilidad a la economía del país [14].

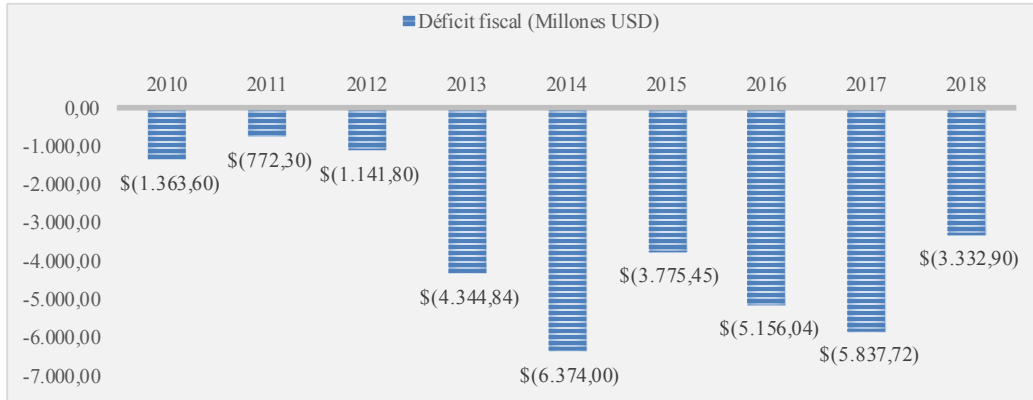


Figura 2. Déficit Fiscal

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

La salud y la educación son dos ejes centrales para mantener una buena calidad de vida [25]. La salud y el bienestar tienen su cimiento en la calidad de educación, por esta razón, es indispensable distribuir los recursos apropiadamente. No obstante, las obligaciones con los diferentes acreedores dan como resultado que en ocasiones se destine montos superiores a pagar la deuda en lugar de invertirlos en obras que favorezcan a todos los ciudadanos.

De acuerdo a los datos recabados y expresados en la Figura 3, el egreso sectorial que posee un mayor porcentaje de gasto público es la educación, siendo estos recursos destinados para la mejora de infraestructura

y tecnología para la enseñanza en todos los niveles de educación, cabe destacar que en el período 2013 se elevó este rubro en un 20,68% en comparación con el año 2012, causado por el incremento de docentes contratados por el Ministerio de Educación pese a que también se desvincularon varios docentes por jubilación [23].

El sector de la salud en el año 2018 tuvo un proyecto de inversión importante, el cual es Reconstrucción del Hospital Napoleón Dávila de Chone realizado por el Servicio de Contratación de Obras (SERCOP) en coordinación del Ministerio de Salud Pública por un valor USD 10,06 millones [24].

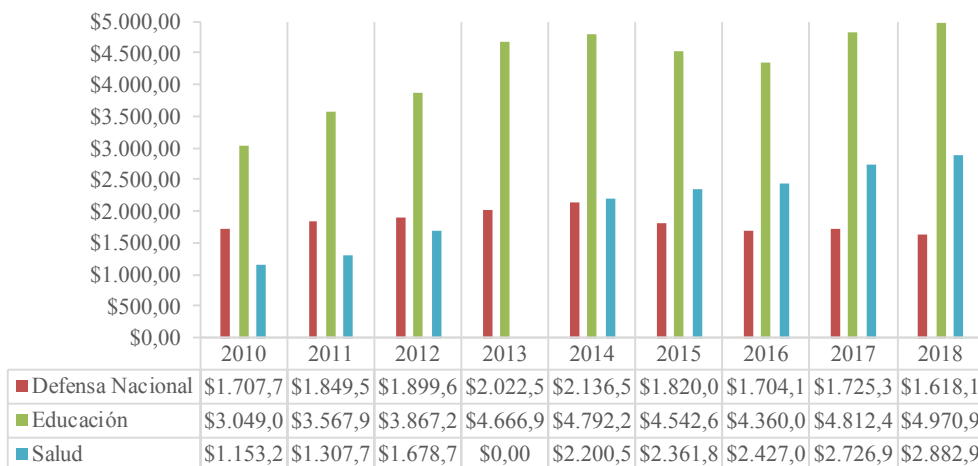


Figura 3. División Gasto Público por sectores (Millones USD)

En la Tabla II se muestran los sectores que administraron los recursos de la deuda externa pública contraída por el gobierno ecuatoriano, GADs, empresas públicas y bancos públicos. En el año 2018 los recursos de la deuda externa se destinaron a financiar importantes proyectos de inversión, tales como: Metro de Quito, infraestructura para Salud y Educación, mejora en la prestación de servicios sociales, igualdad de género y discapacidad, varios proyectos eléctricos como el Programa de interconexión eléctrica, Programa de electrificación rural urbano marginal, Reforzamiento del Sistema Nacional de Distribución de Energía Eléctrica, Reconstrucción de carreteras, Programa de desarrollo vial, Obras complementarias para proyectos viales, Programas de fomento a la producción agrícola, Apoyo a Municipios a través del PROMADEC, entre los principales [21].

La distribución de los recursos obtenidos por deuda externa pública la realiza el Ministerio de Economía y

Finanzas, puesto que este es el encargado de entregar los ingresos no permanentes, con el objetivo de cumplir los proyectos y programas establecidos en el Plan Anual de Inversiones (PAI) [24]. Al analizar los últimos 5 años, en la Tabla II se observa que el sector de finanzas posee la mayor cantidad de distribución de la deuda externa puesto que esta entidad está enfocada en cumplir con los Programas de Inversión en Infraestructura Económica, destinando mayor parte a varios proyectos eléctricos e hidroeléctricos a nivel nacional como: Coca Codo Sinclair, Minas-San Francisco, Sopladora y al Programa de cocción eficiente [20].

La infraestructura económica es el soporte de las demás actividades económicas para generar incrementos tanto en la productividad laboral como en la productividad total de los factores y no únicamente en la creación o mantenimiento de la infraestructura que no genera condiciones para el crecimiento de la productividad.

TABLA II. Uso de la deuda externa pública por sectores (Miles de dólares)

Año	Administrativa	Comunicaciones	Finanzas	Educación	Salud
2014	\$ 124.800,00	\$ 311.964,00	\$3.117.579,00	\$ 176.000,00	\$ 24.390,00
2015	\$ 80.000,00	\$ 85.710,00	\$3.083.407,00	\$ -	\$ 13.123,00
2016	\$ -	\$ -	\$5.195.720,00	\$ 508.819,00	\$ 78.299,00
2017	\$ 12.448,00	\$ -	\$6.200.000,00	\$ 75.000,00	\$ 72.000,00
2018	\$ -	\$ 69.382,00	\$6.568.290,00	\$ -	\$ -

El gobierno designa montos para la amortización y pago de los intereses de la deuda externa, como se observa en la Figura 4 en el año 2011 el valor asignado para este rubro fue de USD 4.335,00 millones lo que represento un 1,66% del PIB y a pesar de no ser valores muy representativos es similar al valor destinado a la

inversión en salud que en el mismo año representó el 1,65% del PIB. Así también en el año 2015 y 2017 se observa los puntos porcentuales más altos en relación al PIB, denotando valores de 2,77% y 3,86% respectivamente.

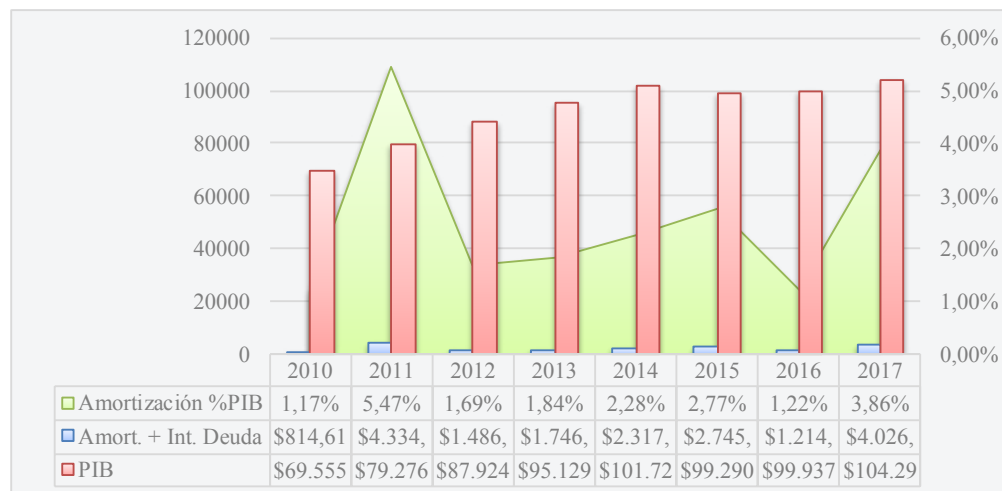


Figura 4. Amortización e intereses de la Deuda externa y el PIB (Millones USD)

En la anterior década se agravaron los desajustes en las variables macroeconómicas y fiscales, convirtiendo a economía en esclava del Estado debido a varias razones, entre ellas: su tamaño, su desmesurado gasto, el endeudamiento irresponsable, la confiscación de los ahorros colectivos tanto del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), como del Banco Central del Ecuador (BCE), que a la final convirtieron a la nación en una organización desprotegida y extenuada [22].

Donde las finanzas públicas se ven afectadas por la política fiscal que aplica cada gobierno, en cuanto a la recaudación y desembolso de cada variable [1]. En cuanto, al periodo presidencial del Economista Rafael Correa las políticas fiscales estuvieron enfocadas en el aumento de la recaudación de impuestos y del gasto público, como consecuencia se obtuvo desajustes en las variables macroeconómicas y fiscales [26].

III.METODOLOGÍA

La investigación evidenció un diseño no experimental, al tratarse de variables que ya se desarrollaron en un periodo determinando, entendiéndose que el periodo

analizado fue desde el año 2010 al 2018. Así mismo, se utilizó un enfoque cuantitativo [27] al formular la hipótesis, dado que la hipótesis nula fue la deuda externa no incide en la administración de las Finanzas Públicas del Ecuador y la hipótesis alternativa fue la deuda externa incide en la administración de las Finanzas Públicas del Ecuador. Por otro lado, la investigación se desarrolló bajo un alcance correlacional al analizar los factores de la deuda externa y su incidencia en las finanzas públicas, a través del análisis de datos para profundizar el fenómeno y describir su comportamiento en la realidad, en un tiempo y espacio determinado.

En cuanto a la modalidad utilizada fue bibliográfica porque se obtuvo mediante la recopilación de información de las variables cuantitativas, obtenidas de fuentes de información asequibles y verificables (ver tabla III). De esta manera, se analizaron los rubros de ingresos tributarios y los egresos devengados, tomando como base de datos las liquidaciones presupuestarias de los últimos 8 años, y los datos de la deuda externa pública y del PIB extraídos del portal del Ministerio de Economía y Finanzas [16].

TABLA III. Componentes de las Finanzas Públicas

Año	Deuda Externa Pública	Ingresos tributarios	Egresos Devengados	PIB
2010	\$ 8.671.700.000,00	\$ 8.548.821.684,00	\$ 20.894.468.936,00	\$ 69.555.370.000,00
2011	\$ 10.055.300.000,00	\$ 9.806.941.449,00	\$ 24.749.167.994,00	\$ 79.276.660.000,00
2012	\$ 10.871.800.000,00	\$ 12.048.737.340,00	\$ 27.580.524.146,00	\$ 87.924.540.000,00
2013	\$ 12.920.100.000,00	\$ 13.736.132.801,00	\$ 33.890.506.527,00	\$ 95.129.660.000,00
2014	\$ 17.581.900.000,00	\$ 14.497.666.171,00	\$ 37.735.939.115,00	\$ 101.726.000.000,00
2015	\$ 20.225.200.000,00	\$ 15.704.528.200,00	\$ 37.300.310.311,00	\$ 99.290.400.000,00
2016	\$ 25.679.300.000,00	\$ 13.889.936.455,00	\$ 34.067.381.823,00	\$ 99.937.700.000,00
2017	\$ 31.749.800.000,00	\$ 13.977.194.923,00	\$ 34.688.527.182,00	\$ 104.296.000.000,00
2018	\$ 35.695.500.000,00	\$ 15.227.927.634,00	\$ 34.173.494.258,00	\$ 109.454.000.000,00

Dado que se estableció un criterio hipotético se procedió a aplicar una prueba estadística paramétrica conocida como coeficiente de correlación de Pearson y el Análisis de Varianza (ANOVA), el cual estableció el grado de influencia que tiene una variable sobre la otra, se debe tener en consideración que si no hay relación el coeficiente será cero; pero, si existe algún tipo de relación posiblemente el coeficiente tendrá algún valor. En el caso de que exista una perfecta correlación será igual a la unidad [28].

Después, se procedió a ingresar los datos en el software estadístico R-Studio, este programa permite determinar de manera exacta la correlación que existe entre dos variables, en este caso encontrar la variable con mayor grado de relación con la deuda externa. Estas variables se establecieron de acuerdo a los pilares de las Finanzas Públicas, [13]. El gasto público, la tributación y la deuda pública son las tres columnas sobre las cuales

está levantado el edificio de las finanzas públicas.

Cabe recalcar que la herramienta estadística R-Studio [29] es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para R, que permite una ejecución directa de código, teniendo herramientas de trazado, historial, depuración y gestión del espacio de trabajo. Además se puede utilizar un lenguaje de programación interactiva.

IV.RESULTADOS

Las variables utilizadas fueron deuda externa, ingresos tributarios y los egresos devengados dado que son los principales pilares de las finanzas públicas, considerando que si no existe una buena administración de estos componentes no se reflejara un desarrollo económico en el país. Como se observa en la Tabla IV se obtuvo una correlación de 0,70 entre la deuda externa pública y los ingresos tributarios.

TABLA IV. Matriz de correlación de Pearson

	Deuda Externa Pública	Ingresos tributarios	Egresos Devengados	PIB
Deuda Externa Pública	10.000.000	0.6977588	0.6210802	0.7049141
Ingresos tributarios	0.6977588	10.000.000	0.9647778	0.4696927
Egresos Devengados	0.6210802	0.9647778	10.000.000	0.4876642
PIB	0.7049141	0.4696927	0.4876642	10.000.000

La relación entre los ingresos tributarios y la deuda externa es positiva como se puede observar en la figura 5. Es decir, las variables contienen características similares, por ende, presentan un alto grado de relación entre las variables.

Una vez definida las variables con mayor grado de correlación se aplica el modelo de regresión lineal. Estadísticamente, los valores son pocos representativos, debido a que el intercepto no es significativo incluso al 90%. Por otro lado, la pendiente, es decir; los ingresos tributarios son significativos al 99%. Además, se determina la bondad de ajuste mediante la utilización de ANOVA, de igual manera, se evidenció un resultado poco significativo. Por ende, el modelo de regresión lineal sugiere una mayor relación con la hipótesis nula, aceptando que la deuda externa si incide en las finanzas públicas del Ecuador.

```
> regresion <- lm(Deuda.Externa.Pública ~ Ingresos.tributarios, data = ADES)
> summary(regresion)

Call:
lm(formula = Deuda.Externa.Pública ~ Ingresos.tributarios, data = ADES)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-8.290e+09 -5.775e+09 -7.940e+07  4.036e+09  1.028e+10

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.751e+10  1.449e+10  -1.208  0.2662
Ingresos.tributarios  2.819e+00  1.094e+00  2.577  0.0366 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 7.554e+09 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4869, Adjusted R-squared:  0.4136
F-statistic: 6.642 on 1 and 7 DF, p-value: 0.03662
> anova(regresion)

Analysis of Variance Table

Response: Deuda.Externa.Pública
            Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Ingresos.tributarios  1  3.7901e+20  3.7901e+20  6.6417  0.03662 *
Residuals            7  3.9946e+20  5.7065e+19
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Del año 2010 al año 2018 la deuda externa pública pasó de USD 8.671,70 millones a USD 3.5695,90 millones debido a los constantes déficit presentados durante este periodo y a la necesidad de solventar proyectos de inversión y cubrir el gasto público generado por el aumento de la burocracia del sector. Por otro lado, se evidenció un crecimiento en los ingresos tributarios, sin embargo, este incremento es menos significativo en comparación con la deuda externa. Además, se observa un decrecimiento en el año 2016 de alrededor de USD 2.000,00 millones en comparación con el año 2015 [20].

La relación positiva entre la deuda externa y los in-

gresos tributarios se ve sustentada. De igual forma, en la Constitución de la República del Ecuador se menciona la importancia de las finanzas públicas para encaminar la estabilidad económica de manera sostenible, responsable y transparente, para ello se establece que los ingresos permanentes serán utilizados para financiar los egresos permanentes [14].

En los ingresos permanentes se encuentran inmerso el servicio de la deuda externa, es decir, la amortización y los intereses, motivo por el cual al incrementarse las obligaciones con el exterior es indispensable aplicar instrumentos como la política fiscal que incentive la recaudación de ingresos provenientes de por tributos que permitan solventar la deuda y los demás gastos en sectores prioritarios como salud, educación y justicia.

Por esta razón, el gobierno ha establecido varias políticas fiscales. El 12 de Septiembre del 2014 se expidió el Código Orgánico Monetario y Financiero [30] y se estableció la manera de cobro del impuesto a las operaciones de crédito, destinado el 0,5% financiamiento de la atención integral del cáncer por cada que reciban operaciones de crédito mientras que en el año 2016 se incrementan varias tarifas en impuestos como son: el Impuesto a los Activos en el Exterior al 0,25% y por la captación de fondos a través de subsidiarias a un tarifa de 0,35%.

V.CONCLUSIONES

A través del coeficiente de correlación de Pearson y el análisis ANOVA se determinó que los ingresos tributarios fue la variable con mayor influencia sobre la deuda externa Pública, ya que, al ser un ingreso permanente, permite al estado destinar los recursos para cancelar el servicio de la deuda. Adicionalmente, dichos ingresos constituyen uno de los principales rubros que componen el PGE, convirtiéndose en un elemento primordial para la administración de las finanzas públicas al utilizarse para solventar el elevado gasto público.

La deuda externa del Ecuador ha sido progresiva en los últimos años en vista de la presencia constante de déficit fiscal y por el inadecuado manejo de los recursos obtenidos, por esta razón, los gobernantes han optado por realizar cambios en las políticas de recaudación, destacando en el último año la Ley de Fomento Productivo con el propósito de incrementar los ingresos fisca-

les, para así, impulsar el desarrollo del país al distribuir estos recursos a las áreas prioritarias de la política pública como son: salud, educación y justicia.

REFERENCIAS

- [1] D. Pacheco, «Ecuador: Ciclo Económico y Política Fiscal,» *Cuestiones Económicas*, vol. 22, n° 3, pp. 7-56, 2006.
- [2] P. Suárez, *Deuda Externa: Juego de intereses*, Quito: Abya - Yala, 2003.
- [3] A. Acosta, «El tortuoso e interminable ajuste ecuatoriano,» *Nueva Sociedad*, vol. 161, n° 3, p. 57.69, 1999.
- [4] S. Betancourt, «Análisis de la Sostenibilidad de la Política Fiscal y el Efecto del Gasto Público sobre la Economía. 1994- 2006,» *Cuestiones Económicas*, vol. 22, n° 3, pp. 57-89, 2006.
- [5] J. J. Paz y Miño, «Ecuador: Una democracia inestable,» *HAOL*, n° 11, pp. 89-99, 2006.
- [6] J. Vanegas, «Deuda externa, desarrollo y perspectivas en el Ecuador,» de Tesis Pregrado, Departamento de Economía, UCUENCA, Cuenca, 2010.
- [7] M. Pareja y M. Baquero, «Canje, conversión y reducción de la deuda pública: El caso ecuatoriano,» *Apunte de Economía*, n° 28, Junio 2003.
- [8] Observatorio de Energía y Minas, «El gasto público y la enfermedad Holandesa en el Ecuador,» *Petróleo al día*, vol. 10, n° 10, pp. 9-20, Marzo 2018.
- [9] J. D. y. M. Ruiz, *Reformas y desarrollo en el Ecuador contemporáneo*, Banco Interamericano de Desarrollo, 2018.
- [10] T. Carsten y G. Gándara, «El Plan Brady y la negociación de la deuda mexicana,» *CE*, vol. 40, n° 4, pp. 303-308, Abril 1990.
- [11] L. Paredes, «La deuda externa ¿se paga? ¿es ilegítima?,» *Koyuntura*, n° 4, pp. 2-4, Junio 2009.
- [12] CAIC, «Informe final de la auditoría integral de la deuda ecuatoriana,» 09 Julio 2007. [En línea]. Available: http://www.cadtm.org/IMG/pdf/Informe_Deuda_Externa.pdf.
- [13] J. Marquéz, *Las Finanzas Públicas Contemporáneas*, Perú: San Marcos, 1999.
- [14] Asamblea Constituyente, *Constitución del Ecuador*, Montecristi, 2008.
- [15] Ministerio de Economía y Finanzas, «Ingresos Corrientes,» [En línea]. Available: <https://www.finanzas.gob.ec/ingresos-corrientes/>.
- [16] Ministerio de Economía y Finanzas, «Informe de Ejecución Presupuesto General del Estado Ejercicio Fiscal 2010,» Ministerio de Economía y Finanzas, Quito, Mayo 2014.
- [17] Servicio de Rentas Internas, «SRI emite la resolución para aplicar la remisión tributaria,» 23 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.sri.gob.ec/web/guest/detalle-oticias?idnoticia=578&marquesina=1>.
- [18] Secretaría Técnica Planifica Ecuador, «Municipios: mucho impuesto pero baja recaudación,» Septiembre 2014. [En línea]. Available: <https://www.planificacion.gob.ec/municipios-mucho-impuesto-pero-baja-recaudacion/>.
- [19] J. Ibáñez, J. Estay, F. Jhabvala y R. Martínez, *Subdesarrollo, mercado y deuda externa. Paradojas de la economía mexicana*, México DF: Universidad Iberoamericana, 2000.
- [20] Ministerio de Economía y Finanzas, «Deuda Pública,» *Boletines de Deuda Externa*, 2019. [En línea]. Available: <https://www.finanzas.gob.ec/deuda-publica/>.
- [21] J. Keynes, *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, 2da ed., México: Fondo de Cultura Económica, 1965.
- [22] X. Dávalos, «Credibilidad de la política fiscal en el Ecuador,» de tesis doctoral, Departamento de Economía, UAH, Madrid, España, 2013.
- [23] Ministerio de Economía y Finanzas, «Informe de Ejecución Presupuesto General del Estado Ejercicio Fiscal 2013,» Ministerio de Economía y Finanzas, Quito, 2014.
- [24] Ministerio de Economía y Finanzas, «Informe de Ejecución Presupuesto General del Estado Ejercicio Fiscal 2018,» Ministerio de Economía y Finanzas, Quito, Abril 2019.
- [25] UNESCO, «Educación para la salud y el bienestar,» 2015. [En línea]. Available: <https://es.unesco.org/themes/educacion-salud-y-bienestar>.
- [26] Observatorio de la Política Fiscal, «Pronunciamiento del Observatorio Fiscal sobre la Situación Económica del Ecuador,» 18 Enero 2019. [En línea]. Available: <https://www.observatoriofiscal.org/publicaciones/estudios-y-an%C3%A1lisis/file/186-pronunciamiento-del-observatorio-fiscal-sobre-la-situaci%C3%B3n-econ%C3%B3mica-del-ecuador.html>.
- [27] R. Hernández, *Metodología de la investigación*, Sexta ed., México: McGRAW-HILL, 2014.
- [28] U. Quispe, *Fundamentos de Estadística Básica*, Segunda ed., Perú: San Marcos, 2008.
- [29] RStudio, «RStudio,» 2019. [En línea]. Available: <https://rstudio.com/products/rstudio/>.
- [30] A. Nacional, *Código orgánico monetario y financiero*, Quito : Registro Oficial, 12 Septiembre 2014.

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE INVERSIÓN EN INSTITUCIONES FINANCIERAS FRENTE EL SISTEMA TRADING BINARIO

Espinosa Johana ¹, Rocha Mario ², y Caicedo Francisco ³.

jlespinosa4@espe.edu.ec¹, mdrocha1@espe.edu.ec², fmcaicedo3@espe.edu.ec³

<https://orcid.org/0000-0001-5746-93931>¹; <https://orcid.org/0000-0003-2570-04282>²; <https://orcid.org/0000-0002-1065-78963>³

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Recibido (04/02/20), Aceptado (19/02/20)

Resumen: La población ecuatoriana elige tipos de inversiones a plazo según la aceptabilidad en el mercado financiero, a pesar de que la modalidad de inversión del Sistema Trading Binario continúa evolucionando en el Mercado FOREX, su presencia denota un alto nivel de desconfianza, incertidumbre y dificultad para poder interactuar como inversor. El objetivo de esta investigación es el análisis de la Rentabilidad de Inversión en Instituciones Financieras frente el Sistema Trading Binario mediante bases teóricas y prácticas las cuales representan información verídica con respecto a la rentabilidad que estas generan al momento de invertir. Durante la investigación se llevó a cabo una metodología mixta con diseño exploratorio secuencial, entre los resultados principales se encuentra que las opciones que brinda el sistema bancario y financiero a los agentes económicos son con el propósito de encontrar la mejor opción de mayor rentabilidad. Se concluye que, los inversionistas ecuatorianos eligen los de menor riesgo, una parte de este mercado ha evolucionado y se ha dirigido hacia una modalidad de inversión del Sistema Trading Binario o lo que comúnmente se conoce como el Mercado FOREX.

Palabras Clave: Sistema Trading Binario, Mercado FOREX, Rentabilidad de Inversión.

PROFITABILITY ANALYSIS OF INVESTMENT IN FINANCIAL INSTITUTIONS AGAINST THE BINARY TRADING SYSTEM

Abstract: The Ecuadorian population chooses types of term investments according to the acceptability in the financial market, although the investment modality of the Binary Trading System continues to evolve in the FOREX Market, its presence denotes a high level of distrust, uncertainty and difficulty to be able to interact as an investor. The objective of this research is the analysis of the Return on Investment in Financial Institutions against the Binary Trading System through theoretical and practical bases which represent true information regarding the profitability that they generate when investing. During the investigation a mixed methodology with sequential exploratory design was carried out, among the main results is that the options offered by the banking and financial system to the economic agents are in order to find the best option of greater profitability. It is concluded that, Ecuadorian investors choose those with the lowest risk, a part of this market has evolved and has been directed towards an investment modality of the Binary Trading System or what is commonly known as the FOREX Market.

Keywords: Binary Trading System, FOREX Market, Investment Return

I. INTRODUCCIÓN

Las inversiones causan e incorporan una modalidad rentable de los excedentes de efectivo de entes jurídicos y personas naturales, existen dos tipos de inversiones como es el Sistema Bancario, el cual es un tipo tradicional de colocaciones de efectivo y el otro sistema es el Trading Binario, sistema sencillo y rápido, obteniendo resultados específicos de ganancia o pérdida de la operación de venta o compra de divisas, alcanzando una tasa elevada de retorno de la inversión que se realiza y caracterizadas por ser a corto plazo.

Al realizar inversiones dentro del Sistema Bancario del Ecuador se tiene en manifiesto a los más grandes bancos privados del país por sus niveles de liquidez y solvencia en donde bajo determinadas condiciones propias de cada institución se pueden realizar captaciones de efectivo que en cierto tiempo tendrán un retorno de ganancias por las tasas de intereses pasivas que otorgan. Así mismo existe la otra modalidad de inversión a la que se denomina el Sistema Trading Binario en donde tiene la participación el inversionista a través de casas bróker con el mercado de divisas o también conocido como Forex, pero existiendo aquí una problemática de análisis a la que se llama: aversión al riesgo frente a una nueva modalidad de inversión causada por la poca información sobre el tema dando como resultado la mínima aplicación de este sistema y rechazo por los participantes del mercado.

Partiendo de esta premisa, esta investigación se enfoca en analizar la rentabilidad de inversiones en Instituciones Financieras frente el Sistema Trading Binario. Se identifican las principales variables de estudio y para el análisis e interpretación de datos se emplea una metodología mixta con un diseño exploratorio secuencial para determinar qué modelo de inversión es el más acertado para cualquier inversionista siendo personas naturales o entidades jurídicas.

Cabe mencionar que las formas de inversión han evolucionado con el transcurso del tiempo, esto debido en gran parte a la globalización. Es así que el estudio abarcó diferentes líneas relacionadas de manera directa con la tecnología y el uso de plataformas virtuales, mismas que dan cabida a la inversión en el Sistema Trading Binario.

El presente estudio se llevó a cabo en base a una estructura definida, el trabajo parte desde una introducción clara, donde, se detalla en que consiste la investigación, procediendo con el desarrollo del estudio el cual se centra en puntualizar las variables de estudio, se especifica la metodología, por medio de la cual, se obtiene los resultados y se detalla las conclusiones relevantes de esta investigación, se finaliza con las referen-

cias bibliográficas que dan sustento a la investigación.

II. DESARROLLO

Los flujos de inversión extranjera directa a nivel mundial en el año 2018 se redujo considerablemente en un 13%, a su vez, 55 economías optaron por introducir alrededor de 112 medidas de restricción extranjera. Las inversiones internacionales se consideran de complejidad sistemática, en relación entre el año 2017 y 2018 las economías desarrolladas inversoras con Japón, Francia, Alemania, Canadá, Reino Unido, España e incluso Irlanda [1].

A nivel mundial, los resultados de las inversiones determinan y señalan la necesidad de mayor seguridad que las personas mantienen sobre las inversiones que realizan. Aproximadamente el 18% de individuos, tan solo tiene una leve idea del dinero que mantiene en los proveedores o entidades financieras. Las personas en relación a las inversiones prefieren optar por un control y visibilidad sobre sus finanzas; en una aproximación del 87% de personas que invierten alrededor del mundo prefieren realizarlas en una plataforma consolidada, como aplicaciones o páginas web veraces. Por otra parte, el 34% restante prefiere realizar las inversiones en organizaciones o entidades independientes [2].

El sistema bancario juega un papel fundamental en el manejo de los recursos económicos de un país al ser los encargados de la colocación y captación de capitales por medio de diferentes instrumentos financieros. Un sistema bancario resulta de utilidad en la captación y asignación de recursos y con ello en la estimulación del ahorro y la inversión, dos aspectos que determinan la dinámica de toda nación [3]. La ciencia económica y financiera se ha encargado de estudiar la relación entre el sistema bancario como parte del sistema financiero y el crecimiento económico suponiendo que hay una causalidad positiva lo que ha dado pie en buscar que se profundice más la financiarización, es decir, que se diversifiquen los instrumentos, mercados y capitales que se manejan en el sistema bancario y financiero con el propósito de hacer una iniciativa incluyente de los agentes involucrados y con ello tener una mayor cobertura [4].

La causalidad no es tan clara a pesar de las distintas estimaciones y metodologías empleadas para ver la co-integración de las variables financieras y de crecimiento económico, por lo que, para este autor, esta discusión resulta inconclusa y requiere un análisis con mayor detalle para poder explicar con claridad las leyes y reformas que se han venido dando, particularmente en países en desarrollo [5]. De esta manera, la profundización financiera no implica únicamente una diversifica-

ción de opciones para los usuarios, sino que también se le suministre una mayor información para contar con la certeza de haber elegido la mejor opción de mayor rentabilidad. La información que se les suministra disminuye la incertidumbre y con ello la aversión que se tiene al riesgo favoreciendo la participación de los agentes involucrados. En países más atrasados se experimenta un menor desarrollo financiero y eso implica que se aporte en una porción menor al crecimiento económico, y es por ello que tanto del gobierno como del sector privado se apoya estas iniciativas.

En el mercado financiero, las instituciones encargadas ponen a disposición instrumentos que generan rentabilidad y que se encargan de que éstos operen en competencia perfecta con el propósito de apoyar la buena marcha y el mejor desarrollo de las entidades y de ofrecerle al inversionista una mayor certeza de que opera en un mercado no sesgado y en el que puede competir por medio de la oferta y demanda, es decir, por las fuerzas del mercado tal como lo establece la economía financiera estándar [6]. Es por tanto deseable que en este mercado como en cualquier otro se encuentren los mecanismos que incentiven la inversión y lleven a los tomadores de decisión a enfrentarse al riesgo por una mayor rentabilidad de sus activos. Es en la medida en que las leyes les brindan mayores incentivos a los agentes del mercado como se llega a un mercado competitivo.

La inversión tipo trading consiste en una operación que se efectúa por medio de una opción de inversión de compra o venta, ya sea de acciones, contratos futuros, materias primas o inclusive divisas de todo el mundo considerando como punto fundamental la temporalidad con la que se analice para efectuar una adecuada apertura y cierre de posiciones. El trading es una actividad que se realiza considerando las aperturas de las bolsas de valores internacionales en el que el trader esté operando, también es importante señalar que esta actividad de inversión emplea plataformas virtuales para iniciar sus actividades facilitando así su aplicación y ejecución en el mercado [7].

La plataforma virtual es el medio por el cual el trader se encarga de realizar los análisis técnicos previos a la toma de decisiones que lleve a cabo. Dentro de estas aplicaciones electrónicas se realiza un adecuado manejo de estrategias de inversión, así como el uso de indicadores y osciladores que muestran las fluctuaciones de las divisas, con la finalidad de disminuir los niveles de riesgo/pérdida e incrementar las posibilidades de generar utilidades en las operaciones que se lleven a cabo. Básicamente el análisis técnico consiste en interpretar el gráfico de la tendencia del par de divisas al momento

de realizar la operación de compra y venta, se puede observar los movimientos que vienen suscitándose a lo largo del día, para posteriormente tener claro el comportamiento del precio de las divisas en el mercado dando lugar a una clara idea de la dirección de la tendencia [8].

Existen tres indicadores que facilitan al inversionista la comprensión del cambio de tendencia de los precios de las divisas [9].

1) el Indicador de Media Móvil que permite conocer el precio, volumen al que permitan poder realizar una operación de compra o venta. Existen dos medias móviles importantes: La primera es la media móvil lento de 10 periodos que cruza por debajo de la segunda media móvil rápido de 20 periodos en el mismo punto. El cruce de las dos pendientes da como resultado un cambio de tendencia, en este caso a la venta, mientras que la media móvil rápida cruza por encima de la media móvil lento y se tiene como elemento de confirmación por debajo del cruce una vela bajista, dando como resultado una opción de venta del par de divisas con el que se desee operar [10]; 2) el Indicador Relativo del Mercado (RSI) que es un oscilador normalizado en una escala de 0 a 100 en donde marca zonas de sobre compra y zonas de sobre venta, a su vez permite medir la velocidad del cambio de los precios de las divisas. Si el Indicador RSI se encuentra por encima de la zona de 70, da lugar a una tendencia bajista, presentándose una operación de venta; y finalmente [11]; 3) el Indicador Estocástico (%K, %D) que es un indicador que al igual que el RSI nos muestra posiciones en donde el inversor puede realizar la compra o venta de divisas, mediante la observación del Indicador %K y su señal %D que ingresan y se cruzan en la zona de sobre compra, es decir en una escala mayor a 80 puntos, en donde el análisis de zona establece el punto de entrada a la venta [12].

Un agente fundamental en este proceso de inversión es el bróker que es conocido como un intermediario financiero que permiten interactuar al inversionista con el mercado internacional de divisas o también conocido como Forex. Es importante reconocer que ningún inversionista tiene contacto directo con el mercado es por ello que los brokers similares a las casas de valores son los encargados de realizar la operación bajo los parámetros que le asigne trader, además debemos destacar que al ser intermediarios financieros son beneficiarios de una comisión denominada Spret. El Spret es la comisión que se debita al trader al instante en que se realiza una inversión sin importar que en la misma se obtenga una ganancia o pérdida, es por ello que los brokers controlan que se mantenga un monto mínimo que sirva de soporte para cada movimiento que se esté realizando y el colchón de inversión logre soportar la volatilidad

del instrumento negociado y se refleje en los resultados obtenidos [13].

En el proceso de inversiones tipo trading se suelen emplear las divisas como monedas propias de cada país que facilitan el comercio, se caracterizan por ser nombradas bajo las normas de estandarización internacional ISO; se puede reconocer que las dos letras primeras significan la abreviación del país de donde se origina la moneda y la tercera abreviación simboliza la primera letra del nombre de la divisa. Los pares de divisas tienen 28 cruces en total, constan de 7 pares importantes que representan el 75% de todas las operaciones en Forex y éstas son: (EUR/USD, GBP/USD, USD/CHF, USD/JPY, USD/CAD y NZD/USD), las mismas que tienen más acogida a nivel de inversión por los inversionistas debido a su gran volatilidad a diferencia de los demás pares de divisas que se negocian en el mercado [14],[15], [16].

La toma de decisiones del inversionista se realiza sobre la base de dos tipos de análisis que le dan mayor información y certidumbre. El primero de estos dos es el análisis fundamental el cual consiste en interpretar el gráfico de la tendencia del par de divisas al momento de realizar la operación de compra y venta, se puede observar los movimientos que vienen suscitándose a lo largo del día, para posteriormente tener claro el comportamiento el precio las divisas en el mercado y qué podría darse más adelante, dando lugar a una clara idea de la dirección de la nueva tendencia; el segundo es el análisis fundamental, el cual permite realizar un estudio del Mercado Forex mediante las noticias de cada país que negocian las divisas en su plataforma Metatrader. Estas noticias son de tipo socioeconómico e influyen en el tipo de cambio de moneda. El objetivo de implementar ambos análisis es asegurar una mayor rentabilidad tanto en el ámbito financiero (Bancos) como en el Sistema Trading Binario del capital inicialmente invertido y durante cierto periodo de tiempo dado [17], [18]

III.METODOLOGÍA

El análisis de precios de los activos se desarrolló a

TABLA II. Muestra de los bancos por cantidad de activos financieros y depósitos a plazo.

Bancos	Activos	Depósitos a plazo (30 días)	Frecuencia Activos	Frecuencia Depósitos
Banco del Pichincha	10'611.586,94	393.554,90	40,31%	31,05%
Banco Guayaquil	4'845.981,10	333.802,15	18,41%	26,33%
Banco del Pacífico	5'892.898,54	295.666,27	22,38%	23,32%
Banco Produbanco	4'975.819,82	244.687,98	18,90%	19,30%
	26'326.286,40	1'267.711,31	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema de Bancos Privados del Ecuador.

partir de una metodología cuantitativa considerando datos estadísticos de los precios de cierre y los precios de apertura de cada par de divisas (Ver Tabla I). El alcance descriptivo permite conocer con precisión las características esenciales de las modalidades de inversión con su temática de estudio [19]. Se tomó al Sistema Trading Binario como población las divisas y se consideran los principales pares de divisas que más se comercializan por los inversores.

TABLA I. Pares de divisas en el Sistema Trading Binario.

EUR/USD	Euro/Dólar estadounidense
GBP/USD	Libra esterlina/Dólar estadounidense
USD/CHF	Dólar estadounidense/Franco suizo
USD/JPY	Dólar estadounidense/Yen japonés
USD/CAD	Dólar estadounidense/ Dólar australiano
AUD/USD	Dólar australiano/ Dólar americano
NZD/USD	Dólar neozelandés/ Dólar estadounidense

Fuente: Elaboración propia.

Los datos corresponden a periodos mensuales del año 2019 para los meses de entre enero y septiembre. Es en dólares la unidad de medida para cada variable precio. Una vez que se analiza el comportamiento de los precios, se procede a realizar un análisis de regresión econométrica, ésta permite identificar tanto la correlación entre variables, cómo el efecto de una sobre otra. Para el modelo de regresión, se toma como variable dependiente al precio de cierre y como variable explicativa al precio de apertura.

IV.RESULTADOS

Entre los principales resultados, se describe la situación de las instituciones financieras ecuatorianas en la tabla II se detalla de forma específica los activos con sus respectivas frecuencias de los principales bancos ecuatorianos.

En función al Sistema de Bancos Privados del Ecuador en la tabla III se detalla las tasas de interés pasiva de los bancos seleccionados para esta investigación.

TABLA III. Tasas de interés pasiva de cada Institución Financiera

Bancos	Tasas Pasivas
Banco del Pichincha	1,25%
Banco Guayaquil	1,80%
Banco del Pacífico	2,25%
Banco Produbanco	3,00%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema de Bancos Privados del Ecuador.

Los precios de apertura y cierre de un activo muestran cómo es que este se comporta en el tiempo de acuerdo con las interacciones en el mercado. Una dinámica que permita cerrar esta brecha, permitiría predecir que prácticamente el comportamiento en el tiempo de este activo permanece constante. En la tabla IV se detalla las matrices de precios de apertura y cierre del periodo de enero – septiembre 2019.

TABLA IV. Matrices de precios de Apertura y Cierre y variaciones porcentuales para el periodo de enero-septiembre 2019.

Matriz de precios de Apertura							
FECHA	USDJPY	GBPUSD	EURUSD	USDCHF	NZDUSD	USDCAD	AUDUSD
Enero	109.27	1.27552	1.1485	0.98099	0.67147	1.3597	0.70367
Febrero	108.838	1.31062	1.14454	0.99356	0.69091	1.31189	0.72674
Marzo	111.368	1.32606	1.13677	0.99781	0.68031	1.31677	0.70902
Abril	110.997	1.30379	1.12265	0.99453	0.68189	1.33448	0.71169
Mayo	111.405	1.30281	1.12128	1.01898	0.66704	1.33865	0.70456
Junio	108.272	1.26269	1.11627	1.00084	0.65263	1.35177	0.69272
Julio	108.153	1.26935	1.1359	0.97857	0.6717	1.30765	0.70295
Agosto	108.742	1.21568	1.10746	0.99385	0.6554	1.31871	0.68418
Septiembre	106.046	1.21572	1.09873	0.98938	0.62986	1.33198	0.67236
PROMEDIO	109.232333	1.27580444	1.12578889	0.99427889	0.66680111	1.33017778	0.70087667

Matriz de variaciones porcentuales							
FECHA	USDJPY	GBPUSD	EURUSD	USDCHF	NZDUSD	USDCAD	AUDUSD
Enero							
Febrero	-0.39535%	2.75182%	-0.34480%	1.28136%	2.89514%	-3.51622%	3.27853%
Marzo	2.32456%	1.17807%	-0.67888%	0.42775%	-1.53421%	0.37198%	-2.43829%
Abril	-0.33313%	-1.67941%	-1.24212%	-0.32872%	0.23225%	1.34496%	0.37658%
Mayo	0.36758%	-0.07517%	-0.12203%	2.45845%	-2.17777%	0.31248%	-1.00184%
Junio	-2.81226%	-3.07950%	-0.44681%	-1.78021%	-2.16029%	0.98009%	-1.68048%
Julio	-0.10991%	0.52745%	1.75854%	-2.22513%	2.92202%	-3.26387%	1.47679%
Agosto	0.54460%	-4.22815%	-2.50374%	1.56146%	-2.42668%	0.84579%	-2.67018%
Septiembre	-2.47926%	0.00329%	-0.78829%	-0.44977%	-3.89686%	1.00629%	-1.72762%

Matriz de precios de Cierre							
FECHA	USDJPY	GBPUSD	EURUSD	USDCHF	NZDUSD	USDCAD	AUDUSD
Enero	108.839	1.31062	1.14444	0.99366	0.6909	1.31189	0.72676
Febrero	111.366	1.32606	1.13677	0.9978	0.68037	1.31678	0.70889
Marzo	110.804	1.30268	1.12162	0.99501	0.68033	1.33501	0.70951
Abril	111.405	1.30271	1.12134	1.01885	0.66703	1.33855	0.70457
Mayo	108.274	1.26299	1.11673	1.00062	0.65332	1.35141	0.69339
Junio	107.906	1.26941	1.13688	0.97605	0.67142	1.30907	0.70197
Julio	108.74	1.21559	1.10746	0.99374	0.6555	1.3187	0.68415
Agosto	106.253	1.21619	1.09893	0.98951	0.63086	1.33081	0.67356
Septiembre	108.064	1.22849	1.08972	0.99714	0.62583	1.32387	0.67485
PROMEDIO	109.07233	1.2705267	1.1193211	0.99582	0.6617289	1.3262322	0.6975167

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema de Bancos Privados del Ecuador.

Los precios de apertura y cierre de un activo muestran cómo es que este se comporta en el tiempo de acuerdo con las interacciones en el mercado. Una dinámica que permita cerrar esta brecha, permitiría predecir que prácticamente el comportamiento en el tiempo de este activo permanece constante. En este escenario la probabilidad es de 1 o del 100% de que su precio de apertura sea el mismo al precio de cierre. Al correlacio-

nar los datos también nos resultaría un R-cuadrado de 1.00, lo que significaría que el comportamiento de uno explica en su totalidad el comportamiento del otro. Sin embargo, en la vida real, estos dos precios, el de apertura y cierre divergen y la divergencia provoca pérdida y ganancias que al final se saldan en el cierre del periodo de estudio.

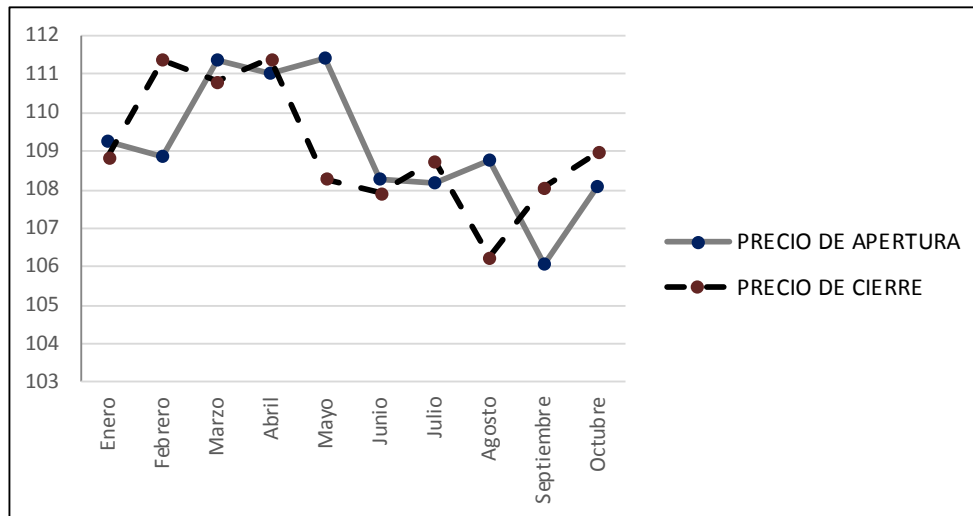


Figura 1. Comportamiento del precio de Apertura y del Precio de Cierre para USDJPY

Una mayor divergencia requeriría de una mayor cantidad de información que permita explicar por qué divergen en direcciones contrarias y explicar cuanto de una variable explica la otra. La figura 1 muestra el comportamiento del precio de apertura y el precio de cierre para el activo USDJPY.

El comportamiento de ambas variables es semejante si se graficaran cada uno de los precios de cierre y de apertura de los activos financieros. Este comportamiento cíclico de una variable y anti-cíclico de la otra obedece a la brecha que hay en el conocimiento de una sobre otra, en términos reales, se espera que una variable por sí misma no explique el comportamiento de la otra, sino que, el inversor requiera mayor información financiera para poder asegurar una mayor rentabilidad. En el mes de enero el precio de apertura para el activo USDJPY que se toma de ejemplo referente para el comportamiento que mantienen los activos financieros para esta muestra de estudio, refleja la dualidad que tienen ambos precios. En el mes de enero, el precio de apertura (109.27) es mayor que el precio de cierre (108.839) y el cambio de esta posición se da de un mes a otro, así, cuando uno es alto en el periodo previo, en el periodo posterior ocupa una posición inferior mostrando que tan sensibles son los inversores en relación a los precios. Únicamente en el mes de junio los precios de apertura y

de cierre convergen, posiblemente para dar inicio y fin de un nuevo ciclo.

El ejercicio econométrico que se realiza a continuación permite explicar cómo es que estas dos variables se relacionan y cuál es el efecto del precio de cierre por cambios unitarios en el precio de apertura. La Tabla V muestra los resultados en términos de coeficientes de regresión betas para cada activo, el R-cuadrado y la constante del modelo de regresión.

TABLA V. Coeficientes de Regresión y de Correlación entre las variables precio de Apertura y Precio de Cierre.

ACTIVOS	CONSTANTE	BETAS	R-Cuadrado
USDJPY	61.921	0.432	0.197
GBPUSD	0.420	0.670	0.446
EURUSD	0.425	0.617	0.473
USDCHF	0.956	0.039	0.001
NZDUSD	0.133	0.792	0.579
USDCAD	1.446	-0.091	0.011
AUDUSD	0.215	0.688	0.476

Fuente. Elaboración propia.

Se realizó una regresión para identificar dos elementos que explican mejor el comportamiento de ambas variables, particularmente que denotan lo que van en correspondencia que permite contrastar la hipótesis de que el inversionista requiere de información más allá del comportamiento del precio de apertura para poder identificar el precio de cierre y con ello obtener la mayor rentabilidad posible.

Para el caso del activo NZDUSD el precio de apertura explica únicamente en un 57.9% el comportamiento del precio de cierre, por lo que el inversionista requiere adicionarse de información tanto del mercado como de variables externas al sistema financiero para poder elegir la mejor opción de rentabilidad. Lo mismo ocurre para el activo EURUSD que con un R-cuadrado del 0.473 nos indica que la variable precio de apertura resulta insuficiente para explicar el comportamiento de la variable precio de cierre, por lo que resta un 53% del fenómeno que éste no lo explica. Únicamente en el caso del activo NZDUSD la correlación es mayor al cincuenta por ciento, sin embargo, para el caso de los demás activos éstos son menores al cincuenta por ciento, siendo el de menor correlación el activo USDCHF que muestra un R-Cuadrado del 0.001.

La constante tiene una interpretación económica y financiera que supone que, a valores de cero en el precio de apertura, es decir, en la variable explicativa, la variable dependiente que es el precio de cierre, por ejemplo, para el caso del activo EURUSD, su valor sería de 0.425. Por su parte, la beta que corresponde al cambio del precio de cierre por cambios unitarios en el precio de apertura nos muestra un cambio del 0.617. El mayor efecto de una variable sobre otra se encuentra en el activo NZDUSD con una beta del 0.792, la cual, mide los cambios en la variable precio de cierre por cambio unitarios en su precio de apertura. Le sigue el activo AUDUSD con R-cuadrado de Pearson del 0.476 y una beta del 0.688, éste último mide el cambio unitario y la lectura es que, en promedio, el precio de cierre se modifica en 68.8 centavos por cada incremento de un dólar en el precio de apertura.

V.CONCLUSIONES

La Superintendencia de Bancos en el Ecuador está interesada en estimular la inversión. Para ello, y en correspondencia con lo que se realiza en otros países en desarrollo, se ha dado a la tarea de diversificar las opciones que brinda el sistema bancario y financiero a los agentes económicos con el propósito de encontrar la mejor opción de mayor rentabilidad. Se sabe que, de estas opciones, los inversionistas ecuatorianos elijen los de menor riesgo debido entre otros factores a la falta de

información, una de las leyes fundamentales de la economía cuando se opera en mercados como el financiero que presentan una estructura de competencia perfecta. Una parte de este mercado ha evolucionado y se ha dirigido hacia una modalidad de inversión del Sistema Trading Binario o lo que comúnmente se conoce como el Mercado FOREX. En este mercado los inversionistas realizan distintos tipos de análisis técnicos y fundamentales para tener una mejor idea en el comportamiento del precio de los activos que manejan. Se trata por tanto de tener indicadores robustos que permitan explicar la variable precio y con ello derivar el activo de mayor rentabilidad.

En esta investigación se realizó un análisis de precios de los activos: USDJPY, GBPUSD, EURUSD, USDCHF, NZDUSD, USDCAD, AUDUSD. Se analizó el comportamiento tanto de la variable precio de apertura como de la variable precio de cierre, esta última siendo la variable a explicar en un modelo regresión. El ejercicio econométrico permite dilucidar dos elementos importantes: 1) las correlaciones con el mayor R-cuadrado se encuentran en los activos AUDUSD (0.476), ERUSD (0.473) y NZDUSD (0.579); 2) El activo NZDUSD es el que muestra un mayor efecto de la variable independiente en relación a la variable dependiente con una beta de 0.792. En correspondencia con el objetivo de esta investigación, el ejercicio de regresión econométrica permitió tomar los valores del comportamiento de precios para el año 2019, tanto de apertura como de cierre, para el periodo mensual enero-septiembre. Con lo cual hace posible concluir que el inversor requiere auxiliarse de análisis complementarios de información, sin embargo, para este caso, el activo NZDUSD, por sus características y comportamiento estadístico sería el activo de mayor efecto entre una variable y otra.

Futuras investigaciones se pueden realizar en esta misma dirección retomando una muestra de datos de larga data para ver su comportamiento en el tiempo, y poder obtener estimaciones que consideren coeficientes de correlación de correlación cercanos a uno, esto con el propósito de que los parámetros betas de estimación reflejen una mayor precisión en el efecto de la variable precio de apertura en relación a la variable precio de cierre. Es recomendable el empleo de una metodología de tipo mixta en el que considere un modelo econométrico que emplee variables de tanto de tipo cualitativo como de tipo cuantitativo.

REFERENCIAS

[1] Naciones Unidas, "Informe sobre las inversiones en el mundo 2019." Naciones Unidas, Ginebra, pp. 1-59, 2019.

- [2]OCDE/CAF/CEPAL, *Perspectivas económicas de América Latina 2018*. París: Editions OCDE, 2018.
- [3]D. Rodríguez and F. López, “Desarrollo y crecimiento económico en México,” *Probl. Desarro.*, vol. 40, no. 159, pp. 40–60, 2009.
- [4]L. Méndez, “El papel del sistema financiero en el crecimiento económico en México,” *Rev. Tiempo Económico*, vol. 23, no. 8, pp. 7–35, 2012.
- [5]V. Fitzgerald, “Desarrollo financiero y crecimiento económico: Una visión crítica,” *Principios Estud. Econ. política*, vol. 7, pp. 5–28, 2007.
- [6]D. Guinard-Hernández, “La regulación económica como instrumento de dirección estatal de la economía,” *Rev. Digit. Derecho Adm.*, no. 18, pp. 177–224, 2017.
- [7]L. Gitman and M. Joehnk, *Fundamentos de inversiones*, Décima edi. Pearson Educación, 2009.
- [8]J. Beltrán, “Descripción de inversiones en el mercado forex a través de plataformas electrónicas realizadas por traders expertos,” Universidad Nacional de Colombia, 2015.
- [9]E. De Miguel, “Sistemas de trading basados en análisis técnico,” Universidad de La Rioja, 2016.
- [10]D. Royo, “Estrategias de inversión en el mercado bursátil a través del análisis técnico,” Universidad de La Rioja, 2015.
- [11]P. García, “Estrategias de inversión basadas en indicadores y osciladores de análisis técnico,” Universitat Politècnica de Valencia, 2017.
- [12]P. Muñoz, “Análisis Técnico : Diseño de una estrategia automatizada de trading,” Universidad del País Vasco, 2018.
- [13]K. Fong, D. Gallagher, and A. Lee, “Brokerage services and individual investor trade performance,” *J. Financ. Quant. Anal.*, vol. 49, no. 2, pp. 1–49, 2012.
- [14]J. Korczak, M. Hernes, and M. Bac, “Fundamental analysis in the multi-Agent trading system,” *Proc. 2016 Fed. Conf. Comput. Sci. Inf. Syst. FedCSIS 2016*, vol. 8, pp. 1169–1174, 2016.
- [15]E. Cazar, *El mercado internacional de divisas. Principios básicos*, Primera ed. Ediciones ABYA-YALA, 2001.
- [16]A. Cuenca and K. León, “Portafolio optimo de inversion en el mercado forex minimizando costos de transaccion y aplicación de modelo estrategico basado,” Universidad Tecnológica de Pereira, 2013.
- [17]Y. Atef, “The impact of combining between fundamental and technical analysis on the decision of investors at the currency market (Forex),” The Islamic University–Gaza, 2016.
- [18]V. Drakopoulou, “A review of fundamental and technical stock analysis techniques,” *J. Stock Forex Trading*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [19]R. Hernández Sampieri and C. Mendoza Torres, *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, Primera Ed. Ciudad de México: McGrawHill, 2018.

EL MARKETING CON CAUSA COMO CONTRIBUYENTE ESTRATÉGICO A LA IMAGEN DE MARCA EMPRESARIAL

Carvajal-Larenas Patricio¹, Saltos-Cruz Carlos², Reyes-bedoya Donald³ Garcés-Llerena Dayana⁴
ramiropcarvajal@uta.edu.ec¹, csaltos@iste.edu.ec², dereyes@uta.edu.ec³, ngarcés3088@uta.edu.ec⁴
<https://orcid.org/0000-0003-1969-5490>¹, <https://orcid.org/0000-0001-8406-4797>², <https://orcid.org/0000-0002-9891-1325>³, <https://orcid.org/0000-0002-3077-4336>⁴
Universidad Técnica de Ambato^{1, 3} y ⁴
Instituto Superior Tecnológico España²

Recibido (05/02/20), Aceptado (21/02/20)

Resumen: El marketing con causa surge como una estrategia de desarrollo de imagen de marca. Mundialmente, las operaciones empresariales de marketing con causa han incrementado en un 3.1% con relación al año 2017. Es un proceso de formulación de actividades de marketing para apoyar una causa a partir de una oferta. El marketing con causa permite que la empresa que participa en una campaña gane (1) visibilidad, (2) transmita responsabilidad social, (3) mentalidad en los demás, y (4) patriotismo. Además, la reputación de una empresa con fines de lucro mejora mediante la alianza con otra empresa sin fines de lucro (ONL). El objetivo del presente estudio es proponer un modelo de marketing con causa para contribuir al incremento de la efectividad de las campañas y su relación con las causas sociales. Para la investigación se operó con el método hipotético-deductivo, el método de recolección de información y análisis factorial. Se valida el constructo de siete factores con un indicador alfa de Cronbach de 0,891, CMO de 0,877, CHI-cuadrado de Bartlett de 6707,895, grados de libertad de 741 y una significancia estadística de 0,000. El instrumento está validado con alta consistencia interna para su aplicación en empresas del sector calzado.

Palabras Clave: Marketing con causa, responsabilidad social, imagen de marca, causa social.

MARKETING WITH CAUSE AS A STRATEGIC CONTRIBUTOR TO THE CORPORATE BRAND IMAGE

Abstract: Cause marketing emerges as a brand image development strategy. Globally, business operations with cause marketing have increased by 3.1% compared to 2017. It is a process of formulating marketing activities to support a cause from an offer. Cause marketing allows the company that participates in a campaign to gain (1) visibility, (2) transmit social responsibility, (3) mentality in others, and (4) patriotism. In addition, the reputation of a for-profit company improves through a partnership with another non-profit company (ONL). The objective of this study is to propose a marketing model with cause to contribute to the increase in the effectiveness of campaigns and their relationship with social causes. For the investigation, the hypothetical-deductive method, the method of information collection and factor analysis were operated. The seven-factor construct is validated with a Cronbach's alpha of 0.891, CMO of 0.877, Bartlett's square Chi of 6707.895, degrees of freedom of 741 and a statistical significance of 0.000. The instrument is validated with high internal consistency for application in companies in the footwear sector.

Keywords: Marketing with cause, social responsibility, brand image, construct validity.

I. INTRODUCCIÓN

En la última década, las principales marcas de calzado del planeta han sufrido un cambio en su manera de hacer marketing. El público interesado (stakeholders) ha incrementado su presión en cuanto a la orientación social de las empresas. Por su parte, los consumidores ejercen mayor presión en el proceso de decisión de compra, inclinándose con mayor frecuencia a las marcas que generan algún aporte al desarrollo sostenible. Mundialmente la producción de calzado ha sufrido grandes transformaciones por efectos de la globalización digital. Estos cambios se manifiestan en las nuevas formas de distribución y comunicación. El intercambio comercial de calzado entre China y los países occidentales marcan el inicio de una nueva era de transacciones virtuales. China, India, Vietnam e Indonesia encabezan las listas de productores en el mundo con el 55%, 11%, 6% y 5% de la producción mundial respectivamente [1].

En el Ecuador se estima que el 50% de la producción total de calzado se destina al consumo interno, mientras que, el otro 50% es exportado. En el 2016 la demanda total en el país en calzado nacional e importado fue de 50 millones de dólares. Es así, que la provincia de Tungurahua comprende el 44% de la producción nacional de calzado con su micro, pequeñas, medianas y grandes empresas con las que cuenta. Según datos de INEC el consumo per cápita de calzado en el Ecuador es de 2.7 pares de zapatos al año. [2]

Dentro de este contexto, surge la necesidad de potenciar el sector de calzado de la provincia de Tungurahua mediante un modelo propuesto de marketing con causa. Se justifica la necesidad de un modelo, ya que existe ausencia de instrumentos que garanticen una campaña de marketing con causa eficiente; con el cual se pretende que las empresas: (1) mejoren su imagen de marca, (2) se encuentren mejor posicionadas en el mercado local y nacional, y (3) generen un sentimiento de altruismo y responsabilidad social a los consumidores. El objetivo de investigación: proponer un modelo de marketing con causa que contribuya al incremento de la eficacia de las campañas y su relación con las causas sociales.

Las empresas que son socialmente responsables y que implantan campañas de marketing con causa generan mayor aceptación en el mercado y en la mente de los consumidores. Este artículo está ordenado en cinco secciones, la primera sección aborda los temas relacionados a la planificación de la investigación; en la segunda se presenta un estado de las teorías y modelos del marketing con causa; en la tercera se informa la metodología que se empleó en la investigación; en la cuarta se expone los resultados del análisis numérico y se concluye en la quinta sección en la que se reseñan las

conclusiones finales del estudio.

II. DESARROLLO

El marketing ha ido evolucionando desde su aparición. Entre los años 1914 y 1918, época en la que se ejecutó la primera guerra mundial [3], ya que las organizaciones que producían en línea se encontraban con fuertes competidores [4]. El primer indicio de marketing con causa, surge con la responsabilidad social corporativa, a partir de la práctica insípida de la filantropía corporativa. En efecto, los grandes industriales estadounidenses del siglo XIX realizaban donaciones voluntarias, vistas como prácticas socialmente responsables. Dentro del mismo contexto, las empresas en el Reino Unido ofrecían beneficios mutuos altruistas, en donde aún no se orientaban al lucro o beneficio corporativo [5], [6], [7].

A pesar de, que varios autores concuerdan en que la campaña de American Express, fue la empresa pionera dentro del marketing con causa. En 1942 se encuentra una carta escrita por el director de la compañía Austin Motor Company a Royal National Lifeboat. Carta en la que Austin Motor se compromete a pagar por cada lancha de socorro que fabrique Royal National Lifeboat y así Austin Motor Company utilizó en su publicidad la imagen de una lancha de socorro con el texto “Austin’s help the lifeboat services” [5], [6], [7].

Es así, que el marketing con causa adopta un enfoque filantrópico. El cual, contribuye con la ventaja competitiva de una empresa. Y de esta manera el marketing con causa es visto como una inversión basada en estrategias de marketing. Las estrategias aplicadas a la campaña de marketing con causa deben presentar un retorno de la inversión realizada [8].

El modelo de representación de marketing con causa, es un contraste entre los autores [9], [10], [11], [12]. El modelo presenta diez categorías de primer orden a decir: (1) Objetivos relacionados con la empresa. (2) Niveles. (3) Número de entidades participantes. (4) Marco de tiempo del programa. (5) Ámbito geográfico del programa y recurso geográfico de la causa. (6) Tipo de producto. (7) Orientación. (8) Características de la causa soportada, (9) Clientes. Y (10) ONL. La primera categoría de primer orden abordada, son los objetivos relacionados con la empresa. El marketing con causa busca generar intercambios entre los consumidores y la marca. Este intercambio genera fondos para la causa propuesta y para la empresa.

Las campañas de marketing con causa se pueden realizar desde 3 dimensiones o niveles a decir: (1) nivel organizacional, (2) nivel de línea de producto y (3) nivel de marca.

En el número de entidades participantes, existen distintas formas de asociaciones a decir: (1) única marca, única causa, (un ejemplo claro de este caso es el de American Express con la restauración de la Estatua de la Libertad en 1983), (2) única marca, múltiples causas (como Máster Card International recauda fondos para enfermedades degenerativas y el control de problemas sociales), (3) múltiples marcas (internas), única causa (como el ejemplo de Johnson & Johnson que involucró a nueve de sus marcas para la causa Ayuda refugio Campaña y en donde el incremento significativo en ventas fue para la marca Stayfree, o el ejemplo de la misma empresa Johnson y Johnson la cual participó en campañas con la cruz roja por la relación en sus productos de primeros auxilios, o el caso de Coca-Cola y Coleco Toys que se aliaron para apoyar a la fundación Defectos de Nacimiento March of Dimes), (4) múltiples marcas (internas), múltiples causa (como es el caso de Scott Paper Company que asoció a seis de sus marcas a una causa denominada Helping Hand, donando cinco centavos por cada unidad vendida a organizaciones benéficas), (5) múltiples marcas (externas), única causa (como el caso de la empresa "Lactaria" española juntamente con UNICEF realizaban donaciones a países del tercer mundo, o el caso de Yoplait Yogur que se asoció con la fundación de cáncer de mama Susan, en la cual por cada unidad vendida de yogur la empresa donaba diez centavos para investigaciones) y (6) múltiples marcas (externas), múltiples causas [8]

El tiempo de la campaña de marketing con causa es a: (1) largo plazo, (2) mediano plazo, y (3) corto plazo [8]. El ámbito geográfico del programa y recurso geográfico de la causa se debe analizar antes de ejecutar la campaña de marketing con causa para considerar el impacto y la acogida que tendrá la misma en el mercado. [8] El tipo de producto que es involucrado a la venta y promoción para la causa social puede ser (1) hedónico o (2) utilitario. Es importante identificar cuál es el producto que se vinculará con la campaña de marketing con causa [8] La orientación de la campaña de marketing con causa es con: (1) sociedad con organizaciones no lucrativas, (2) directo a la causa, e (3) híbrido [8]. Para [7] esta categoría no es pertinente, ya que su investigación fue realizada en un mercado español. Es así que, la mayoría de las empresas españolas utilizan una ONL para ejecutar la campaña de marketing con causa. El autor de esta investigación si tomará esta categoría para el estudio, ya que se analizarán comportamientos de empresas de calzado en la provincia de Tungurahua.

Las características de la causa son de tres tipos a saber: (1) consistente con la imagen del producto promovido, es necesario que exista un ajuste o congruencia

entre la imagen de la empresa y el producto que será vendido en la campaña; (2) consistente con las características del producto promocionado, como el caso errado de marketing con causa de Yoplait Yogur que se asoció con la fundación de cáncer de mama Susan G Komen donando diez centavos por cada taza de yogur vendida, lo cual incita a los consumidores a comprar mayor cantidad de tazas de yogur. Pero el excesivo consumo de lácteos implica a tener mayor probabilidad de desarrollar cáncer [13], [14]; y (3) de acuerdo con la demografía del mercado objetivo atendido por la firma. Es importante enlazar adecuada y cuidadosamente la causa con el segmento al cual se dirige la empresa [15].

Las características de la causa son de tres tipos a saber: (1) consistente con la imagen del producto promovido, es necesario que exista un ajuste o congruencia entre la imagen de la empresa y el producto que será vendido en la campaña; (2) consistente con las características del producto promocionado; y (3) de acuerdo con la demografía del mercado objetivo atendido por la firma. Es importante enlazar adecuada y cuidadosamente la causa con el segmento al cual se dirige la empresa [15]. Las ONL (organizaciones no lucrativas) para realizar campañas de marketing con causa según [7] son: (1) educación e investigación, (2) cultura, deporte y ocio, (3) salud, (4) servicios sociales, (5) medioambiente, (6) desarrollo comunitario y vivienda, y (7) cooperación internacional. Sabiendo que dichas organizaciones contribuyen con el correcto funcionamiento y la reproducción de ayuda social. [16].

III.METODOLOGÍA

La investigación permitió estudiar a un total de 292 empresas dedicadas a la producción de calzado en la Provincia de Tungurahua.

Para la investigación se aplicó el método histórico lógico en lo referente al origen y evolución del marketing con causa. Posteriormente, el método inductivo deductivo permitió estudiar relaciones comunes entre los modelos de marketing con causa. El método deductivo permitió el desarrollo de un sistema categorial con siete dimensiones, a saber: (1) niveles, entidades y marcas; (2) ámbito de la causa; (3) objetivos relacionados con la empresa; (4) características de la causa; (5) tipo de producto; (6) Orientación y tiempo del programa; y (7) Clientes.

En el uso del método empírico se realizó la recolección de información de primer orden. Las encuestas se las aplicó a las empresas por medio de llamadas telefónicas de los encuestadores contratados, el instrumento empleado en la investigación fue un cuestionario. El mismo que se constituyó con preguntas estructuradas

en escala de Likert con cinco alternativas. El método de recolección permite identificar la aceptación y validez del modelo de marketing con causa propuesto por el autor de esta investigación.

De una población total de 1198 empresa de calzado [17], se seleccionó una muestra de 292 empresas, para este fin se aplicó un muestreo aleatorio simple sin reposición. Para la tabulación de datos se operó en el programa informático SPSS Statistics 22.0. La consistencia interna del instrumento presentó una medida de alfa de Cronbach de 0.891, que supera el mínimo requerido por la norma técnica (70%). Para validar el modelo teórico resultante de la deducción teórica se realizó un análisis de factores que cumplió el siguiente procedimiento: (1) Depuración de datos para filtro de datos atípicos. (2) Estimador de indicadores descriptivos de adecuación de muestreo (Kaiser-Meyer-Olkin; y Esfericidad de Bartlett: CHI-cuadrado, grados de libertad y significancia estadística). (3) Análisis de comunalidades. (4) Extracción de factores con el método de Máxima verosimilitud. (5) Rotación ortogonal partir de la maximización de las varianzas de las medidas en estudio (Varimax).

(6) Supresión de indicadores insignificantes (cargas factoriales $< 0,4$).

IV. RESULTADOS

La consistencia interna basada en el indicador alfa de Cronbach fue de 0,891, con este resultado, se concluye que existe un buen nivel de fiabilidad del cuestionario aplicado. En vista que los valores fueron mayores a 0,7 ninguna pregunta del cuestionario influyó negativamente en la fiabilidad de este. Esto quiere decir que el cuestionario fue aceptable en su totalidad. En relación con el indicador de adecuación de muestreo, el indicador KMO mostró un valor mayor a 0,7; esta medida indica que se puede proceder con el estudio. Además, con la prueba de esfericidad de Bartlett se obtuvieron los valores de: CHI-cuadrado positivos con un grado de significancia de 0,000. Posteriormente, se ejecutó el análisis de varianza total explicada en la que se reflejaron ocho factores. Los factores en las sumas de cargas al cuadrado de la extracción evidencian el andamiaje del constructo de marketing con causa a partir de siete factores (Tabla I).

Tabla I. Varianza total explicada

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total
1	8,908	22,842	22,842	8,429	21,613	21,613	6,176
2	6,611	16,951	39,792	6,169	15,818	37,430	4,203
3	2,795	7,168	46,960	2,454	6,292	43,722	3,190
4	2,067	5,300	52,260	1,670	4,281	48,003	3,060
5	1,788	4,585	56,845	1,332	3,416	51,420	2,648
6	1,707	4,377	61,222	1,358	3,483	54,902	1,863
7	1,421	3,645	64,867	1,079	2,768	57,670	1,350

Consecuentemente, se procedió al cálculo de la matriz de factor rotado (Tabla II). Con los métodos de: extracción máxima verosimilitud y rotación Varimax con normalización Kaiser. La tabla reflejó un total de siete

factores. Cabe señalar que ningún indicador fue inferior a 0,4 por esta razón, se abstiene a la remoción de ítems.

Tabla III. Matriz de factor rotado

Categorías fundamentales	Indicador-item	Factor					
		1	2	3	4	5	6
Objetivos relacionados con la empresa	top of mind				,755		
	familiaridad de marca				,515		
	reconocimiento de marca				,731		
	recuerdo de marca				,873		
	Incrementar ventas y/o ganancias				,752		
Niveles y entidades participantes	Organizacional		,784				
	Línea de producto		,648				
	Marca		,661				
	Única marca, múltiples causas		,715				
	Múltiples marcas, múltiples causas		,702				
	Múltiples marcas, única causa		,834				
	Múltiples marcas, múltiples causas		,666				
Marco de tiempo y orientación del programa	Largo plazo			,706			
	Mediano plazo			,704			
	Corto plazo			,672			
	Sociedad con ONL			,651			
	Directo a la causa			,642			
	Híbrido			,647			
Ámbito geográfico del programa y Recurso Geográfico de la Causa	Programa nacional	,811					
	Programa regional	,684					
	Programa local	,542					
	Causa nacional	,721					
	Causa regional	,590					
	Causa local	,700					
	Cultura, deporte y ocio	,628					
	Salud	,592					
	Servicios Sociales	,647					
	Medioambiente	,662					
	Desarrollo comunitario y vivienda	,694					
Tipo de producto	Cooperación internacional	,747					
	Hedónico						
Características de la Causa Soportada	Utilitario						
	Imagen del producto promovido						,808
	Características del producto						,564
Clientes	Demografía del mercado objetivo						,621
	Actual					,618	
	Nuevo					,733	
	Interno					,805	
	Corporativo					,812	

Nota: Método de extracción: máxima probabilidad. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

Mediante el programa AMOS de SPSS Statistics 25.0 se reveló las cargas factoriales del modelo. Por tanto, los factores presentados tuvieron una estrecha interrelación con la variable latente de marketing con causa.

La figura observada prueba que existe validez de constructo ya que el requisito básico para que la interfase de salida del programa cargue, es que haya criterios de validez convergente y validez discriminante (Figura 1).

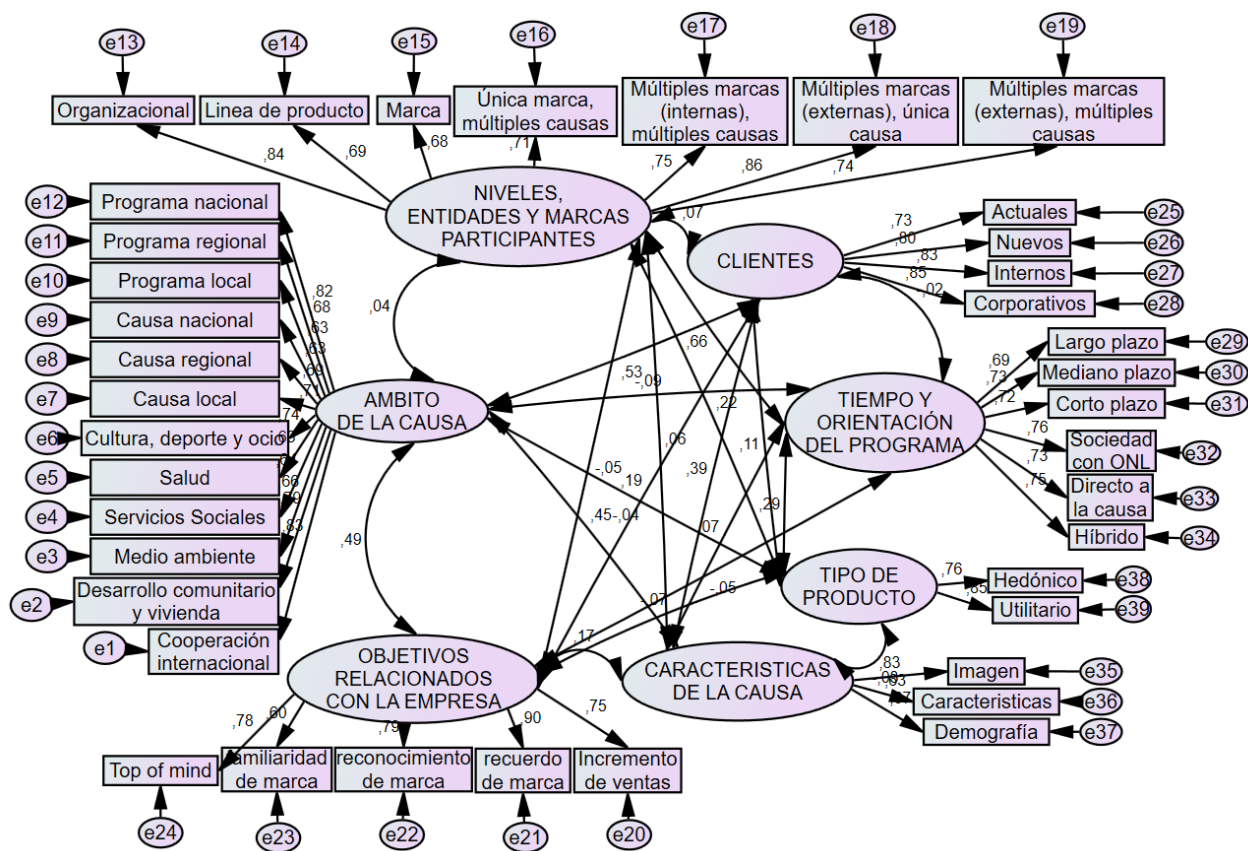


Figura 1. Modelo de marketing con causa

El estudio de validez de constructo presentó un total de siete factores respecto al modelo presentado para las empresas.

V. CONCLUSIONES

El modelo se ha propuesto con base en los múltiples criterios de los autores y se llegó a la construcción de un sistema categorial que de soporte al marketing con causa. El esquema teórico presenta las siguientes categorías fundamentales: (1) niveles, entidades y marcas; (2) ámbito de la causa; (3) objetivos relacionados con la empresa; (4) características de la causa; (5) tipo de producto; (6) Orientación y tiempo del programa; y (7) Clientes. Esta investigación corrobora los hallazgos de [10] con una sola diferencia que agrupa 2 categorías en una (Tipo de programa de marketing con causa y orientación del programa de marketing con causa)

A diferencia del modelo de [10], las categorías marco de tiempo del programa y orientación del programa presentan el mismo comportamiento métrico. Los indicadores de mayor influencia en el comportamiento del modelo fueron: (1) recuerdo de marca; (2) múltiples marcas (externas), única causa; (3) programa nacional; (4) tipo de producto hedónico; (5) característica de la causa consistente con la imagen del producto promovi-

do; (6) cliente interno; y (7) cliente corporativo. Los indicadores de menor influencia en el comportamiento del modelo fueron: (1) familiaridad de marca; (2) programa local; (3) causa regional; (4) Salud; (5) característica de la causa consistente con las características del producto

Esta investigación permitió la determinación de siete aristas estudiadas que tienen una alta correlación con el modelo de [10]. En este sentido, a través del análisis factorial, se concretan las preguntas con basamento en las siete variables. En conclusión, el modelo propuesto por [10] se encuentra en los estándares y es adecuado para el estudio del marketing con causa en las empresas del sector calzado de la provincia de Tungurahua.

REFERENCIAS

- [1]B. Selwyn, B. Musiolek y A. Ijarj, «Making a global poverty chain: export footwear production and gendered labor exploitation in Eastern and Central Europe,» Review of International Political Economy, pp. 1-28, 2019.
- [2]Sandro, «Cámara de industrias de Tungurahua,» 7 Marzo 2016. [En línea]. Available: <https://camaradeindustriasdetungurahua.wordpress.com/2016/03/07/tungurahua-abarca-el-44-de-produccion-en-calzado-ecuatoriano/>. [Último acceso: 10 Enero 2020].

- [3]C. Scocoza, «La Primera Guerra Mundial. Un conflicto que llega desde el Este*,» Anuario Colombiano de Historia Social y de la cultura, pp. 161-176, 2015.
- [4]S. J. García, «El Marketing y su origen a la orientación social: desde la perspectiva económica a la social. Los aspectos de organización y comunicación,» Em Questão, pp. 61-77, 2010.
- [5]D. Dahl y A. M. Lavack, «Relacionados con la causa de marketing: impacto del tamaño de la donación y el tamaño de las empresas promoción relacionada con la causa en la percepción del consumidor y la participación,» ResearchGate, pp. 476-471, 2017.
- [6]S. Warren y H. Matthew, «Mercadeo relacionado a la causa: Ética y el extático,» Negocio y la sociedad, pp. 304-321, 2000.
- [7]S. J. A. Ramos y C. I. Periañez, «Delimitación del marketing con causa o marketing social corporativo mediante el análisis de empresas que realizan acciones de responsabilidad social,» Cuadernos de Gestión, pp. 65-82, 2003.
- [8]R. Varadarajan y A. Menon, «Cause related marketing; A coalignment of marketing strategy and corporate philanthropy,» Journal of marketing, pp. 58-74, 1988.
- [9]S. J. A. Ramos y C. I. Periañez, «Delimitación del marketing con causa o marketing social corporativo mediante el análisis de empresas que realizan acciones de responsabilidad social,» Cuadernos de Gestión, pp. 65-82, 2003.
- [10]R. Varadarajan y A. Menon, «Cause related marketing; A coalignment of marketing strategy and corporate philanthropy,» Journal of marketing, pp. 58-74, 1988.
- [11]M. Strahilevitz y J. G. Myers, «Donations to charity as purchase incentives: How well they work may depend on what you are trying to sell,» Journal of consumer research, pp. 434-446, 1998.
- [12]H. Pringle y M. Thompson, «How cause related marketing builds brands,» 1999.
- [13]M. Berglind y C. Nakata, «Relacionados con la causa de marketing: Más dinero que golpear?,» Kelley School of Business de la Universidad de Indiana, pp. 443-4453, 2005.
- [14]«Think before you pink,» 03 10 2018. [En línea]. Available: <http://www.thinkbeforeyoupink.org/past-campaigns/about/>.
- [15]M. Berglind y C. Nakata, «Cause-related marketing: More buck than bang?,» Business Horizons, pp. 443-453, 2005.
- [16]Ó. Gonzáles, «Reseña de "Organizaciones no lucrativas: visión de su trayectoria en México" de Gustavo Verduzco Igartúa Espiral,» Espiral, pp. 209-214, 2005.
- [17] Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, «Censo Comercial (Actualizado al 2015),» INEC, Quito, 2019.
- [18]Y. Bermúdez, «La responsabilidad social empresarial en la pequeña y mediana empresa: una aproximación a un modelo teórico,» Ingeniería y Sociedad UC, vol. 12, n° 2, pp. 1-12, 2017.
- [19]C. Acurio, Aspectos socioeconómicos del sector agrícola y su relación con la creación de empresas populares y solidarias, cantón Quevedo, periodo 2012-2014, Quevedo: Universidad Estatal del Quevedo, 2015.
- [20]W. Briones, F. Morales y F. Bajaña, «Gestión financiera desde la competitividad de las agrícolas de un grupo bananero en las provincias de Guayas y Los Ríos,» Revista de ciencia e investigación, vol. 2, n° 8, pp. 16-21, 2017.
- [21]M. Porter y M. Kramer, «Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility,» Harvard Business Review, vol. 84, n° 12, pp. 78-92, 2006.
- [22]M. Gómez, «La gestión y la información sobre la responsabilidad social empresarial de las PyMEs: la necesidad de diferenciación,» Contaduría Universidad de Antioquia, vol. 56, pp. 15-40, 2010.
- [23]L. Romero, D. Católico y L. Wanumen, «Revelación de lineamientos sobre responsabilidad social en los códigos de buen gobierno de las empresas cotizadas en Colombia,» revelación de la rse en códigos de buen gobierno, vol. 15, n° 38, pp. 599-624, 2014.
- [24]L. Martínez, «La Responsabilidad Social Corporativa en las instituciones educativas,» Estudios sobre educación, vol. 27, pp. 169-191, 2014.
- [25]W. Andía, «La responsabilidad social: análisis del enfoque de ISO 26000,» Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial, vol. 18, n° 2, pp. 55-60, 2015.
- [26]O. Ocampo, J. García, L. Ciro y Y. Forero, «Responsabilidad social en pequeñas empresas del sector de Alimentos y Bebidas de Caldas,» Entramado, vol. 11, n° 2, pp. 72-90, Julio-Diciembre 2015.
- [27]F. Ganga y J. Vera, «El gobierno corporativo: consideraciones y cimientos teóricos,» Cuad. Adm. Bogotá, vol. 21, n° 35, pp. 93-126, 2008.
- [28]G. Tamborino, «Control interno el pilar del gobierno corporativo. Caso Portugal/España,» Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra -IPC, pp. 1-21, 2011.
- [29]M. E. Mancilla y M. L. Saavedra, «El gobierno corporativo y el comité de auditoría en el marco de la responsabilidad social empresarial,» Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración, vol. 60, pp. 486-506, 2015.
- [30]J. Méndez y H. Rivera, «Relación entre gobierno corporativo y posicionamiento organizacional: insti-

- tuciones de educación superior en América Latina.» *Educ. Educ.*, vol. 18, n° 3, pp. 435-455, 2015.
- [31]F. Lefort, «Hacia un gobierno corporativo de Chile.» *Pontificia Universidad Católica de Chile*, vol. 23, pp. 1-14, 2008.
- [32]O. Jiménez, R. Ojeda y L. López, «Determinación del desempeño socialmente responsable de una empresa del sector textil de acuerdo con el Modelo Boston College.» *Universidad Autónoma de Yucatan*, pp. 1-16, 2010.
- [33]C. Parra y M. Palacios, «Enfoque de derechos humanos en la política pública de discapacidad.» *Universidad Sergio Arboleda*, vol. 7, n° 13, pp. 97-114, 2015.
- [34]A. Wolak, J. Tarnawska y M. Chmiel, «The natural environment as an area of Corporate Social Responsibility.» *Environmental Protection and Natural Resources*, vol. 28, n° 3, pp. 45-52, 2017.
- [35]J. Saiz y M. Mendoza, «Innovación y creatividad como motores de desarrollo y RSC. El caso de las empresas de Guayaquil (Ecuador).» *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, n° 85, pp. 1-22, 2015.
- [36]J. Camacho, «Las normas de responsabilidad social, su dimensión en el ámbito laboral de las empresas.» *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, n° 20, pp. 2-29, 2015.
- [37]C. Cardona y L. Giraldo, *Estandarización de indicadores de responsabilidad social empresarial propuestas por organizaciones de reconocimiento mundial*, Universidad Tecnológica de Pereira, 2010.
- [38]A. Bofill, L. Cueva y D. Barreno, «La formación ambiental de los estudiantes. Recomendaciones para su consideración en la universidad.» *Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, vol. 8, n° 3, pp. 23-30, 2016.
- [39]M. Reigota, *Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de Sciences a São Paulo-Brésil*, Lovaina, Universidad Católica de Lovaina: tesis de doctorado en Pedagogía de la Biología, 1990.
- [40]R. Flores, «Representaciones sociales del medio ambiente.» *Perfiles educativos*, pp. 33-61, 2012.
- [41]N. Carestia y M. García, «Sistemas de Información y Gestión por Procesos factores clave en la Responsabilidad Social Universitaria.» *Universidad Nacional de San Juan*, pp. 1-12, 2013.
- [42]J. Domínguez, «Fuentes de la responsabilidad social.» *In Crescendo*, vol. 5, n° 2, pp. 289-303, 2014.
- [43] c. López, J. Ojeda y M. Ríos, «La responsabilidad social empresarial desde la percepción del capital humano. Estudio de un caso.» *Revista de Contabilidad*, vol. 20, n° 1, pp. 36-46, 2017.
- [44]E. Vidal y E. Soto, «Principios de la RSC en los modelos de excelencia.» *Tourism & Management Studies*, vol. 4, pp. 1122-1133, 2013.
- [45]A. Guillen, M. Badii, M. Blanco y K. Sáenz, «La participación ciudadana en el contexto de desarrollo sustentable.» *InnOvaciOnes de NegOciOs*, vol. 5, n° 1, pp. 131-146, 2008.
- [46]P. L. López, «Población muestra y muestreo.» *Punto Cero*, vol. 9, n° 8, pp. 69-74, 2004.
- [47]C. Díaz, G. González, L. Jara y J. Muñoz, «Validation of a Classroom Management Questionnaire for pre and Inservice Teachers of English.» *Revista Colombiana de Educación*, vol. 75, pp. 263-286, 2018.
- [48]M. Barrios, A. Cosculluela, A. Bonillo, L. Lozano, J. Turbany, S. Valero y J. Meneses, *La evaluación psicométrica*, Magisterio UOC, 2017, p. 280.
- [49]C. Calvo, *Análisis de invarianza factorial y causal con Amos*, Valencia: Alfa Delta digital, 2017.
- [50]M. Escobedo, J. Hernández, V. Estebané y G. Martínez, «Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados.» *Ciencia y trabajo*, vol. 18, n° 55, pp. 16-22, 2015.
- [51]M.Carmichael, «Stat Of The Day: 83% Want Brands To Support Causes.» *Ad Age*, 2012.
- [52]I. Buil, I. Melero y T. Montaner, «La estrategia de marketing con causa: Factores determinantes de su éxito.» *Universia Business Review*, pp. 90-107, 2012.
- [53]S. Ramos, A. João, C. Periañez y Iñaki, «Delimitación del marketing con causa o marketing social corporativo mediante el análisis de empresas que realizan acciones de responsabilidad social.» *Cuadernos de Gestión*, pp. 65-82, 2003.
- [54]R. Steckel, R. Simons, J. Simons y N. Tanen, «Making Money While Making a Difference: How to Profit with a Nonprofit Partner.» *Corporate Reputation Review*, pp. 291-295, 1999.

EFFECTIVIDAD DE LAS ESTRATEGIAS PUBLICITARIAS EN LAS PYMES: UN ANÁLISIS DE REVISIÓN DE LITERATURA

Paz, Jorge ¹, y Moreno, Kléver ²

jorgepaz87@hotmail.com ¹; kleveramoreno@uta.edu.ec ²

<https://orcid.org/0000-0002-4759-5545> , <https://orcid.org/0000-0002-3404-9457> ²

Universidad Técnica de Ambato

Recibido (05/02/20), Aceptado (21/02/20)

Resumen: El planteamiento presentado en este trabajo se fundamenta en los desafíos que atraviesan los agentes activos de la mercadotecnia con relación a la efectividad que generan las estrategias publicitarias y su saturación en los medios. No obstante, existe carencia de sustentación teórica que haga frente a los resultados empíricos. El objetivo de la investigación fue determinar la efectividad de las estrategias publicitarias a través del estadístico meta-analítico del modelo Estimulo, Comportamiento y Respuesta (ECR) en las pequeñas y medianas empresas. El diseño metodológico fue de orden mixto. Cualitativo, debido al análisis de revisión literaria y el sistema criterios de inclusión y exclusión de datos. Cuantitativo, porque se relacionó el constructo dimensional del modelo estímulo, comportamiento y respuesta (ECR) mediante la técnica estadística del meta-analysis. La muestra de estudio fueron cincuenta (50) artículos indexados en bibliotecas científicas indexadas. El resultado principal reveló que el modelo ECR es idóneo para la implementación, desarrollo y crecimiento de las PYMES. Como conclusión general se evidenció y discutió que los usuarios y consumidores son susceptibles y emocionales ante las estrategias publicitarias ambientales, puesto que, generan atractivos emocionales e influye en la decisión de compra

Palabras Clave: Estrategias publicitarias, Estímulos, Clutter, Meta-analysis.

EFFECTIVENESS OF ADVERTISING STRATEGIES IN SMES: AN ANALYSIS OF LITERATURE REVIEW

Abstract: The approach presented in this work is based on the challenges that active marketing agents face in relation to the effectiveness generated by advertising strategies and their saturation in the media. The objective of the research was to determine the effectiveness of advertising strategies through the meta-analytical statistic of the Stimulus, Behavior and Response (ECR) model in small and medium enterprises. The methodological design was mixed order. Qualitative, due to the analysis of literary review and the system criteria for inclusion and exclusion of data. Quantitative, because the dimensional construct of the stimulus, behavior and response (ECR) model was related through the statistical technique of meta-analysis. The study sample was fifty (50) indexed articles in indexed scientific libraries. The main result revealed that the ECR model is ideal for the implementation, development and growth of SMEs. As a general conclusion it was evidenced and discussed that users and consumers are susceptible and emotional to environmental advertising strategies, since they generate emotional attractiveness and influence the purchase decision.

Keywords: Advertising strategies, Stimuli, Clutter, Meta-analysis

I. INTRODUCCIÓN

Dentro del principal problema técnico que desafían los profesionales de la mercadotecnia en la actualidad es alcanzar de manera efectiva a su público objetivo mediante estrategias publicitarias apropiadas para cada medio de comunicación [1]. Sin embargo, la creciente saturación publicitaria, exige a las pequeñas y medianas empresas (PyMES) encontrar espacios estratégicos para direccionar las nuevas propuestas de comunicación publicitaria y promocional [2]. La idea de desarrollar una propuesta de revisión sistemática para comunicar los problemas eventuales y comunicar sus resultados, aparenta sencillez. Empero, requiere de un arduo rigor científico y una profunda revisión del estado del arte, de forma que, contribuya a las exigencias académicas y científicas [3]. Por lo tanto, esta investigación es factible ya que se incurre en actualización de conocimientos y resultados teóricos que generan nuevas perspectivas al diseño de una estrategia [4].

El entorno publicitario ha trascendido y evolucionado, tanto para los anunciantes y usuarios de los medios tradicionales e internet [5]. Las oportunidades que ofertan las estrategias publicitarias son: el desarrollo y difusión de la publicidad [6]. Su característica principal se evidencia en las vastas posibilidades que emergen en su implementación frente a la competencia. No obstante, las estrategias publicitarias diseñadas y aplicadas a través de Internet han generado ventajas como medio de comunicación entre anunciantes y consumidores. Su crecimiento ha sido inmensurable en la última década, y se asume que es una fuente de ingresos relevante mediante plataformas o páginas web [7]. De tal manera, este medio de comunicación con los clientes ha acabado trasladándose a las plataformas donde los consumidores interactúan con su red de contactos como son las redes sociales. Redes que pretenden obtener rentabilidad del gran número de usuarios que poseen a través de la venta de espacios publicitarios [8].

Así, partiendo de la gran importancia que tiene la publicidad para internet y para las redes sociales en particular, en este apartado se pondrán de manifiesto las ventajas de la Web y de las redes sociales como medio publicitario, haciendo especial énfasis en principales plataformas utilizadas [9], identificando su alcance y su efectividad que se verán determinadas por elementos y

factores propios de análisis por parte de las organizaciones las cuales buscan cada vez tener mayor presencia promocional tratando de conectar directamente con los consumidores conociendo sus necesidades y comportamiento cambiante según el entorno en el que se desenvuelvan [10].

Bajo este contexto el objetivo del presente estudio es determinar la efectividad de las estrategias publicitarias a través del análisis meta-analítico del modelo Estimulo, Comportamiento y Respuesta en las pequeñas y medianas empresas.

El escrito se estructuró de la siguiente manera: I. Introducción, se contextualizó la principal problemática que atraviesan las PyMES con relación a las estrategias publicitarias. II. Desarrollo, través de la revisión literaria permitió esclarecer la evolución de las estrategias publicitarias y su verdadera efectividad con base a estudios en un determinado periodo de tiempo. III. Metodología, Enunció el proceder del investigador con énfasis a su diseño metodológico, muestra de estudio y estrategia de búsqueda de información. IV. Resultados, enunció las características de los estudios analizados y mediante el estudio meta-analítico se comprobó la confiabilidad del modelo y el nivel de significancia de los estudios. V. Conclusiones, se puso en evidencia los hallazgos generales con relación al estudio literario y la probabilidad de éxito del modelo.

II. DESARROLLO

El modelo de estímulo, procesamiento y respuestas se estructuró en tres dimensiones de análisis con el propósito de estudiar la efectividad que puedan llegar a tener la puesta en marcha de una estrategia publicitaria en las Pymes [11]. La dimensión I. Word of mouth o boca a boca, hizo alusión al compromiso y confianza que debe generar una campaña publicitaria y promocional para obtener mayor impacto. La dimensión II. Comportamiento ayudó a determinar las creencias, actitudes e intención de compra lo cual, delimita el alcance de la estrategia con relación a su audiencia meta y público objetivo. La dimensión III. Respuestas o Clutters, es el medio informativo o plataforma de control que analiza los efectos posteriores al lanzamiento de la estrategia y la evasión percibida por parte de los consumidores. (ver figura 1)

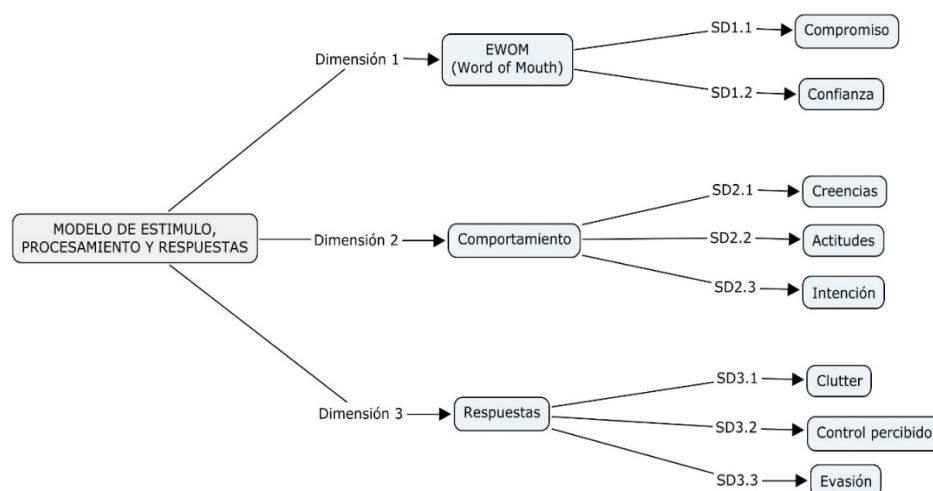


Figura 1. Modelo de estímulo, procesamiento y respuestas.

Fuente. Adaptado de Rejón, Sánchez y Muñoz [11]. La respuesta del consumidor a la publicidad en redes sociales. Análisis del efecto de la presión publicitaria y la experiencia.

A. Word of Mouth (EWOM)

En el marketing publicitario existen diferentes maneras de realizar publicidad, todo dependerá de las necesidades de la organización, su presupuesto y el alcance que desean obtener [12]. Sin embargo, una estrategia tradicional de promoción muy utilizada es el Word of mouth o boca a boca, que consiste en la publicidad que realiza un usuario o consumidor a través de una recomendación luego de una experiencia obtenida difundiéndola en su círculo social generando un interés positivo en las personas que lo transmite de modo que la empresa tenga reconocimiento [13].

Permite dar a conocer un servicio o producto de manera práctica simplemente con elementos inmersos propios del servicio o producto ofertado [14]. Las empresas al hacer uso de estrategias publicitarias no deben exceder de gastos destinados al presupuesto para impulsarlas, ya que, dependerá directamente de la experiencia que pueden ofrecer a sus consumidores, siendo esta la encargada de crear percepciones positivas o negativas en los mismos [15].

Al ser considerada tradicional, es decir, personalizada y muy utilizada genera en los consumidores mayor credibilidad y confianza [16], lo que a su vez intensifica el compromiso que las empresas deben lograr para que estos recomienden su producto o servicio [17]. El mensaje que se logre enviar a los consumidores formará parte de las relaciones públicas de la empresa logrando una mayor cobertura y alcance de la estrategia [18].

Por otra parte, la efectividad de esta modalidad comunicativa en las Pymes dependerá de las acciones de boca a boca realizadas por parte de terceros y del target al cual está orientada la publicidad ya que de nada ser-

virá tener presencia en un mercado y convertirse en un referente dentro del entorno sino se llega al usuario o consumidor objetivo al cual la empresa busca vender [19]. La medición del Word of mouth está ligada a la generación de valor de marca y a la respuesta positiva que busca provocar la empresa [20].

1. Redes sociales y el EWOM

La evolución y transformación de la comunicación ha permitido que la manera de llevar a cabo las estrategias de publicidad de un producto o servicio se tornen de manera diferente a la que comúnmente se conocía [21]. Con la aparición de las redes sociales se han generado nuevos espacios de interés publicitario que se ven abarcados por grandes empresas que cuentan con presupuestos millonarios. Por lo cual, las Pymes deben analizar y determinar espacios digitales que permitan llegar a su público objetivo de manera eficaz [22].

Para la ejecución de dichas estrategias es primordial verificar la plataforma a través de la cual se quiere lanzar la campaña, ya que según su tipo se podrá determinar el alcance para su medición ya sea mediante número de visitas registradas, número de interacciones, o comentarios negativos y positivos [23]. La efectividad de este medio enfocado en las Pymes dependerá del espacio requerido y el rubro de inversión debido a que entre más inversión más alcance tendrá una campaña promocional de marketing [24].

Las empresas deben tratar de relacionarse con sus consumidores de manera específica, las nuevas tendencias promocionales permiten una conexión directa entre el deseo y necesidad de un usuario o cliente con relación a un producto o servicio ofertado por una organización,

esta relación crea un vínculo personal que promueve la generación de valor por parte del público, de tal forma se potencia la experiencia de compra y la perspectiva generada por la entidad de negocio [25], [26].

B. Comportamiento del consumidor

Las estrategias de publicidad han permitido a las empresas generar posicionamiento de marca en un determinado mercado, ya sea por su caracterización en precios, calidad, atributos, beneficios y aplicaciones. Sin embargo, la labor de las empresas es y será estudiar el comportamiento del consumidor para diseñar una estrategia que permita estimular el entendimiento de los individuos, con relación a sus necesidades, deseos y aspiraciones de compra [27]. No obstante, mientras más análisis se realice al comportamiento de consumo de un mercado o audiencia meta, se podrá complacerlo [28].

Por lo tanto, si un bien o servicio es de consumo especial, se torna complicado el proceso de toma de decisiones por parte de los consumidores, debido a que, no tienen un impulso o deseo real por comprarlo [29]. Su intención de compra se podría ver afectada debido a sus creencias y actitudes de modo que se convierte en un proceso donde se estudian factores de compra que intervienen de manera directa en el diseño de estrategias y el impacto que generará [30].

Su enfoque se basa en la manera en que los consumidores usan sus recursos económicos con el objeto de cubrir sus necesidades, a través, de bienes o servicios de empresas que consideran han generado un interés particular o individual en cada uno de ellos, de tal manera, la publicidad percibida genera un efecto positivo que motiva al consumo y reconocimiento de determinada marca o empresa [31], [32].

C. Marketing Clutter

Los espacios establecidos para que las empresas puedan dar a conocer su marca se ven determinados por la inversión que se realice para que genere un alcance beneficioso [8], [27], pero de igual manera para empresas medianas y pequeñas se debe establecer el momento y espacio exacto para tratar de conectar con sus consumidores, de modo que, estos puedan visualizar una campaña promocional en determinado medio [7].

La publicidad a través de espacios específicos como radio y televisión permiten tener un control más detallado sobre el número de personas que visualizaron o escucharon la estrategia publicitaria debido al tiempo de duración entre espacios en televisión. Por lo general, su tiempo de duración oscila entre los dos y tres minutos. No obstante, en radio frecuencias, carece del factor visual por lo que se debe potencializar el sentido

auditivo de manera que permita persuadir a los consumidores [33].

Los clutters online muchas de las veces no son bien recibidas por los internautas, debido a que, la publicidad a través de estas plataformas a veces no centra en un público objetivo, sino que, al ser millones de usuarios, las empresas visualizan la estrategia con un lanzamiento global de la marca. De esta forma, los usuarios podrían ser futuros prospectos si se planifica, organiza, direcciona y controla la estrategia de mejor manera. A través de dicho proceso, se prevé que los usuarios o consumidores generen una respuesta afirmativa en el hábito de consumo [34].

La efectividad de los clutters está estrechamente ligada al control percibido determinado por el número de evasiones y respuestas que se perciben a través de los medios de comunicación utilizados como estrategia publicitaria. Al momento que la empresa se vincula al proceso, inicia su ciclo de generación de valor de marca enfocado hacia el comportamiento del consumidor.

III. METODOLOGÍA

El diseño metodológico partió de una selección de artículos de tipo empírico y de revisión sistemática donde se estructuró los tipos de publicidad y los medios existentes con la finalidad de determinar su efectividad en las Pymes se caracterizó por ser de corte trasversal. Se analizó el modelo teórico estímulo, procesamiento y respuestas [11] según tres dimensiones (EWOM, comportamiento y respuestas) que permitió estudiar la dimensión altamente significativa dentro de la efectividad de las estrategias publicitarias en el comportamiento del consumidor.

Esta metodología posibilitó la utilización de un método estadístico denominado meta-análisis, idóneo en el estudio de revisión sistemática. El enfoque investigativo es mixto, de orden cualitativo porque se seleccionó escritos indexados bajo criterios de búsqueda preestablecidos en este tipo de estudios [24], [34]. De orden cuantitativo debido al análisis estadístico aplicado con el fin de determinar el nivel de significancia dimensional del modelo. El software libre utilizado para el procesamiento de información fue Forest Plot Generator de Evidence Partners. El nivel investigativo fue de alcance correlacional, puesto que, se analizaron los efectos de las diferentes dimensiones con relación al impacto generado por las estrategias publicitarias.

La muestra de estudios analizada constó de cincuenta (50) artículos seleccionados con forme a una estrategia de búsqueda enunciada en la figura 2.

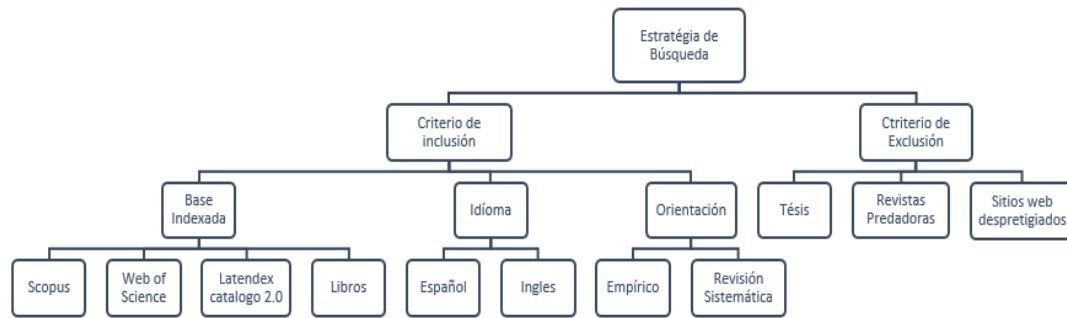


Figura 2. Estrategia de búsqueda de información

Fuente. Elaboración Propia

IV.RESULTADOS

La presentación de este apartado se estructuró mediante a) el análisis descriptivo de las principales características obtenidas de la base de datos recopilada para obtener la evolución de escritos conforme a orientación del estudio, frecuencia de publicación y bases indexadas; b) verificación de hipótesis, se procedió analizar cuál fue la dimensión con mayor nivel de significancia con relación a la efectividad de las estrategias publicitarias.

De acuerdo a la figura 3 se analizaron los escritos indexados según las bases de indexación y se evidenció que 24 escritos pertenecen a la base Scopus, es decir, presentan relación con la variable de estudio. No obstante, 3 libros evidenciaron asociación literaria con el estudio. De la misma manera, la figura 4 reveló que del total de la muestra de análisis 49 obedecieron a la presentación de resultados empíricos, empero, se identificó que solamente 1 escrito se asociaba al análisis de revisión de literatura.

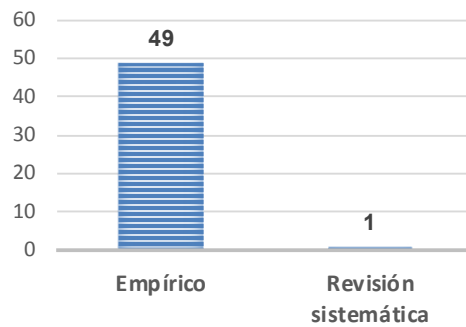


Figura 4. Indagación de escritos según su orientación.

En precisión relacionada a la publicación de escritos según su corte histórico reflejaron que a partir del año de 1960 se realizó la apertura de análisis de la efectividad de las estrategias publicitarias. A partir del año 2005 se identificó que son varios los escritos publicados y mantienen tendencia creciente desde la aparición de internet y la evolución en los hábitos de consumo y sentido de persuasión del diferente público objetivo o audiencia meta. (ver figura 5).

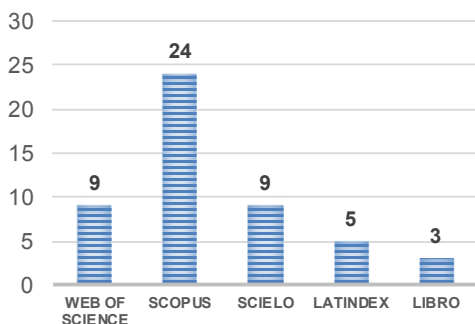


Figura 3. Escrutinio de escritos según bibliotecas indexadas

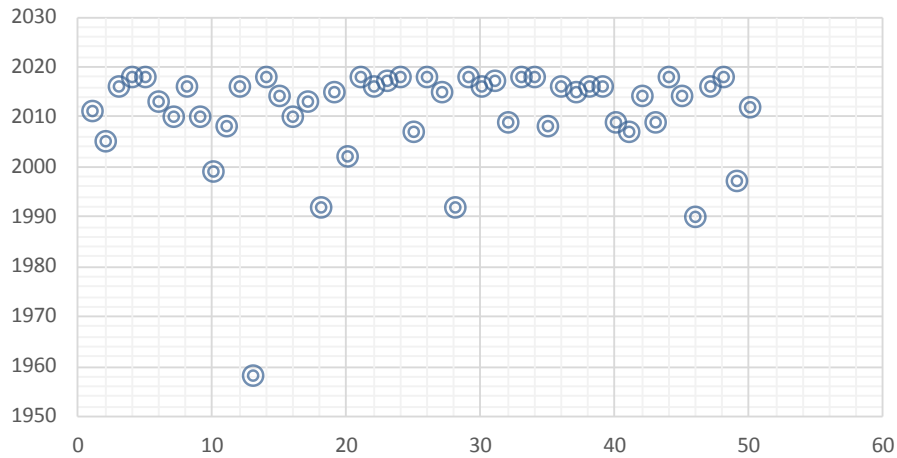


Figura 5. Corte histórico de publicación de escritos científicos.

Meta-Analysis: Modelo Estímulo, Procesamiento y Respuesta.

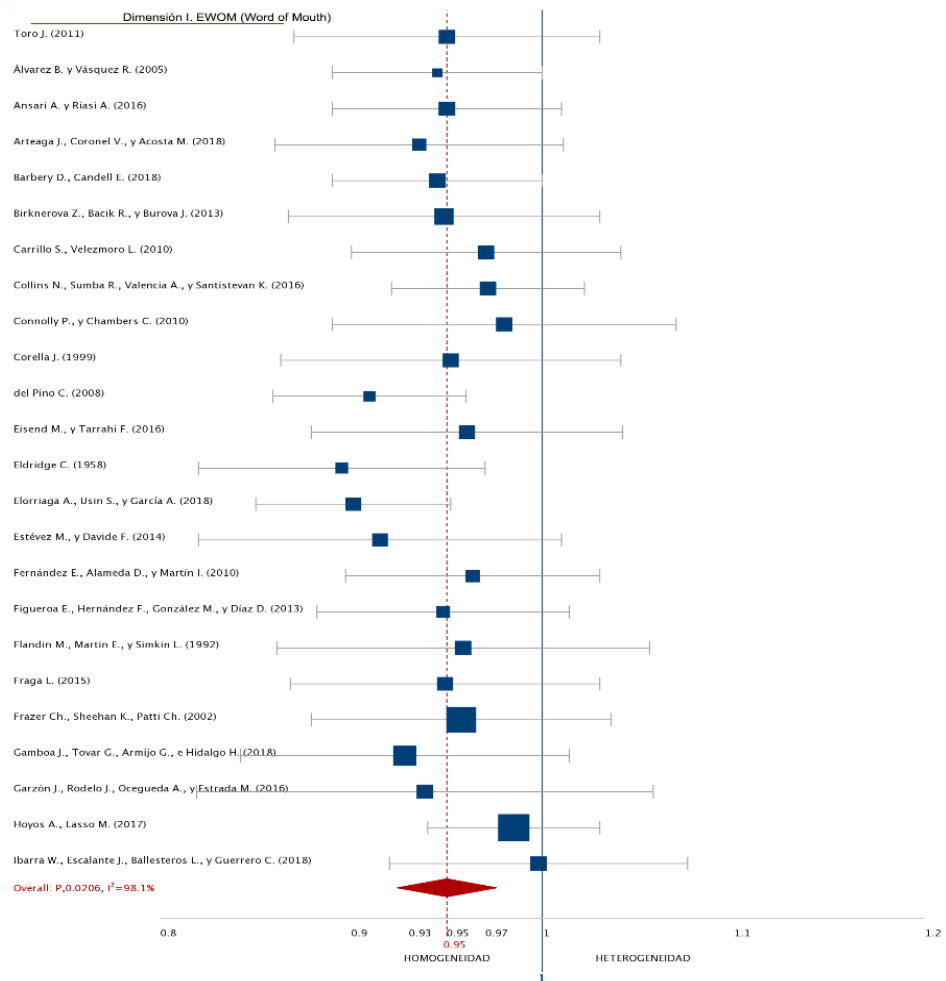


Figura 6. Meta-analysis, Modelo Estímulo, Comportamiento y Respuesta.

Con relación a la figura 6 referente al lineamiento estadístico del modelo EPR, se determinó el grado de homogeneidad y heterogeneidad de cada dimensión según los escritos analizados. La diferenciación con un estudio de revisión sistemática es que, mediante el estudio de criterios como palabras clave, DOI entre otras métricas, permitieron ponderar los artículos y medir el sesgo respectivo.

De acuerdo a la dimensión I. EWOM (Word of Mouth) se logró identificar 24 estudios relacionados al tema de estudio ubicados en el cuadrante de homogeneidad. De tal manera, 6 de ellos mostraron relación a un nivel de significancia (NS) de 95%. Se reflejaron 4 de ellos a NS= 96%. Así mismo, 2 de dichos estudios reflejaron relación a NS=97%. También, se evidenció 2 escritos relevantes a NS=98% y 1 escrito al NS=99%. Mencionados artículos manifestaron que guardan una relación latente con el modelo EPR y su enfoque al entorno empresarial de las pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, se comprobó que 9 estudios guardan una baja relación, y su dependencia se lo asume al enfoque del tamaño empresarial [11]. (ver figura 6)

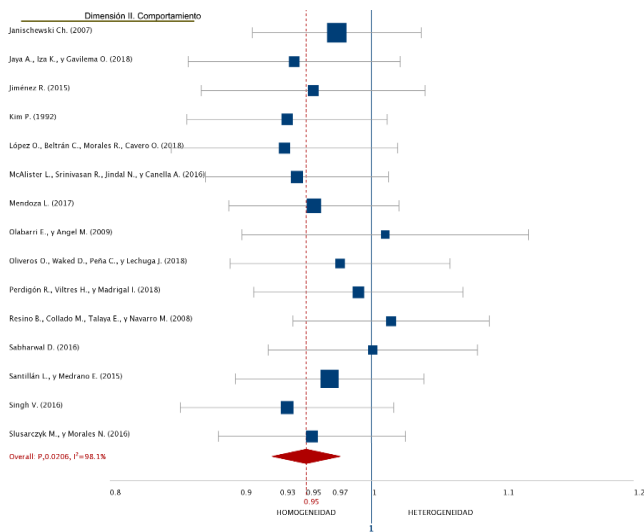


Figura 7. Meta-analysis, Modelo Estímulo, Comportamiento y Respuesta.

De manera peculiar, la dimensión II. Comportamiento, analizó una muestra de 15 estudios de los cuales 12 mostraron efectos de homogeneidad según el enfoque de conformidad. Se detalló 3 estudios referentes con NS=96%. Se presentaron 3 estudios de relación a NS= 97%. También, se confirmó un estudio de relación a NS=98%. De tal forma, se confirmó que su relación es latente y guardan dependencia con la unidad de análisis (PyMES) y su influencia en el comportamiento y hábitos de consumo del cliente. Del mismo modo, se de-

mostró que 5 estudios guardan relación de homogeneidad a NS<95%. Es decir, enuncian diferentes factores (creencias, actitud e intención) fuera de los expresados en el modelo para enfrentar a la realidad de las estrategias publicitarias en las PYMES [9], [27]. (ver figura 7)

Al contrario, se verificaron 3 escritos ubicados en el cuadrante de heterogeneidad, es decir, no guardan relación con el modelo EPR y la efectividad de las estrategias publicitarias en las PyMES, se lo asocia a la débil relación con las variables de estudio y unidad de análisis. (ver figura 7)

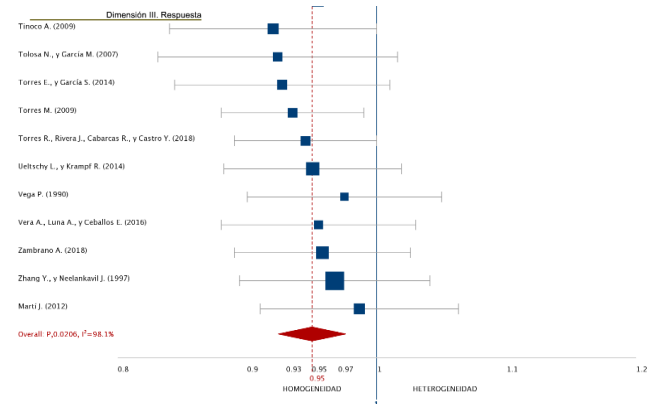


Figura 8. Meta-analysis, Modelo Estímulo, Comportamiento y Respuesta.

Dentro del análisis de discusión de la dimensión III. Respuesta, se tomó como muestra de análisis 11 escritos ubicados en el cuadrante de Homogeneidad. Se comprobó que un estudio se relacionó a NS=95%. Se acreditaron 2 estudios a la investigación con un NS=96%. Asimismo, se destacaron 2 estudios con su dependencia directa de NS=98%. También, se asumió un estudio de concordancia alta con un NS=99%. Igualmente, se constató 5 escritos que marcan relación de conformidad de homogeneidad a un NS<95%. Sin embargo, analizan el efecto de las estrategias publicitarias en las grandes empresas. Sus factores de observación son relativos debido al tamaño organizacional. (ver figura 8)

Tabla I. Análisis de indicadores de palabras clave.

Dimensiones	Indicadores	Keywords	Porcentaje
EWOM	Compromiso	5190	91,58%
	Confianza	477	8,42%
	Creencias	791	51,26%
Comportamiento	Actitudes	489	31,69%
	Intención	263	17,04%
Respuestas	Clutter	833	33,56%
	Control percibido	1390	56,00%
	Evasión	259	10,44%

Según el análisis de la tabla I. Se constató que dentro de la dimensión I. EWOM, el indicador compromiso tiene mayor incidencia sobre el consumidor o usuario, puesto que, se evidenció un porcentaje de permanencia de 91,58%. De esta manera, se evidenció que las PyMES deben generar valor mediante el compromiso participativo y social. Dicho mensaje publicitario se lo cataloga efectivo, al momento de anunciar el cuidado del medioambiente y el compromiso que genera hacia el mismo (Alvarado, 2009). Lo ideal sería, que, sin importar el tamaño e independencia del origen de apelación social organizacional, su compromiso de concientización sea real y no dirigido hacia un tratamiento de conciencia institucional o moda fugaz [24].

Por otro lado, la dimensión II. Comportamiento, reveló que, el indicador creencias tiene mayor porcentaje de permanencia (51,26%) en el comportamiento del consumidor o usuario – PyMES. A la vez que la publicidad comercial intenta crear una incidencia directa e inmediata sobre el comportamiento de su público objetivo para estimular la acción de compra de productos o servicios [35]. Las grandes empresas han optado por seguir un proceso profundo a largo plazo mediante la publicidad social con el fin de transformar creencias, y diferenciar las actitudes de los mismos. Y así, ser más efectivos en el entorno publicitario [36].

Dentro del análisis de la dimensión III. Respuestas, evidenció que el indicador control percibido tiene permanencia del 56% frente al Clutter o desorden publicitario del 33,56%. De tal manera, la saturación de información y el desorden publicitario requiere que el consumidor moderno desarrolle mecanismos de afrontamiento y estrategias de evitación de publicidad con el fin de evitar ser abrumado [37]. Sin embargo, cuando se enfrenta a demasiados mensajes publicitarios, filtra el exceso de estímulos, prestando atención solo a los mensajes que pasan por sus criterios de detección internos [4], [38].

También, la exposición acumulativa al desorden publicitario (clutter) evidenció que provoca que los consumidores escépticos se sientan explotados y provoquen "hostilidad y un diálogo entre espectadores negativo" [39]. Dicho consumidor posmoderno se caracteriza por ser cauteloso, cansado y obstinado que ha sido descrito de diversas maneras como inmanejable y reflexivamente desafiante.

De acuerdo a la verificación y contraste del criterio hipotético: El modelo estímulo, comportamiento y respuesta si favorece al desarrollo de estrategias publicitarias efectivas dentro de las pymes. Puesto que, se obtuvo un valor $P=0,0206$. Es decir, se obtiene una probabilidad de éxito del modelo de 98% de éxito.

V.CONCLUSIONES

Dentro del análisis de revisión literaria se analizaron 50 escritos. Los criterios de inclusión y exclusión de información permitieron obtener resultados con un sesgo favorable al desarrollo estadístico. Sin embargo, se encontró que existe supremacía de artículos empíricos. No obstante, son mínimos los estudios de revisión sistemática, por tal razón, se sustenta la propuesta, con el fin de fomentar el desarrollo de nuevos estudios. Dentro del corte histórico de publicación de escritos, reflejó que, durante la última década profesionales del marketing han profundizado el diseño de estrategias publicitarias y la respuesta que el consumidor evidencia como efecto de las mismas.

El modelo estadístico obtenido mediante los efectos del Meta-analysis evidenció que el modelo EPR es favorable para el desarrollo efectivo de las estrategias publicitarias en las PyMES. No obstante, dentro de la dimensión II. Comportamiento, se evidenciaron estudios heterogéneos. Por lo cual, deben ser reestructurados los criterios de inclusión y exclusión de información referente a dicha dimensión.

En concordancia con el estudio de [40] se afirmó que el modelo estímulo-respuesta de las decisiones del consumidor, guarda dependencia con las creencias de los mercadólogos y publicistas. Pues, se destaca que los usuarios de internet y consumidores directos son emocionales y susceptibles ante estrategias ambientales. De la misma manera, la teoría conductista, confirma que los consumidores son impulsivos, es así, que las agencias publicitarias pueden desarrollar un atractivo emocional (estímulo) para concretar la compra espontánea (respuesta).

Según la modalidad de estudio, se evidenció que la efectividad de las estrategias publicitarias depende de factores como la predisposición del individuo en cada momento puntual, las diferencias emotivas entre consumidores, la percepción de la marca (comportamiento), el recuerdo sobre el mensaje (EWOM), intención de compra, y otros elementos condicionados (Respuestas) en gran medida por los valores y creencias previas del público objetivo o audiencia meta. Además, los especialistas en marketing se esfuerzan cada vez más por llegar a audiencias meta, pues, tienen a su disposición un arsenal de estrategias cognitivas, conductuales y mecánicas para evitar la publicidad.

REFERENCIAS

[1]J. Martí, "Determinantes de la eficacia publicitaria actual: el Modelo AMBER (Atención-Motivación-Brand Engagement-Respuesta)," *Quest. Public.*, vol. I, no. 17, p. 122, 2012.

- [2] J. Arteaga, V. Coronel, and M. Acosta, "Influencia del marketing digital en el desarrollo de las MIPYME's en Ecuador," vol. 39, p. 47, 2018.
- [3] N. Collins, R. Sumba, A. Valencia, and K. Santistevan, "Estrategias promocionales y su incidencia en los índices de ventas en los centros automotrices de la provincia de Santa Elena," Sathiri, pp. 61–70, 2016.
- [4] A. Elorriaga, S. Usin, and A. Garcia, "Evolución del community manager en las pymes del País," *El Prof. la Inf.*, vol. 27, no. 3, p. 651, 2018.
- [5] E. Figueroa, F. Hernandez, M. Gonzalez, and D. Delia, "Comercio electrónico como factor competitivo en las micro, pequeñas y medianas empresas del sector comercial en el Estado de Durango," *Rev. Int. Adm. Finanz.*, vol. 6, no. 3, pp. 29–44, 2013.
- [6] M. Estévez and D. Fabrizio, "Advertising Effectiveness: An Approach Based on What Consumers Perceive and What Advertisers Need," *Open J. Bus. Manag.*, vol. 02, no. 03, pp. 180–188, 2014.
- [7] A. Hoyos and M. Lasso, "Pymes como modelo económico en la creación de estrategias de comunicación," *Retos*, vol. 7, no. 13, p. 59, 2017.
- [8] W. Ibarra, J. Escalante, L. Ballesteros, and C. Guerrero, "Redes Sociales Como Herramienta De Compromiso De Marca Del Sector Comercial," *Rev. Investig. Enlace Univ.*, vol. 17, no. 1, pp. 56–64, 2018.
- [9] C. Janischewski, "Maximising advertising effectiveness," *Newsp. Tech.*, vol. 3, no. MAY, pp. 10–14, 2007.
- [10] R. Jiménez, "La publicidad, una estrategia de éxito para las micro, pequeñas y medianas empresas de la región centro y suroeste del Estado de Hidalgo," *Inquietud Empres.*, vol. 14, no. 2, pp. 133–152, 2015.
- [11] F. Rejón, J. Sánchez, and F. Muñoz, *La respuesta del consumidor a la publicidad en redes sociales. Análisis del efecto de la presión publicitaria y la experiencia.*, Primera. Granada: Editorial de la Universidad de Granada, 2013.
- [12] C. Eldridge, "Advertising effectiveness-how can it be measured?," *J. Mark.*, vol. XXII, no. 3, pp. 241–251, 1958.
- [13] O. Oliveros, D. Waked, C. Peña, and J. Lechuga, "Diagnóstico Sobre la Planeación del Mercadeo en las Pymes de Boyacá," *Desarro. Gerenc.*, vol. 9, no. 2, pp. 68–87, 2018.
- [14] D. Sabharwal, "Advertisements and its Effectiveness in Various Medias : A Theoretical Review," *Aeronaut. Aerosp. Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 475–478, 2016.
- [15] B. Resino, M. Collado, E. Talaya, and M. Navarro, "Análisis de la eficacia publicitaria en internet," *Investig. Eur. Dir. y Econ. la Empres.*, vol. 14, pp. 160–176, 2008.
- [16] P. Vega, "Estrategia publicitarias en Costa Rica," *Pensar la Public.*, vol. II, pp. 45–78, 1990.
- [17] M. Slusarczyk and N. Morales, "Análisis de las estrategias empresariales y de las TIC," *3C Empres. Investig. y Pensam. crítico*, vol. 05, no. 01, pp. 29–46, 2016.
- [18] N. Tolosa and G. Milena, "Fidelizar clientes, clave para que las pymes perduren," in *reponame:Repositorio Institucional EdocUR*, 2007, p. 12.
- [19] Y. Zhang and J. Neelankavil, "Advertising effectiveness in A cross-cultural study," *Eur. J. Mark.*, vol. 31, pp. 135–149, 1997.
- [20] A. Zambrano, "Marketing digital como estrategia para incrementar clientes," *Rev. Obs. la Econ. Latinoam.*, 2018.
- [21] A. Vera, A. Luna, and E. Ceballos, "La imagen corporativa como ventaja competitiva en pequeñas empresas," *Rev. Iberoam. Ciencias*, pp. 114–125, 2016.
- [22] E. Olabbari and M. Angel, "Eficacia de las campañas publicitarias: El caso de las campañas de turismo del Gobierno Vasco," *Quest. Public.*, vol. I, no. 14, p. 1, 2009.
- [23] M. Eisend and F. Tarrahi, "The Effectiveness of Advertising: A Meta-Meta-Analysis of Advertising Inputs and Outcomes," *J. Advert.*, vol. 45, no. 4, pp. 519–531, 2016.
- [24] Z. Birknerová, R. Bacik, and J. Gbuová, "The Effectiveness of Advertising in Relation to the Personality of the Consumer," *J. Financ. Econ.*, vol. 1, no. 2, pp. 17–21, 2013.
- [25] E. Blanco, "Las estrategias publicitarias de las marcas en el contexto de crisis," *Rev. estrategias, Tendencias e Innov. en Comun.*, vol. 1, pp. 119–138, 2010.
- [26] S. Carrillo and L. Velezmore, "Tramas publicitarias de las Pymes del sector textil," *Contratexto*, pp. 175–189, 2010.
- [27] J. Garzón, J. Rodelo, A. Ocegueda, and M. Estrada, "Estrategia para publicidad en línea a bajo costo para las PyME'S," *Rev. Investig. en Tecnol. la Inf.*, vol. 3, pp. 29–38, 2016.
- [28] P. Connolly and C. Chambers, "Augmented Reality Effectiveness in Advertising," *Graph. Div.*, pp. 193–202, 2010.
- [29] C. Del pino, "Nueva era en la comunicación comercial audiovisual: el marketing viral," *Pensar la Public.*, vol. 1, no. 2, pp. 63–76, 2008.
- [30] M. Flandin, E. Martin, and L. Simkin, "Advertising Effectiveness Research: A Survey of Agencies, Clients and Conflicts," *Int. J. Advert.*, vol. 11, no. 3, pp. 203–214, 1992.
- [31] L. Fraga, "La evolucion de la estrategia en comunicacion: Caso Coca-Cola," 2015, pp. 1–60.
- [32] J. Gamboa, G. Tovar, G. Armijo, and H. Hidalgo,

“Las estrategias comerciales para la captación de clientes del sector artesanal en el cantón Naranjito-Ecuador en el año 2017-2018,” *Polo del Conoc.*, vol. 3, no. 6, p. 403, 2018.

[33]A. Jaya, K. Iza, and O. Gavilema, “Estudio de factores que promueven el éxito en mipymes del cantón Guaranda, provincia de Bolívar,” *Rev. Científica ECO-CIENCIA*, vol. 5, no. 6, pp. 1–20, 2018.

[34]J. Orozco, “Comunicación estratégica para campañas de publicidad social,” *Pensar la Public.*, vol. 4, no. 2, pp. 169–190, 2011.

[35]F. Parrado, “J. B. Watson y la Publicidad, los Inicios de la Psicología del Consumidor,” *Rev. Colomb. Psicol.*, vol. 22, no. 2, pp. 401–406, 2013.

[36]M. C. Alvarado, “¿Publicidad Social?: usos y abusos de ‘lo social’ en la publicidad,” *Rev. ICONO14. Rev. científica Comun. y Tecnol. emergentes*, vol. 7, no.

2, p. 125, 2012.

[37]J. Rumbo, “Consumer Resistance in a World of Advertising Clutter: The Case of Adbusters,” *Psychol. Mark.*, vol. 19, no. 2, pp. 127–148, 2002.

[38]D. Estolano, M. Berumen, I. Castillo, and J. Mendoza, “El escenario de Competencia de la Industria Gastronómica de Cancún. Based on the Five Forces of Porter,” *El Periplo Sustentable*, no. 24, pp. 67–97, 2013.

[39]L. Santillán and E. Medrano, “Las Redes Sociales una Alternativa al Marketing en las PYMES,” *Rev. Publicando*, vol. 2, no. 4, pp. 111–121, 2015.

[40]M. J. Formoso Barro, A. Sanjuán Pérez, and S. Martínez Costa, “Branded content versus product placement. Visibilidad, recuerdo y percepción del consumidor,” *Pensar la Publicidad. Rev. Int. Investig. Public.*, vol. 10, no. 0, pp. 13–25, 2016.

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL ESPIRITUAL COMO UN FACTOR DETERMINANTE DE LA ASOCIATIVIDAD

Carvajal-Larenas Patricio¹, Reyes-Bedoya Donald², Saltos-Cruz Carlos³ Pérez-Proaño Felipe⁴
ramiropcarvajal@uta.edu.ec¹, dereyes@uta.edu.ec², csaltos@iste.edu.ec³, fperez5472@uta.edu.ec⁴
<https://orcid.org/0000-0003-1969-5490>¹, <https://orcid.org/0000-0002-9891-1325>², <https://orcid.org/0000-0001-8406-4797>³, <https://orcid.org/0000-0002-6620-6840>⁴
Universidad Técnica de Ambato^{1, 3 y 4}
Instituto Superior Tecnológico España²

Recibido (05/02/20), Aceptado (21/02/20)

Resumen: La Responsabilidad Social Espiritual (RSE) surge de la pirámide de la Responsabilidad Social [1]. Dicha pirámide posee en su cúspide la responsabilidad filantrópica. La RSE tiene relación con la parte intrínseca del ser, que insta a la realización de actividades para el bien común. En contraste con la espiritualidad, esta genera un ambiente laboral beneficioso para la organización. El objetivo de esta investigación fue establecer un modelo teórico de RSE, aplicado a la realidad empresarial ecuatoriana, sobre la base de la asociatividad empresarial. Los métodos teóricos usados para la confección del sistema categorial fueron: histórico-lógico, inductivo-deductivo, analítico-sintético. Los métodos empíricos para la captación y operación de datos fueron: recolección de información (mediante un cuestionario estructurado y la aplicación de encuestas telefónicas), y análisis de validez de constructo (análisis de fiabilidad y análisis factorial exploratorio). Se aplicó el instrumento a una muestra de 268 organizaciones, seleccionadas aleatoriamente sin remplazo. Los resultados demuestran una alta coincidencia entre el sistema categorial y el comportamiento de las medidas tomadas a funcionarios de las organizaciones. Las conclusiones de fiabilidad y validez se afirman en indicadores, a saber: alfa de Cronbach=0,905; KMO=0,882; Chi-cuadrado de Bartlett=5640,338; GI=465; significancia estadística=0,000 y una varianza total explicada al 62,33%.

Palabras Clave: Responsabilidad Social Espiritual, Liderazgo espiritual, Asociatividad, Filantropía.

SPIRITUAL SOCIAL RESPONSIBILITY, AS A DETERMINING FACTOR OF THE ASSOCIATIVITY

Abstract: Social Spiritual Responsibility (CSR) arises from the pyramid of Social Responsibility [1]. This pyramid has philanthropic social responsibility on its cusp. CSR is related to the intrinsic part of being, which urges activities for the common good. In contrast to spirituality, it generates a work environment beneficial to the organization. The objective of this research is to establish a theoretical model applied to the business reality of Ecuador, based on business associativity. The theoretical methods used to make the categorial system were: historical-logical, inductive-deductive, analytical-synthetic. The empirical methods for data collection and operation were: information collection (through a structured questionnaire and the application of telephone surveys), and construct validity analysis (reliability analysis and exploratory factor analysis). The instrument was applied to a sample of 268 organizations, randomly selected without replacement. The results show a high coincidence between the categorial system and the behavior of the measures taken to officials of the organizations. The conclusions of reliability and validity are stated in indicators, namely: Cronbach's alpha = 0.905; KMO = 0.882; Bartlett's Chi-square = 5640,338; GI = 465; statistical significance = 0.000 and a total variance explained to 62.33%.

Keywords: Spiritual Social Responsibility, Spiritual Leadership, Associativity, Philanthropy.

I. INTRODUCCIÓN

La evolución empresarial en Estados Unidos en los años 1800 evidencia una sensibilidad social por parte de las empresas, aportando a la filantropía con donaciones [2]. Años más tarde la empresa se ve más involucrada con la sociedad. Resultando, la responsabilidad social corporativa (RSC). Por lo cual, se incrementa actividades hacia la sociedad concretamente relacionadas a la filantropía [3]. Archie Carroll [1] en su pirámide, coloca a la responsabilidad Filantrópica en la cima, la misma que está ligada a esta forma de generar un bien común en función de un desinterés individual. Es decir, tener una relación integral más allá de los valores, la ética y la moral.

La espiritualidad tiene relación directa con la responsabilidad social por su ética, el respeto por la sociedad, valores de liderazgo, y el deseo de trascendencia personal. Además, permite superar sus límites, ingresando en la visión clásica de empresa. El liderazgo basado en la espiritualidad es una expresión holística, inclusiva única de cada persona, propia de cada líder [4]. Esta corriente va más allá de la ética en los negocios. La RSE, promueve la concordancia empresarial, las metas personales en conjunto y el desarrollo integral [5].

Estas expresiones de RSE convergen de la unidad y del crecimiento colectivo en función de factores intrínsecos de cada persona. Cuando existe un nivel de asociatividad en las organizaciones se configuran estrategias de colaboración a partir del respeto de la voluntad y la toma de decisiones autónomas [6]. En este sentido, se genera una conexión holística entre personas, sus valores y su nivel de trascendencia.

En este sentido, se desarrolla un sistema categorial, que conjuga todas las características expuestas, a saber: (1) la responsabilidad Social, (2) el liderazgo espiritual, (3) la asociatividad. La finalidad de esta abstracción científica es generar un modelo de responsabilidad social que vaya más allá de la parte moral y ética. Además, el valor práctico se prueba a partir de, (1) la participación de todos los integrantes, (2) el abandono a los intereses personales, (3) el enfoque en el crecimiento colectivo, (4) la búsqueda de un sentido, y (5) la generación de autotranscendencia [7], [6], [3], [4], [5], [8].

Esta investigación se orienta al estudio de las categorías fundamentales e indicadores de RSE, a partir de un criterio ligado hacia la asociatividad y el cooperativismo. En este sentido, se pretende contribuir con mecanismos de sostenibilidad que beneficien a organizaciones sin fines de lucro, que se agrupan para incrementar su competitividad. El objetivo planteado fue diseñar un sistema categorial que permita abstraer la realidad actual de la RSE en empresas organizadas bajo principios

cooperativos. La metodología empleada es cuantitativa, no experimental y transversal.

Este documento está estructurado en cuatro apartados, a saber: el primero presenta un resumen del protocolo científico; el segundo exhibe un análisis y síntesis, de las teorías y modelos, de responsabilidad social, asociatividad y espiritualidad; el tercero comunica la metodología empleada en la investigación; el cuarto expone los resultados hallados en el análisis estadístico y finalmente se reseñan las conclusiones del estudio.

II. DESARROLLO

Con la relevancia que ha tomado a través de su evolución, la responsabilidad social corporativa (RSC), se evidencia una tendencia hacia la generación de filantropía empresarial. De este modo, se promueve la generación de buena voluntad, de bienestar común, y de desinterés de primera persona [1]. Sin embargo, la RSC no se realiza de manera voluntaria, por el contrario, se orienta al mejoramiento de la imagen corporativa [9]. Además, las empresas realizan esfuerzos estratégicos para desarrollar una imagen social a través de la mercadotecnia, y de este modo incrementar la rentabilidad, [10]. Poco tiempo después, se migró desde la filantropía hacia la expresión individual generada por la espiritualidad laboral [11].

La inteligencia espiritual [12], se define como la capacidad de transformación del entorno para cambiar las experiencias. Esto equivale a una evolución de criterios y formas de expresión [13]. Además, contribuye con esquemas emocionales desde el punto de vista psicológico y hacia la sociedad, todo esto a partir de una caracterización de cada individuo [14], [15].

Contrastando esta transición con la autorrealización personal, la RSE crea un estado espiritual en el que predomina la felicidad, a partir de emociones propias [16]. En este sentido, surge la capacidad intelectual, la auto-superación y el trabajo en equipo de cara a desarrollar una mejor comunidad [17]. Es decir, una corriente de asociatividad responsable en función de las prácticas del liderazgo espiritual.

La RSE en función de la asociatividad puede ser medida bajo diferentes modelos propuestos por: (1) La Pirámide de Carroll y su responsabilidad filantrópica; (2) La espiritualidad y el emprendimiento; (3) El Modelo de asociatividad en las empresas; (4) La espiritualidad en el trabajo; y (5) La Espiritualidad e inteligencia [1], [5], [6], [7], [18].

Dentro del enfoque de la RSE el significado y el propósito del trabajo está orientado hacia la espiritualidad. Su principal función es mantener el clima organizacional y la sana competencia dentro de un mercado don-

de rigen sus propios valores. La carencia de cohesión moral puede abrir la puerta al comportamiento oportunista, que a largo plazo es una amenaza para el funcionamiento del mercado. Existe una creciente conciencia que funciona como un mecanismo de autorregulación moral, expresada en la confianza mutua que permite un óptimo funcionamiento del mercado [19].

El modelo propuesto en la presente investigación, parte de un contraste entre las diferentes caracterizaciones desde un punto de vista de beneficios grupales, personales y en función de un efecto positivo de los stakeholders. El basamento de la asociatividad y sus funciones hacia la responsabilidad social, se relacionan con el liderazgo espiritual personal. Este modelo plantea tres dimensiones, a saber: (1) Asociatividad; (2) Comunidad espiritual; (3) trascendencia espiritual. En contraste con el modelo en estudio, el modelo de inteligencia espiritual expuesto por [8] presenta dos de sus tres categorías.

La asociatividad surge de la cooperación entre organizaciones y personas que gestionan esfuerzos y recursos bajo un objetivo en común. Las relaciones generadas bajo este mecanismo cooperativo contribuyen a que cada participante mantenga independencia de sus actos [6]. Esta corriente filosófica está definida, como una estrategia resultante de la cooperación y coalición entre varias empresas, que trabajan en función de un objetivo común. Dentro de esta relación, cada participante mantiene independencia jurídica y gerencial [20]. La asociatividad esta caracterizada por: (1) Actores directos, (2) Entorno, (3) Servicios de apoyo, (4) Relaciones, (5) Políticas de gobierno [20].

El grupo de actores directos está constituido por los proveedores, las industrias, los colaboradores de la acción comercial y el consumidor [20]. Los factores que contribuyen en la relación con los proveedores se definen en la confiabilidad y los sistemas de calidad reconocida, que pueden desarrollar productos y ofrecer otra clase de servicios sin ninguna restricción. Los proveedores sujetos a mejoras, son organizaciones que demuestran aptitud técnica, aunque dentro de sus procesos tengan planes de mejora a largo plazo. (3) Proveedores en proceso constituyen organizaciones con un sistema de calidad en proceso de desarrollo, donde el plan de mejoramiento debe cumplirse en un corto plazo. Por su parte, los proveedores críticos presentan fallas sistémicas, donde su plan de mejoramiento es urgente [21].

La comercialización se orienta a los colaboradores de los canales de distribución. Son organizaciones, que trabajan para poder llevar un producto hasta el consumidor final [22]. En un canal directo el flujo de producto se dirige desde el productor hacia consumidor. En un

canal indirecto intervienen colaboradores de distribución (detallistas, minoristas, mayoristas y distribuidores exclusivos).

El entorno está conformado por el factor climático, la cultura y la economía [20]. Los servicios de apoyo están conformados por servicios técnicos, servicios de apoyo empresariales, servicios de apoyo financieros y servicios de apoyo de investigación [20]. Las relaciones organizacionales están delimitadas por las relaciones de compra y venta, relaciones sociales, y relaciones organizaciones [20]. Las políticas de gobierno se orientan a la sostenibilidad de la asociatividad a partir de instituciones de apoyo y programas de Apoyo [20].

La comunidad espiritual constituye un resultado de la convivencia propia del espíritu. Dicho efecto se obtiene después de una comprensión profunda de la dimensión biológica y social de cada individuo [8]. En términos de asociatividad, en las relaciones sociales se trabaja por lo justo, y no como un medio para un fin extrínseco (felicidad personal o el prestigio). El criterio asociativo marca una diferencia esencial entre la función instrumental de una preferencia y la función no-instrumental de un compromiso. El compromiso apunta a producir una identidad y una forma de ser, entre tanto, la satisfacción de preferencias busca generar una ventaja o placer [19].

La comunidad espiritual o vivencia espiritual implica la experiencia afectiva resultante del conocimiento espiritual [23]. Esta categoría está conformada por entusiasmo, sensibilidad por el arte, admiración por lo misterioso, empatía, paz interior y felicidad [23]. El entusiasmo es un mecanismo de motivación que contribuye a la percepción de un estado positivo en los procesos naturales de los seres humanos, ya sea de acción o descanso. Por su parte, la intensificación de la fuerza de voluntad y del apasionamiento es un aspecto afectivo de la experiencia de encontrar el sentido de la vida [23]. La sensibilidad por el arte (o sensibilidad estética) es la capacidad para identificar patrones de simetría en los objetos que tienen la capacidad de generar una reacción sensorial en el ser humano. En consecuencia, hay un desagrado por las manifestaciones culturales triviales o vulgares [23].

La admiración por lo misterioso, comprende el reconocimiento de aspectos de la realidad que se escapan a la explicación puramente racional [23]. La empatía, es la capacidad de internarse emocionalmente en el mundo de otro individuo. El aspecto afectivo de la experiencia de auto trascendencia, capacita al individuo desde un punto de vista espiritual e inteligente y establecer vínculos afectivos [23]. La paz interior es un estado interno de tranquilidad, confianza y esperanza que permite go-

zar de estabilidad emocional. Dicho estado, es resultante de considerar cada circunstancia en un marco amplio de la perspectiva trascendente de la realidad [23].

La trascendencia espiritual es una actividad que supera al conocimiento. Este parte de la construcción de un concepto existencialista humanista y ontológico que se orienta hacia los valores, éticos y estéticos de la parte intrínseca del ser humano [8].

En cuanto a la Trascendencia, [24] presenta una categoría muy similar denominada “la capacidad de trascendencia”, que está íntimamente relacionada con la asociación interpersonal bajo formas de conciencia altruistas. Esta categoría implica un ascenso que va más allá de los límites ordinarios de lo físico o del mundo natural para relacionarse con un ser divino. Dicho de otra manera, llegar más allá del estado físico para lograr una mayor conciencia propia [24]. En términos empresariales, la contribución de esta categoría radica en que: “la conexión espiritual genera identidad social y es retroalimentada a partir de tradiciones, cultura y religión” [25]. Esta categoría implica el proceso cognitivo para la construcción de un concepto trascendente de la existencia y un sistema axiológico correspondiente [23].

La trascendencia espiritual está compuesta por el razonamiento moral, las prácticas de meditación, la búsqueda de sentido, el autoconocimiento, la auto trascendencia y la actitud frente al dolor [23]. El razonamiento moral es la capacidad de adoptar principios éticos personales a partir del razonamiento y la reflexión sobre los grandes principios universales de justicia. Estos principios se establecen por las reflexiones del individuo y pueden contradecir los principios egocéntricos (razonamiento moral egocéntrico) o legales (razonamiento moral convencional). Esta capacidad habilitaría al individuo espiritualmente inteligente a construir un sistema de valores para orientar su vida (sistema axiológico) [23].

La práctica de la meditación es la dedicación regular a la reflexión sobre textos espirituales de reconocido valor universal. Esta práctica se la ejecuta para buscar sabiduría para el diario vivir, a partir de la integración o asimilación del objeto de meditación a un nivel profundo de conciencia [23]. Por su parte, la búsqueda de sentido es la capacidad de generar preguntas existenciales y de hallar o elaborar respuestas para las mismas [23]. El autoconocimiento, comprende la conciencia de la propia realidad psíquica y existencial. La conciencia se genera mediante el proceso reflexivo de la introspección y de la percepción de las características de la propia personalidad [23].

La autotrascendencia, compone una capacidad de mirar más allá de uno mismo. Dicho de otra forma, es

la virtud de salir de los límites del ego y abrirse a una realidad más amplia, reconociendo al prójimo y al ser supremo. Según varios autores, es la toma de conciencia de la finitud propia y de la infinitud de una realidad más amplia y universal [23]. La actitud frente al dolor es la capacidad de aceptar el sufrimiento y sobreponerse a los sentimientos negativos que se generan. El proceso de resiliencia inicia con la construcción cognitiva que permita asumir el dolor con paz y esperanza. El resultado óptimo del proceso involucra la consideración del sufrimiento como una oportunidad para el crecimiento espiritual [23].

III. METODOLOGÍA

En la ejecución de la presente investigación, se eligió una muestra de organizaciones sin fines de lucro, que cumplan con personalidad jurídica de asociaciones, empresas, cooperativas de ahorro y cooperativas de transporte de la provincia de Tungurahua. El proceso de elección obedeció al método muestral aleatorio simple sin reposición. Para este fin, se usó la función random aplicada a una base de datos con el programa informático R. Studio (versión 12.2). Los métodos teóricos empleados para determinar las categorías fundamentales son: (1) histórico-lógico, para reunir información necesaria para realizar la investigación; (2) hipotético-deductivo, para analizar y contrastar el comportamiento de modelos de RSE, espiritualidad y asociatividad resultando un modelo de RSE; y por último (3) el método inductivo – deductivo, puesto que se realizó una recopilación teórica aplicando los principales conceptos y fenómenos estudiados.

El instrumento usado para recopilar la información, fue un cuestionario, mismo que se compuso de 31 preguntas, dividido en dos partes a saber: 19 que permitieron medir los indicadores de espiritualidad y responsabilidad social, en colaboradores. Por otra parte, un cuestionario de 13 ítems, el cual se dirigió a los gestores administrativos responsables de la asociatividad las empresas. Las interrogantes se estructuraron con una escala balanceada de Likert de 5 alternativas. El procedimiento para el análisis de datos, fue implantado en dos etapas: (1) aplicación del cuestionario al personal administrativo de la empresa (gerentes, jefes departamentales); (2) al personal de apoyo y colaboración que forman parte de las mismas organizaciones, generando una entrevista personal para explicar la temática.

El tratamiento y recolección de la información, se ingresaron los resultados expuestos de los cuestionarios en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 22. Para medir la confiabilidad del instrumento se aplicó las operaciones (a) Alfa de Cronbach [26], (b) Análi-

sis factorial exploratorio [27]. Se ejecutó la prueba de esfericidad de Bartlett, a través de un análisis factorial exploratorio, la cual que arrojó una matriz de correlación, misma que constara la segunda operación de confiabilidad del estudio. Con el método de Kaiser Meyer Olkin (KMO), se dedujo la fuerza de la relación entre las variables del estudio.

A través de la varianza total explicada se midieron el número de elementos que formaban los ítems. Mismos que fueron comprobados una vez establecida las agrupaciones de los factores Los ítems estudiados, mediante el procedimiento Varimax son expuestos a un proceso de rotación ortogonal, con el fin de visibilizar las relaciones intrafactor e ínter factor que se generaba en el constructo de RSE. Mediante el programa estadístico AMOS de SPSS Statistics 25 se modelaron los factores, las variables observables y su relación con las variables latentes, a través de la implementación de un programa de senderos.

IV. RESULTADOS

Mediante el programa estadístico SPSS Statistics 22, se obtuvo el coeficiente de Alfa de Cronbach igual a 0,902, siendo la primera validación del instrumento de medición de la presente investigación. El resultado fue una medida superior a la del estándar requerido (0,7), lo que califica al instrumento de medición realizado en una escala óptima para medir las variables. Por otro lado, la segunda operación de validación del instrumento fue con el indicador de adecuación de muestreo KMO de 0,882, un Chi-cuadrado de Bartlett de 5640.338, el resultado arrojó medidas aceptables, e incluso superiores al mínimo requerido por la norma técnica (KMO>0,7; Chi-cuadrado>0; Sig>0.05). Al no encontrar comunilidades se procedió a la identificación del número de factores, para este fin se usó la varianza acumulada (Tabla I), que explica el comportamiento de medidas del constructo con referencia a los demás elementos, para este caso se presentan 4 factores con un criterio explicativo al 62,34% total del modelo.

Tabla I. Análisis de número de factores

Factor	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	8,969	28,933	28,933	8,051	25,970	25,970	5,958	19,221	19,221
2	4,741	15,293	44,226	3,235	10,436	36,406	4,246	13,697	32,918
3	3,414	11,013	55,240	4,036	13,019	49,425	3,672	11,846	44,764
4	2,200	7,097	62,336	2,182	7,039	56,464	3,627	11,700	56,464
5	,992	3,199	65,535						

Método de extracción: máxima probabilidad.

Dentro de la prueba de extracción de factores se usó el método de máxima verosimilitud (Tabla II), debido a que este método estima la significación estadística generando intervalos de confianza con rotación Varimax,

en los resultados se observa cargas factoriales superiores a 0,4 y clasificadas conforme lo explican las teorías de RSE.

Tabla II. Análisis de número de factores

	Matriz de factor rotados			
	1	2	3	4
Proveedores confiables		,875		
Proveedores sujetos a mejora		,686		
Proveedores en procesos		,647		
Proveedores críticos		,764		
Empresa		,743		
Comercialización directa		,780		
Comercialización indirecta		,710		
Consumidor final		,543		
Entorno cultura	,663			
Entorno económico	,644			
Servicios de apoyo técnico	,687			
Servicios de apoyo empresarial	,684			
Servicios de apoyo financiero	,670			
Servicios de apoyo investigación	,663			
Relaciones comerciales	,613			
Relaciones sociales	,611			
Relaciones org	,675			
Políticas públicas de apoyo a instituciones	,728			
Políticas públicas de programas de apoyo	,776			
Entusiasmo				,943
Sensibilidad por el arte				,482
Admiración por lo misterioso				,624
Empatía				,739
Paz interior				,667
Felicidad				,875
Razonamiento moral			,583	
Práctica de la meditación			,926	
Búsqueda de sentido			,709	
Autoconocimiento			,706	
Auto trascendencia			,509	
Actitud frente al dolor			,866	

Una vez estudiado la configuración de ítems dentro de cada factor se dispone el último análisis que constituye el diagrama de senderos, de esta manera, se puede establecer las estructuras detalladas gráficamente con el módulo AMOS del programa estadístico IBM SPSS

Statistics 22. Se puede observar que el modelo ha corrido sin complicaciones, lo que demuestra que existe serios indicios y pruebas de que hay validez convergente y valides discriminante.

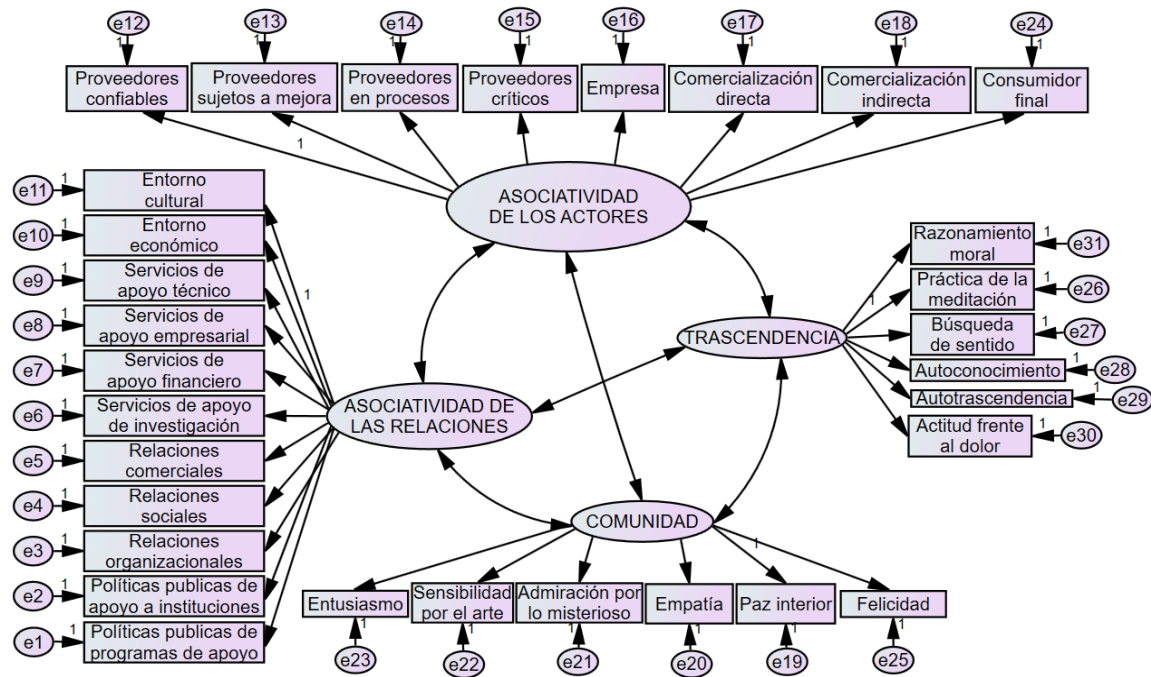


Figura 1. Modelo de responsabilidad social espiritual

Existen cargas factoriales positivas que superan el 0,4; estos valores evidencian que existe influencia directa de los ítems sobre cada categoría fundamental. Además, existen covarianzas representativas, a excepción de la relación entre la asociatividad de las relaciones y la trascendencia que presentan una relación inversamente proporcional.

V.CONCLUSIONES

Se puede evidenciar la existencia de 4 categorías fundamentales, a saber: (1) asociatividad de los actores; (2) asociatividad de las relaciones; (3) comunidad; y (4) trascendencia. Existe evidencia de cumplimiento de fiabilidad de medida (alfa de Cronbach=0,905). Adecuación de muestreo (KMO=0,882; CHI-cuadrado de Bartlett= 5640,338; GI=465; significancia estadística=0,000), una varianza total explicada que indica que a partir de cuatro factores se puede explicar el comportamiento de todo el modelo al 62,33%.

Se observa un alto grado de coincidencia del comportamiento empírico de las medidas tomadas en las organizaciones con los presupuestos teóricos establecidos en la construcción del marco teórico. El hablar de RSE se presenta la trascendencia espiritual, que implicaría una actividad cognitiva para la construcción de un concepto trascendente de la existencia y un sistema axiológico que constituya un andamiaje de principios.

Los elementos que mayor influencia tienen sobre el modelo fueron: proveedores confiables, felicidad, prác-

tica de la meditación y actitud frente al dolor. Los elementos descartables o de menor influencia fueron: Consumidor final, Sensibilidad por el arte, Razonamiento moral y Auto trascendencia.

REFERENCIAS

[1]A. Carroll, «The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders,» Business Horizons, pp. 39-48, July-August 1991.
 [2]J. A. Ramos y I. Periañez, «Delimitación del Marketing con Causa o Marketing Social Corporativo mediante el análisis de empresas que realizan acciones de responsabilidad social,» Cuadernos de Gestión, vol. 3, nº 1, pp. 65-82, Junio 2003.
 [3]J. G. Correa, «Evolución histórica de los conceptos de responsabilidad social,» Semestre Económico- Universidad de Medellín, vol. 10, nº 20, pp. 87-102, Diciembre 2007.
 [4]P. Purzan, «Spirituality as the Context for Leadership,» Springer, vol. 19, pp. 3-21, 2011.
 [5]L. ZSOLNAI, «Emprendedorismo guiado por la espiritualidad,» Revista Cultura Económica, nº 88, pp. 35-46, Diciembre 2014.
 [6]L. Bada, L. Rivas y H. Littlewood, «Modelo de asociatividad en la cadena productiva en las Mipymes agroindustriales,» Contaduría y administración, nº 62, p. 1100–1117, 2017.
 [7]D. Ashmos y D. Duchon, «Spirituality at Work,»

- Journal of management inquiry, vol. 9, n° 2, pp. 134-143, June 2000.
- [8]R. Arias y V. Lemos, «Una aproximación teórica y empírica al constructo de inteligencia espiritual.» Enfoques, vol. 27, n° 1, pp. 79-102, 2015.
- [9]M. Porter y M. Kramer, «Estrategia y sociedad el vínculo entre ventaja competitiva y responsabilidad social corporativa.» Harvard Business Review, vol. 84, n° 12, pp. 42-56, Diciembre 2006.
- [10]P. Kotler y G. Zaltman, «Social Marketing: An Approach to Planned Social Change.» Journal of Marketing, vol. 35, n° 3, pp. 3-12, July 1971.
- [11]A. Argandoña, «Un marco para el análisis espiritual.» IESE Business School, pp. 1-24, Marzo 2015.
- [12]D. Zohar y I. Marshall, Inteligencia Espiritual, Madrid: Plaza y Janés, 2001.
- [13]C. Palacio, «La espiritualidad como medio de desarrollo humano.» Cuestiones teológicas, vol. 42, n° 98, pp. 459-481, Diciembre 2015.
- [14]D. Goleman, «Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ.» ERIC, vol. 24, n° 6, pp. 49-50, June 1996.
- [15]C. Pérez, «Inteligencia espiritual conceptualización y cartografía psicológica.» International Journal of Developmental and Educational Psychology, vol. 2, n° 1, pp. 63-70, 2016.
- [16]A. Maslow, «A theory of human motivation.» Psychological Review, vol. 50, n° 4, p. 370-396, 1943.
- [17]W. Arias, M. Masias, R. Muñoz y M. Arpasí, «Espiritualidad en el ambiente laboral y su relación con la felicidad del trabajador.» Revista de Investigación (Arequipa) Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú, vol. 4, pp. 9-33, 2013.
- [18]R. Emmons, «Is Spirituality an Intelligence? Motivation, Cognition, and the Psychology of Ultimate Concern.» The International journal for the psychology of religion, vol. 9, n° 2, pp. 134-145, June 2000.
- [19]L. ZSOLNAI, «Emprendedorismo guiado por la espiritualidad.» Revista Cultura Económica, pp. 36-45, 2014.
- [20]L. Bada, L. Rivas y H. Littlewood, «Modelo de asociatividad en la cadena productiva en las Mipymes agroindustriales.» Contaduría y administración, pp. 1-18, 2017.
- [21]M. Herrera y J. Osorio, «Modelo para la gestión de proveedores utilizando AHP DIFUSO.» Estudios Gerenciales, 2006.
- [22]P. Kotler y G. Armstrong, Fundamentos de Marketing, Mexico Df: Pearson, 2003.
- [23]R. Arias y V. Lemos, «Una aproximación teórica y empírica al constructo de inteligencia espiritual.» Enfoques, 2015.
- [24]R. Emmons, «Is Spirituality an Intelligence? Motivation, Cognition, and the Psychology of Ultimate Concern.» The International journal for the psychology of religion, 2000.
- [25]D. Ashmos y D. Duchon, «Spirituality at Work.» Journal of management inquiry, 2000.
- [26]M. Quero, «Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach.» Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, vol. 12, n° 2, pp. 248-252, 2010.
- [27]A. Fernández, «Aplicación del análisis factorial a un modelo de medición del rendimiento académico.» Ciencias Económicas, pp. 39-66, 2015.
- [28]M. Porter y M. Kramer, «La ventaja competitiva de la filantropía corporativa.» Harvard Business Review, vol. 80, n° 12, pp. 49-62, 2002.

MECÁNICA DE FRACTURA PROBABILÍSTICA DE GRIETAS AUTO-AFINES APLICADA A RECIPIENTES A PRESIÓN

Laurens, Luis¹ y Romero, Wilmer²

llaurens@ucm.cl¹, profesorwilmer@gmail.com²

Universidad Católica del Maule- Chile¹, Universidad Católica Andrés Bello- Venezuela²

Centro de Innovación en Ingeniería Aplicada (CIIA)¹

Facultad de Ciencias de la Ingeniería¹

Recibido (07/02/20), Aceptado (24/02/20)

Resumen: En este trabajo de investigación se implementó los últimos desarrollos de la mecánica de fractura probabilística de grietas auto-afines aplicados a un recipiente a presión (RP), utilizando para una metodología que permitió determinar la probabilidad de falla en función a la presión, temperatura, tamaño de grieta y propiedades mecánicas. Para ello se utilizaron ensayos virtuales mediante simulaciones probabilísticas y simulaciones mecánicas usando el método de elementos finitos (MEF). Se tomó como caso de estudio un recipiente a presión de lecho fluidizado, construido de acero ASTM A516 Gr.70, sometido a 12 Bar de presión y 200 °C de temperatura exterior. Se determinó el comportamiento mecánico de una probeta virtual del material del RP mediante MEF, estimando el valor de la tenacidad (KIC) del acero bajo condiciones de trabajo, así como también se determinó el valor del factor de intensidad de esfuerzos (KI) directamente en la zona del RP donde se detectaron grietas. Se utilizaron simulaciones probabilísticas válidas del KIC y KI calculadas anteriormente, con cuyos datos se determinaron las funciones de densidad de probabilidad que permitieron obtener finalmente la probabilidad de falla del RP para las grietas encontradas. El valor resultante de la probabilidad de falla para el RP que se tomó como caso de estudio fue de 11,72%. Para corroborar la admisibilidad de dicha probabilidad de falla se utilizó el método del diagrama de evaluación de fallas. Se concluyó que este nuevo enfoque es una alternativa válida frente a las diversas normativas internacionales que rigen el tratamiento de la integridad estructural de los RP y que se caracterizan por su complejidad y por su carácter determinísticos, en vez de probabilísticos.

Palabras Clave: Análisis de Falla, Elementos finitos, Mecánica de Fractura, Recipiente a presión.

PROBABILISTIC FRACTURE MECHANICS OF SELF-AFFINE CRACKS APPLIED TO PRESSURE

Abstract: In this research work, the latest developments in probabilistic fracture mechanics of auto-affine cracks applied to a pressure vessel (RP) were implemented, using a new less complex methodological approach that allowed determining the probability of failure based on pressure, temperature, crack size and mechanical properties. For this, virtual trials were used through probabilistic simulations and mechanical simulations using the finite element method (MEF). A fluidized bed pressure vessel, constructed of ASTM A516 Gr.70 steel, subjected to 12 Bar pressure and 200 ° C outside temperature was taken as a case study. The mechanical behavior of a virtual specimen of the RP material was determined by MEF, estimating the tenacity value (KIC) of the steel under working conditions, as well as the value of the stress intensity factor (KI) directly determined in the area of the RP where cracks were detected. Valid probabilistic simulations of the KIC and KI calculated above were used, with whose data the probability density functions were determined that allowed to finally obtain the probability of RP failure for the cracks found. The value resulting from the probability of failure for the RP that was taken as a case study was 11.72%. To verify the admissibility of this probability of failure, the method of the fault assessment diagram was used. It was concluded that this new approach is a valid alternative to the various international regulations that govern the treatment of the structural integrity of PRs and that are characterized by their complexity and deterministic rather than probabilistic nature.

Keywords: Failure Analysis, Finite Elements, Fracture Mechanics, Pressure Vessel.

I. INTRODUCCIÓN

La mecánica de fractura (MF) es una de las más recientes rama dentro del estudio de la mecánica de sólidos, en la actualidad se divide en dos vertientes fundamentales; la primera es llamada Mecánica de Fractura Clásica (MFC), y la segunda es llamada Mecánica de Fractura Probabilística (MFP), esta última estipula que la fractura tiene relación directa con la probabilidad de aparición de defectos preexistentes en el material. Este enfoque probabilístico aparte de tomar en cuenta los aspectos mecánicos del problema de fractura, incorpora también la incertidumbre en el tamaño de la grieta, las condiciones particulares de la carga y las propiedades del material. Esta variabilidad puede ser representada a través de una función de densidad de probabilidad (FDP). La MFP ha demostrado ser un camino más racional y preciso para describir el comportamiento real de cualquier estructura en comparación a los modelos deterministas tradicionales, que han sido lo más comúnmente utilizados [1].

Un avance más reciente dentro de la MFP fue introducido por A. Balankin [1], [2], quien desarrolló los fundamentos teóricos y experimentales de una nueva teoría llamada “Mecánica Probabilística de las Grietas Auto-Afines” (MFPGA), la cual considera la superficie de la grieta como una geometría fractal, con una trayectoria rugosa y no como una superficie lisa o plana, con un solo punto de discontinuidad, que es la manera tradicional con que se ha idealizado una grieta [3]. Esta última dista de la realidad, ya que experimentalmente se ha establecido que las caras de las grietas en los materiales sólidos son objetos auto-afines [4].

La implementación de la MFP se ha incrementado considerablemente en diversas áreas industriales, tales como plantas nucleares, químicas, petroquímicas, aeroespacial, naval, represas, entre otras, gracias a su potencialidad para predecir y cuantificar posibles fallas estructurales de equipos o componentes.

A continuación, se listan varios de los trabajos más relevantes en esta materia. En 2003, A. Balankin [2] desarrolló una metodología y una herramienta informática (software) para el análisis de MFP de un RP nuclear, enmarcado en un programa de inspección basado en riesgo. En 2015, Krishnaveni et al [3] propusieron una metodología de evaluación probabilística para la determinación del factor de seguridad basado en confiabilidad para predecir el valor de presión de operación segura en RP que presentan grietas longitudinales en su cilindro, utilizaron simulaciones probabilísticas para predecir los parámetros de la fractura y las propiedades del material. En 2016, C. Ruggieri [4] desarrolló un modelo probabilístico de falla que incorpora el efecto de la

tensión plástica en fracturas tipo clivaje con estadísticas de microgrietas, en donde modificó las teorías de Weibull para eliminar la dependencia de la tenacidad a la geometría del RP, utilizó el método de elementos finitos (MEF) aplicando la no linealidad de los materiales, describiendo la grieta con la integral J. En 2017, C. Hsoun [5] comparó los efectos de diferentes temperaturas y presiones de operación en la integridad estructural de un RP nuclear utilizando lineamientos del código ASME, realizó distintas simulaciones probabilísticas a través del software “FAVOR”. En 2018, Z. Xiao [6] realizó un estudio de falla mediante la MFP de un RP que contenía defectos provocados por la fuerza de inercia y la presión interna, desarrolló una expresión matemática para el factor intensidad de esfuerzo (KI), y utilizó métodos estadísticos para predecir el comportamiento mecánico del cilindro del RP. En el 2019, Spencer et al [7] describieron la arquitectura modular del código “Grizzly” que es utilizado para el análisis de integridad mecánica mediante MFP de reactores nucleares, proporcionando resultados de la evaluación comparativa de varios componentes y demostraron la aplicación de dicho código en un modelo que incluyó el efecto de pluma.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, la mayoría de las investigaciones que se han hecho hasta el momento en este tópico han sido desarrolladas casi enteramente para aplicaciones de la industria nuclear, lo que deja relegadas otras áreas estratégicas, en donde las consecuencias de la radiación neutrónica en los materiales expuestos a fisión nuclear no estén presentes [8], como es el caso de los RP o reactores que se emplean en las industrias de reducción del mineral de hierro (proceso Midrex, Finmet, HyL, etc).

Por tal motivo, este trabajo pretende abarcar ese vacío investigativo en esta creciente línea de investigación, utilizando para ello una metodología simple y práctica como una alternativa viable a las diversas normativas internacionales vigentes que hasta el presente tienen carácter determinístico, por lo cual no toman en cuenta la nueva teoría de la MFPGA.

La metodología utilizada para desarrollar este trabajo está basada en el empleo de la simulación computacional, usando probetas y RP virtuales para determinar las propiedades mecánicas requeridas para evaluar la integridad estructural del reactor en estudio, evitando así el uso de los ensayos destructivos tradicionales [9], que normalmente no podrían emplearse a nivel industrial en las industrias debido a la imposibilidad de tomar muestras del recipiente en servicio.

Debido a la universalidad de la metodología propuesta, este estudio es aplicable a cualquier reactor o recipiente a presión, por lo que para demostrar su utilidad

se escogió un caso real de un reactor de lecho fluidizado empleado en la reducción del mineral de hierro de una empresa reductora, localizada en ciudad Guayana, estado Bolívar, Venezuela. Esta región era considerada para el año 2000 como la ciudad con la mayor concentración de empresas productoras de hierro pre-reducido (HBI) a nivel mundial, con una capacidad total instalada de 10,1 MM de toneladas [10]. Se espera que esta investigación sirva de punta de lanza para implementar esta nueva línea de investigación en el país y en particular en la región Guayana.

El objetivo general del presente trabajo de investigación es aplicar los fundamentos teóricos de la MFP-GA en recipientes a presión que contengan grietas, con el fin de predecir su probabilidad de falla, para ello se diseñó el procedimiento mostrado en la figura 2.

II. DESARROLLO

W. Weibull, en contraste con el modelo determinista de MF, inicia el enfoque probabilístico en donde las propiedades de resistencia pueden mostrar una dispersión bastante fuerte [11], para lo cual propone que el diseño mecánico clásico reemplace el tradicional factor de seguridad por la probabilidad de falla, que no es más que una serie de cálculos determinísticos con ciertos parámetros evaluados de acuerdo a simulaciones probabilísticas [12], como se muestra en la figura 1, en donde el área sombreada (P_f) representa la probabilidad de falla para el componente considerado.

Basado en estos descubrimientos, A. Balankin desarrolla las bases teóricas y experimentales de la nueva teoría llamada “Mecánica de fractura probabilística de las grietas auto-afines”, introduciendo nuevos conceptos de la elasticidad multifractal y ampliando el conocimiento del comportamiento mecánico de los materiales [13], [14], con su corrección al factor intensidad de tensiones, en donde junto con O. Susarrey [15] ampliaron la teoría de trayectorias admisibles de grietas inicialmente desarrollada por A. Chudnovski [16].

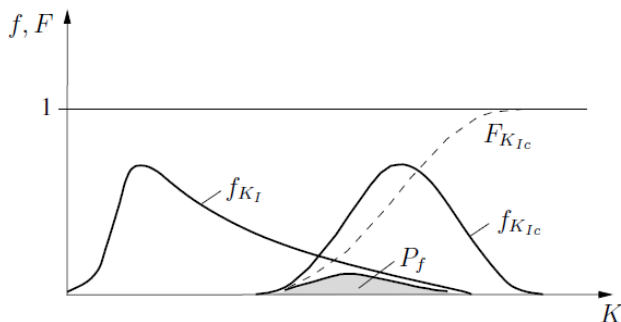


Fig. 1 Función (f, F) de distribución de probabilidad (P) - KI y KIC [24].

A. Balankin demostró que que el factor intensidad de tensiones KI corregido, podía ser reducido a una expresión con relación a la rugosidad de las caras de la grieta y su geometría, como se muestra en la siguiente expresión:

$$K_{I(\text{corregida})} = K_I \cdot \lambda^n \cdot \ell \quad (1)$$

$$\text{siendo } n = \frac{(d-1)(1-H)}{2H} \quad (2)$$

donde “ λ ” es el factor de escala del tamaño de la muestra; “ ℓ ” es el aumento de la longitud de la grieta en el material ensayado; “H” es el exponente de rugosidad de la grieta y “d” es la dimensión topológica de la grieta.

III. METODOLOGÍA

Como caso de estudio se seleccionó un reactor de lecho fluidizado empleado en la reducción del mineral de hierro de una industria briquetera [17]. Este reactor o RP fue seleccionado por presentar grietas en su casco inferior adecuándose por lo tanto a la necesidad de una evaluación de su integridad estructural. El RP está sometido durante la operación normal a una presión interna de 12 bar y una temperatura de trabajo máxima en su superficie exterior de 200 oC. Dentro de sus características generales se destaca el tipo de material de fabricación el cual es un acero de bajo carbono utilizado típicamente en esta aplicación para baja o moderada temperaturas de servicio, designado como ASTM A516-Gr.70 [18]. Para la detección de defectos en el casco inferior del reactor se realizó una inspección con la técnica de ultrasonido, detectándose grietas en el casco inferior con una longitud de hasta 300 mm y una profundidad máxima de 21 mm, ubicadas específicamente en la soldadura entre el casco inferior del reactor y uno de los componentes internos (parrilla de lecho fluidizado), tal como se esquematiza en la figura 3

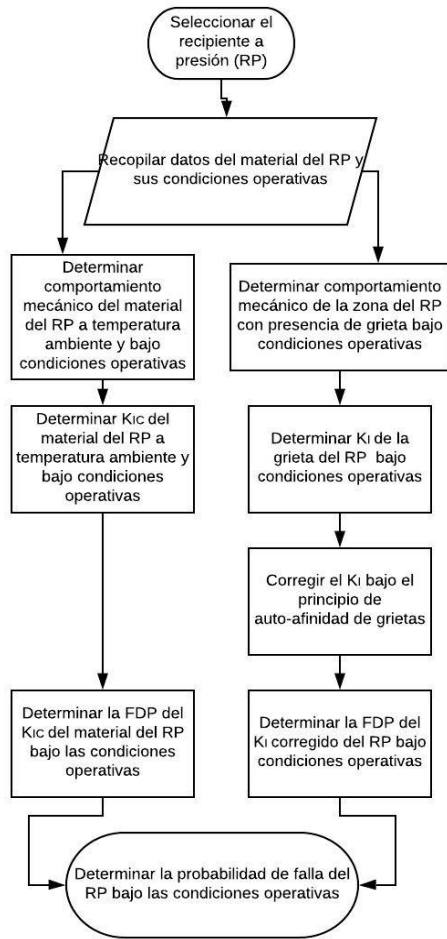


Fig. 2. Diagrama de flujo mostrando la secuencia de pasos utilizados para la determinación de la probabilidad de falla de un RP conteniendo grietas.

La figura 2 muestra el proceso diseñado para determinar la probabilidad de falla mecánica de cualquier recipiente a presión, empleando para ello la MFPGA. Para determinar dichos cálculos se usaron varios paquetes o herramientas computacionales mencionados en el desarrollo de la investigación.

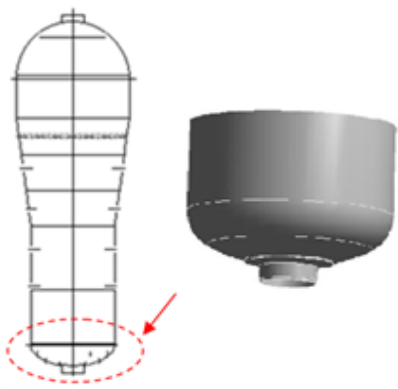


Fig. 3 Esquema del reactor que se tomó como caso

de estudio mostrando la zona donde se detectaron grietas [17].

A continuación, se detalla cada una de las etapas del procedimiento señalado anteriormente.

III.I. Determinación del comportamiento mecánico del acero del reactor a temperatura ambiente y bajo condiciones de temperatura y presión de trabajo.

Estos cálculos se realizaron utilizando el método de elementos finitos, a través del programa comercial “ANSYS Workbench V19.2”, el cual es una herramienta de comprobada efectividad [19]. El objetivo de esta etapa fue determinar la distribución de esfuerzos de Von Mises y la deformación total que sufre el acero utilizado por el reactor tanto a las condiciones de temperatura ambiente, como a la presión y temperatura de trabajo. En ambos casos se utilizó una probeta virtual (Fig. 4), diseñada de acuerdo con las pautas establecidas por la norma ASTM E399-90 [20].

Se asumió que el comportamiento del acero (probeta virtual) fue completamente homogéneo e isotrópico. En la etapa de mallado se realizó la discretización del dominio de la probeta arrojando una discretización óptima de 27.773 nodos y 16.636 elementos, para un tamaño mínimo de los elementos en la zona de la grieta (zona de interés) de 0.1 mm, tal como se observa en la figura 4. Con este mallado, el error obtenido en el estudio de convergencia fue de 3.01% para el esfuerzo y 0.2% para la deformación.

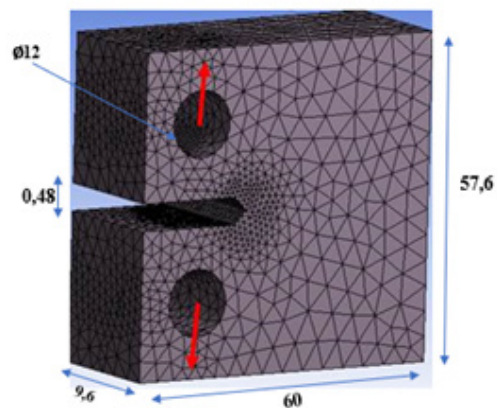


Fig. 4. Mallado final de la probeta compacta usada en las simulaciones para determinar la tenacidad del acero del reactor. Medidas en mm.

Durante la simulación y de manera iterativa, se fue incrementando la carga a la probeta hasta que se da inicio a la propagación de la grieta presente en la entalladura de la probeta. Este valor de carga representó el

punto de fluencia del acero simulado, indicando que se alcanzó el esfuerzo máximo a lo largo de la longitud de la grieta. Este valor de esfuerzo máximo en la grieta es el buscado y el requerido para el cálculo del KIC.

III.II. Determinación del KIC del acero del reactor a temperatura ambiente y bajo condiciones operativas.

Para calcular la tenacidad a la fractura o KIC del acero del reactor se utilizó el apoyo de la herramienta de simulación por MEF para la misma probeta virtual de la figura 5 y básicamente el mismo procedimiento de simulación de la sección anterior.

$$K_I = \left(\frac{E \cdot G}{1 - (\alpha \cdot \nu)} \right)^{1/2} \quad (3)$$

Donde E es el módulo de Young del material, G es la tasa de liberación de energía, α es un coeficiente binario (0 y 1), el cual se asume 1 para la probeta ensayada virtualmente, por tratarse de un caso de deformación plana en la punta de la grieta, ν es el coeficiente de Poisson.

Entonces para calcular el valor de KIC se ingresaron distintos valores de carga de forma creciente, hasta que la magnitud del esfuerzo de Von Mises determinado en la sección anterior para el caso del ensayo virtual a temperatura ambiente o bajo condiciones operativas, alcanzó un valor cercano al esfuerzo de fluencia del material esperado. Cuando se cumplió esta condición, era indicativo del que el valor de KIC se había alcanzado y se expresaron gráficamente en la misma probeta

III.III. Determinación de la FDP del KIC del acero del reactor bajo las condiciones operativas

Debido a que en el procedimiento anterior se obtuvo como resultado un solo valor característico de la tenacidad del acero en estudio, el cual no es suficiente para poder determinar una FDP del KIC de dicho material, fue necesario generar suficientes datos aleatorios de este parámetro tomando como valor promedio este valor único de KIC obtenido en la sección anterior (valor referencia), y asumiendo una desviación estándar promedio referencial y el tipo de distribución probabilística que mejor represente el comportamiento estadístico de esos datos aleatorios (ver tabla I).

Tabla I. Comportamiento estadístico típico de los parámetros requeridos la generación de datos aleatorios [21].

Parametro	Desviacion estandar	Tipo Distribución
KI	9,07	Logistic
Kic	2,51	Logistic
Tamaño Grieta	2,65	Weibull
Esfuerzo	20,81	Weibull

Entonces utilizando la técnica de Monte Carlo se generaron datos aleatorios con ayuda de la herramienta informática de análisis probabilística llamada IBM SPSS Statistics v22, para generar estos datos que imiten el comportamiento estadístico del KIC, con lo cual se determina la función densidad de probabilidad (FDP) de de la probeta virtual bajo condiciones de operación normal. Esta técnica es ampliamente utilizada en el análisis estructural probabilístico [21], por lo que siguiendo las recomendaciones de S. Yagawa [22], que expresa que este tipo de simulaciones debe ser mayor a 700 casos para obtener resultados satisfactorios, se generaron datos aleatorios de 1000 ensayos o casos de estudio, de modo de predecir de forma valida el comportamiento de esta variable en experimentos reales.

III.IV. Determinación comportamiento mecánico de la zona del RP con presencia de grieta bajo condiciones operativas

En este caso se realizó la geometría 3D del casco inferior (Fig. 5), usando un programa de diseño asistido por computadora AutoCAD 2016 y los respectivos planos de diseño del reactor. Dado a que el reactor presentó una simetría longitudinal, sólo se trabajó con la mitad del reactor, como se muestra en la figura a continuación. Se asumió que el comportamiento de esta estructura fue completamente homogéneo e isotrópico.

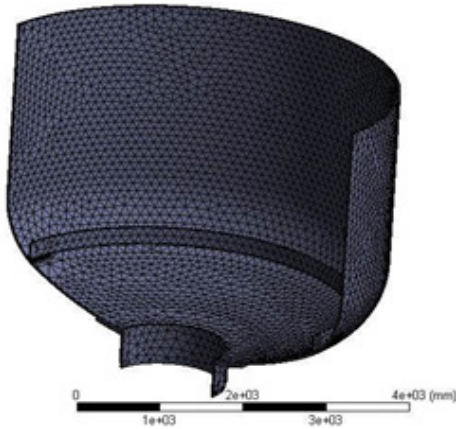


Fig. 5. Mallado final del CAP inferior del reactor R10 – Simetría

El mallado de esta sección del RP se realizó utilizando el mismo programa de elementos finitos, arrojando una discretización de 102.531 nodos y 72.923 elementos, para un tamaño mínimo del elemento en la zona de interés de 0.5 mm. El error obtenido del estudio de convergencia fue de 3,97% para el esfuerzo y 0,52% para la deformación.

Los resultados obtenidos se despliegan gráficamente en el mismo casco del reactor, ilustrándose la distribución de esfuerzos de Von Mises y la deformación total. Los valores de esfuerzos calculados en esta etapa del procedimiento sirven como datos de entrada para determinar el KI de la grieta del reactor.

III.V. Determinación KI de la grieta del RP bajo condiciones operativas

Para el cálculo del factor intensidad de esfuerzos del RP se utiliza la ec.1 en donde conociendo el tamaño de grieta establecido anteriormente, con el valor máximo de esfuerzos de Von Mises calculado para RP bajo condiciones operativas y teniendo presente que el factor de forma viene dado por la siguiente ecuación:

$$Y = 1.99 - 0.4a' + 18.7a'^2 - 34.8a'^3 + 53.85a'^4 \quad (4)$$

donde a' , siendo W el espesor de la placa de acero del casco del reactor. Todos los cálculos fueron realizados utilizando una hoja de cálculo.

III.VI. Corrección del KI del RP bajo el principio de auto-afinidad de grietas

Luego de obtenido el KI del RP bajo condiciones operativas calculadas anteriormente, se aplica la corrección al factor intensidad de tensiones propuesto por A.

Balankin, ver ec.1, donde el factor de escala del tamaño de la muestra, el aumento de la longitud de la grieta en el material ensayado, el exponente de rugosidad de la grieta y la dimensión topológica de la grieta son obtenida para las condiciones particulares del caso de estudio como se muestra en la tabla II.

Tabla II. Calculo de factor de intensidad de esfuerzos RP bajo condiciones operativas [35].

ITEM	VALOR
Factor escala	2,15
Aumento "L"	1
Rugosidad	1,3
Topología	0,059
n	0,183495

Con esta corrección se incluye el carácter auto-afin de las grietas presentes en el RP.

III.VII. Determinación de la FDP del KI corregido del reactor bajo condiciones operativas

Para este caso se tomó como valor referencial para la generación de datos aleatorios el KI corregido bajo el principio de auto-afinidad de grietas. Los 1.000 datos aleatorios obtenidos fueron graficados en un histograma donde se determinó la FDP del KI corregido del casco inferior del reactor. Esta función de densidad de probabilidad conjuntamente con la FDP del KIC del acero del reactor determinada bajo condiciones operativas, son las que permiten determinar la probabilidad de falla del reactor.

III.VIII. Determinar la probabilidad de falla del reactor bajo las condiciones operativas

La intercepción resultante de ambas FDP determinadas anteriormente arroja la probabilidad de falla de dicho reactor a las condiciones de entorno analizadas, tal como se muestra en a figura 6. Esta sería la última etapa de la simulación del reactor de acuerdo al flujo-grama mostrado en la figura 2. Para graficar ambas FDP y encontrar su intercepción, región sombreada de dicha representación.

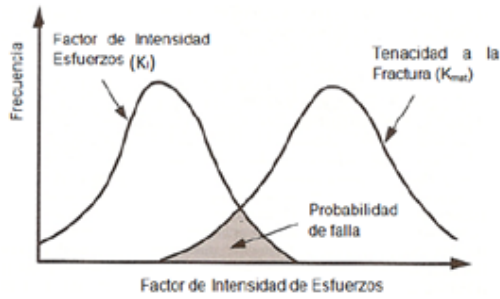


Fig. 6. Representación básica de la región de probabilidad de falla

La zona sombreada que se menciona describe el estado límite del material representando la probabilidad de falla estructural del equipo, que es nuestro punto de interés.

III.IX Análisis de integridad estructural mediante el diagrama de evaluación de falla

Para poder obtener un criterio que permita decir si el reactor puede o no seguir operando bajo las condiciones operativas establecidas, se realizó un análisis de integridad estructural usando un diagrama de evaluación de falla o “Failure Assessment Diagram (FAD)”, por su nombre en inglés. Este es un método determinístico que permite describir la interacción entre la fractura y el colapso plástico.

Para construir el FAD se necesitó primero calcular la relación entre los parámetros que evalúan la fractura y el colapso plástico, conocidos como “Kr” y “Sr”, respectivamente, los cuales se expresan como:

$$K_r = \frac{K_I}{K_{IC}} \quad (5) \quad S_r = \frac{\sigma}{\sigma_c} \quad (6)$$

En donde Kr resulta de dividir el valor de intensidad de tensiones (KI) corregido entre la tenacidad. Por su parte, Sr se obtiene al dividir la tensión presente en el casco inferior del reactor bajo esas condiciones de trabajo, entre la tensión de colapso plástico (σ_c).

Con los valores calculados, se graficó Kr vs Sr usando para ello una hoja de cálculo comercial. Luego se trazó la “línea de falla”, la cual divide el gráfico en dos partes, el área situada debajo de la línea de falla referencial representa la región segura o aceptable para la operación del RP, mientras que, por arriba de ella, representa la inadmisibilidad de operación del recipiente-

te en estudio. El trazado de la línea de falla se realizó utilizando la siguiente ecuación, que es estipulada por la norma internacional “API 579-1/ASME FFS-1” [23].

$$K_r = (1 - 0,14(S_r)^2)(0,3 + 0,7[+0,65(S_r)^6]) \quad (7)$$

Siendo Kr y Sr los datos presentados anteriormente, que muestran la relación entre la propiedad mecánica del material y la demanda actual de acuerdo a la sollicitud de carga del elemento analizado.

IV.RESULTADOS

IV.I. Determinación del comportamiento mecánico del acero del reactor a temperatura ambiente

La carga que dio inicio a la propagación de la grieta en la probeta virtual generó un esfuerzo correspondiente a un valor de 441,31 MPa, este esfuerzo fue localizado uniformemente a lo largo de toda la longitud de la grieta.

En la figura 7 se muestra la distribución de esfuerzos de Von Mises calculados. Esta muestra el resultado final de las iteraciones efectuadas para distintas magnitudes de fuerzas aplicadas a la probeta virtual.

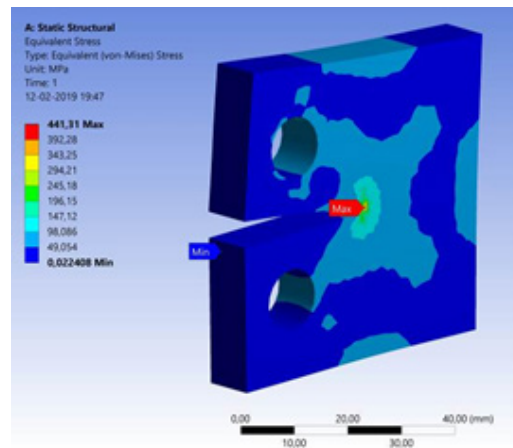


Fig. 7. Distribución de esfuerzos de Von Mises en la probeta compacta usada en la simulación virtual del ensayo de tenacidad a la fractura. El esfuerzo mínimo en la probeta se muestra en color azul y el máximo en rojo.

La gráfica de la figura 8 muestra la deformación máxima que sufrió la probeta virtual en función de la carga máxima aplicada hasta llegar al nivel de esfuerzo de rotura.

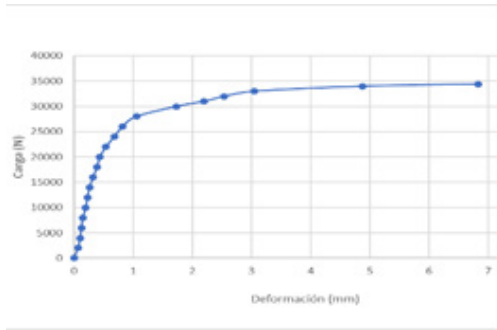


Fig. 8. Gráfica carga vs deformación del ensayo virtual de la probeta compacta.

IV.II. Determinación del KIC del acero del reactor a temperatura ambiente

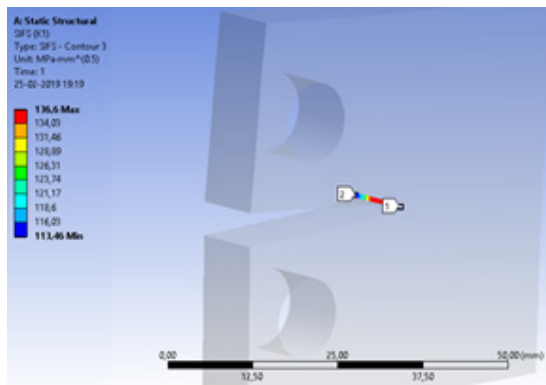


Fig. 9. Distribución del factor de intensidad de esfuerzos en modo I de fractura a lo largo de la grieta (marcada entre "1" y "2") presente en la probeta virtual.

La figura 9 muestra los resultados de la simulación realizada para determinar la tenacidad a la fractura del acero estudiado. Se aprecia que la distribución del factor de intensidad de esfuerzo a lo largo de la grieta no fue uniforme. La zona media de la longitud total de la grieta, marcada con una línea de color rojo, fue la que presentó el máximo valor del factor de intensidad de esfuerzo, con una magnitud de 136,6 MPa mm^{1/2}, el cual representa la tenacidad a la fractura del acero estudiado. Este valor disminuyó hacia los extremos de la probeta, en donde adquirió su mínimo valor.

La distribución no uniforme del factor de intensidad de esfuerzos a lo largo de la grieta está relacionada con el estado de esfuerzos presente en la punta de la grieta de la probeta virtual. Se sabe que los esfuerzos de fractura son controlados por los esfuerzos y deformaciones presentes en la punta de la grieta y los estados de esfuerzos triaxiales cercanos a la misma.

IV.III Determinación del comportamiento mecánico del acero del reactor bajo condiciones operativas

Para evaluar estas nuevas condiciones de entorno, la probeta virtual fue simulada usando una presión interna de 12 bar y una temperatura de 200 oC en su cara externa, cuyos resultados se pueden apreciar en la figura 10.

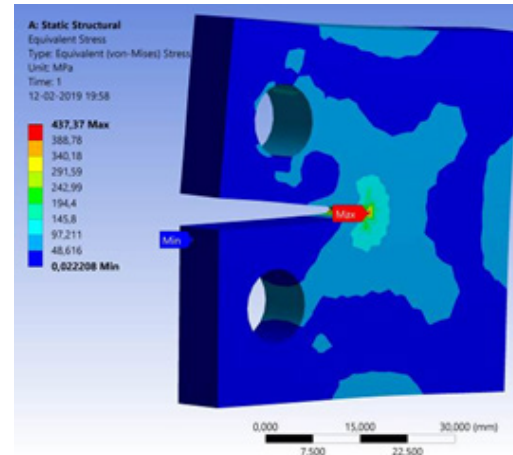


Fig. 10. Distribución de esfuerzos de Von Mises en la probeta compacta usada en el ensayo virtual bajo condiciones de entorno de 12 bar y 200 oC.

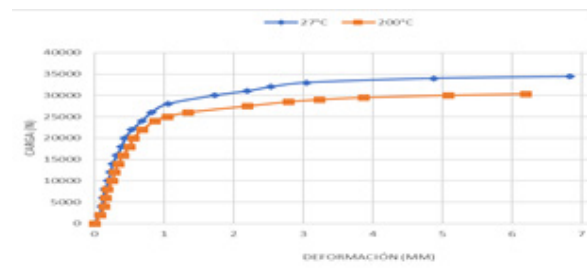


Fig. 11. Gráfica carga vs deformación del ensayo virtual de la probeta compacta efectuado a la temperatura de 200 oC y 12 bar de presión. Se muestra también a modo de comparación la curva de deformación obtenida a temperatura ambiente.

La carga máxima que se aplicó fue de 30.320 N, para lo cual en la zona de la grieta se generó un esfuerzo equivalente de Von Mises de alrededor de 437 MPa. Este valor es próximo a la magnitud del esfuerzo de fluencia del material en estudio a la temperatura de 200°C, según la norma ASME [20].

La deformación total que sufrió la probeta durante la simulación a la temperatura de 200 oC y 12 bar de presión fue de 6,06 mm, tal como se muestra en la figura 11. Esta deformación se obtuvo al aplicarse una carga máxima de 30.320 N, la cual correspondió a la carga de

rotura del material simulado.

IV.IV Determinación del KIC del acero del reactor bajo condiciones operativas

La figura 12 muestra la probeta virtual luego de efectuar la simulación que determinó los valores del factor de intensidad de esfuerzos a las condiciones operativas a la que se expone el acero en el reactor estudiado.

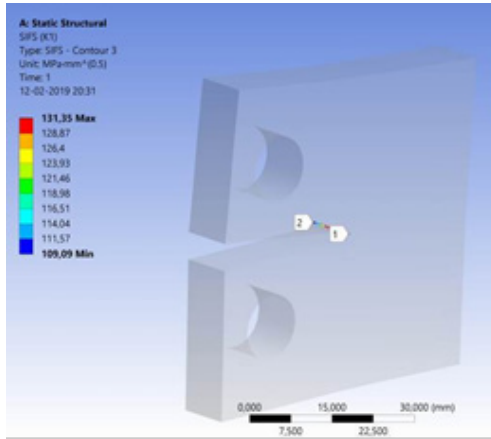


Fig. 12. Distribución del factor intensidad de esfuerzos en modo I de fractura a lo largo de la grieta de la probeta compacta simulada bajo condiciones operativas. Los extremos de la grieta se marcaron con los números 1 y 2.

La tenacidad a la fractura calculada para el acero estudiado bajo las condiciones operativas fue de 131,3 MPa mm^{1/2}, un 3,9% menor a el valor obtenido para el caso anterior de la probeta ensayada virtualmente a temperatura ambiente (136,6 MPa mm^{1/2}). Esta disminución de la tenacidad a la fractura al aumentar la temperatura del ensayo es una tendencia general que se presenta en los aceros al carbono con estructura cristalina BCC.

IV.V Determinación la FDP del KIC del acero del reactor bajo las condiciones operativas

Los datos generados fueron representados gráficamente en un histograma con el fin de poder modelar su distribución (Fig. 13), siendo la distribución tipo “Logistic” la que mejor se ajusta a los datos de KIC, en concordancia con lo reportado en la literatura [21]. La media de dicha distribución fue 131,2 MPa mm^{1/2}, magnitud que coincide con el valor promedio que se tomó como referencia (valor del KIC calculado en la sección anterior). La desviación estándar, por otro lado,

fue de 3,8, valor lo suficientemente cercano a los datos experimentales que se reportan en la literatura [22] en comparación con el valor total de la tenacidad.

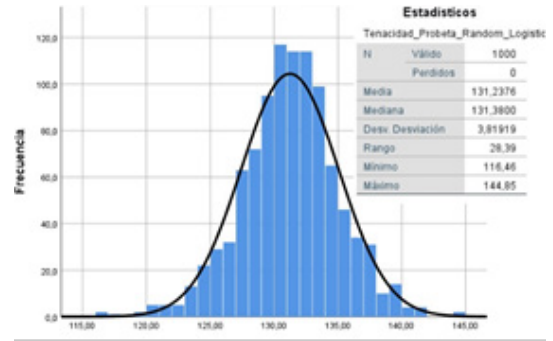


Fig. 13. FDP de la tenacidad a la fractura del acero A516-Gr.70 bajo condiciones operativas, obtenida con los datos aleatorios generados estadísticamente. Unidades en MPa mm^{1/2}

4.6 Determinar comportamiento mecánico de la zona del reactor con presencia de grieta bajo condiciones operativas

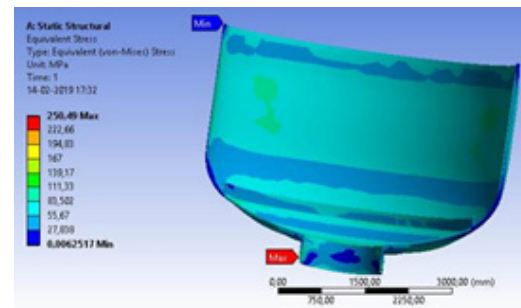


Fig. 14. Distribución de esfuerzo de Von Mises de la parte interior del casco inferior del recipiente a presión con condiciones de presión y temperatura.

En esta figura 14 se aprecia la distribución general de los esfuerzos en función a los calores, los cuales permiten clasificar las distintas áreas del casco de acuerdo a las magnitudes de los esfuerzos a la que están sometidas. La presencia de grietas y su comportamiento depende de la zona del casco en donde se ubiquen.

Los valores máximos del esfuerzo en el casco llegaron a los 250 MPa, los cuales se detectaron en la zona de la entrada de gases del reactor, que es la zona más baja del casco inferior, producto de la geometría de éste, la cual podría prestarse para generar concentradores de esfuerzos en esa área.

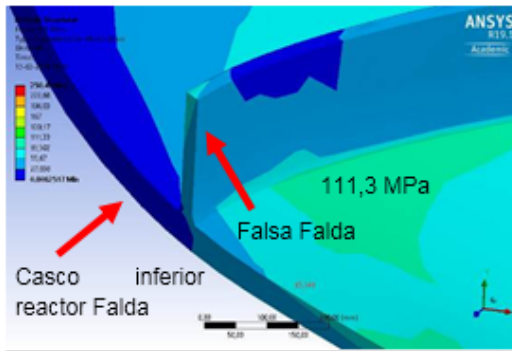


Fig. 15 Detalle de la distribución de esfuerzos de Von Mises del casco interior del recipiente a presión con condiciones de presión y temperatura.

En la figura 15 se muestran que los esfuerzos llegaron a valores de 111,3 MPa, representadas por el color verde. Este valor de esfuerzo se tomó como referencia para posteriormente ser usado en el cálculo del factor de intensidad de esfuerzos (KI) de esa zona del casco donde se ubican las grietas.

IV.VII Determinar KI de la grieta del reactor bajo condiciones operativas

El factor de intensidad de esfuerzo para la región del casco inferior del RP sometido a una temperatura de 200°C en la su cara exterior y 12 bar de presión interna en donde se ubican las grietas fue determinado de acuerdo a la metodología a la ec.1, donde el tamaño máximo de la grieta detectada (a) fue de 21 mm y el esfuerzo máximo calculado (σ) en esa zona de la grieta fue de 111,3 MPa. El factor de forma (Y) requerido para el cálculo se determinó mediante la ecuación 1.

El resultado final del cálculo del KI de la grieta del reactor bajo condiciones operativa fue 56,06 MPa mm^{1/2}, junto con los respectivos valores de los parámetros que lo definen. La importancia del cálculo del KI de la grieta del casco inferior del reactor radica en que es un valor fundamental para poder determinar posteriormente la FDP de dicho caso, luego de corregir el KI bajo el principio de auto-afinidad de grietas.

IV.VIII Corrección del KI de la grieta bajo del reactor bajo el principio de auto-afinidad

Tabla III. Valor del factor de intensidad de esfuerzos corregido calculado para el casco sometido a 12bar@200°C

Ki Actual (Mpa m ^{1/2})	factor escala (adimensional)	ΔL (mm)	Ki corregido (Mpa m ^{1/2})
56,06	2,15	1	64,46

Con la finalidad de incorporar el carácter auto-afín de las grietas se aplica la corrección propuesta por A. Balankin en la ecuación 1 y 2 y apoyo de la tabla 2. Este cálculo es presentado en la tabla 8.

4.9 Determinación de la FDP del KI corregido del reactor bajo condiciones operativas

Los 1.000 datos aleatorios de KI fueron graficados en un histograma que se muestra en la figura 16 con el fin de determinar la FDP del KI del RP.

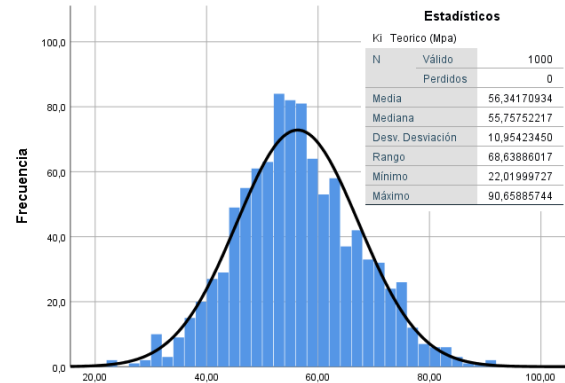


Fig. 16. FDP de KI del RP bajo condiciones operativas. Unidades en MPa_{mm}^{1/2}

La mejor distribución que se ajustó a los datos de KI fue la del tipo “Logistic”, coincidiendo con lo reportado en la literatura [21]. La media de dicha distribución fue de 56,3 MPa_{mm}^{1/2}, que concuerda con el valor referencial calculado previamente para el casco del reactor (56,06 MPa_{mm}^{1/2}), mientras que la desviación estándar fue de 10,9, valor cercano a las desviaciones que se han reportado en la literatura [22] para ensayos experimentales (9,07).

4.10 Determinación de la probabilidad de falla del reactor bajo las condiciones operativas

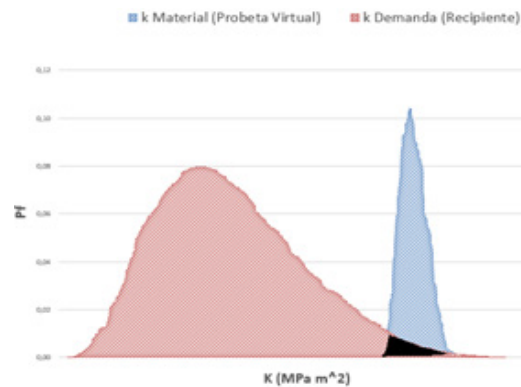


Fig. 17. Representación de la región de probabilidad

de falla, indicada por la intersección de las dos FDP. El valor obtenido al calcular dicha probabilidad fue de 0,117, equivalente a un 11,7%, el cual constituye la probabilidad de que el reactor falle en servicio.

4.11 Análisis de integridad estructural mediante FAD

Este análisis se llevó a cabo según el procedimiento descrito en la sección 3.9. El diagrama que resultó al ordenar los valores de K_r vs S_r se muestra en la figura 18. La línea punteada de color rojo, denominada “línea de falla”, se trazó usando la ecuación 7, para lo cual se utilizaron valores de S_r de cero hasta cerca de 1,3. Esta línea, como ya se ha mencionado, divide el gráfico en dos partes, el área situada debajo de la línea de falla representa la región segura o aceptable, mientras que, por arriba de ella, representa la inadmisibilidad de operación del reactor en estudio.

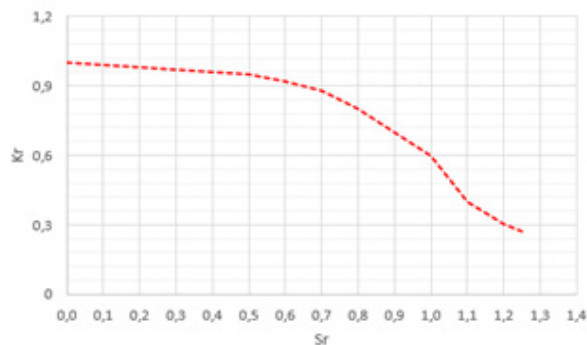


Fig. 18. Gráfica FAD utilizado para evaluar la integridad mecánica del reactor.

Una vez trazada la línea de falla se determinó las coordenadas para K_r y S_r del reactor, para ello se usaron las ecuaciones 5 y 6, obteniéndose las coordenadas 0,43 para K_r y 0,19 para S_r . El punto graficado quedó debajo de la línea de falla indicando que el reactor puede seguir prestando servicio bajo las condiciones operativas analizadas.

V. CONCLUSIONES

En esta investigación se diseñó un procedimiento metodológico que permitió determinar verazmente la probabilidad de falla de un RP conteniendo grietas y sometido a condiciones de presión y temperatura. Dicha metodología aplicó los principios de la mecánica de fractura probabilística de grietas auto-afines. El procedimiento diseñado se aplicó a un reactor de lecho fluidizado manufacturado en acero ASTM A516-Gr.70, el cual poseía en su casco inferior una grieta de 21 mm de

profundidad, trabajando a una temperatura de trabajo en su cara externa de 200°C y una presión interna de 12 bar.

La simulación de la probeta virtual del acero ASTM A516-Gr.70 arrojó un valor de tenacidad a la fractura de 131,3 MPa mm^{1/2} bajo condiciones de entorno de 12 bar y 200 oC, mientras que la función de densidad de probabilidad que mejor se ajustó a los datos de KIC fue del tipo “Logistic”.

La simulación del factor de intensidad de esfuerzo de la grieta del reactor bajo condiciones operativas fue 56,06 MPa mm^{1/2}, valor que se incrementó a 64,46 MPa mm^{1/2} al considerar en los cálculos el principio de auto-afinidad de las grietas, mientras que la función de densidad de probabilidad que mejor se ajustó a los datos de KI corregido fue del tipo “Weibull”.

La determinación de la función de densidad de probabilidad del casco inferior del reactor con presencia de grietas, arrojó un valor porcentual de 11,7%, el cual representa la probabilidad de que el reactor falle en servicio a las condiciones de presión y temperatura analizadas.

El análisis de integridad estructural realizado al reactor mediante FAD, determinó que el reactor puede seguir operando a las condiciones operativas analizadas.

REFERENCIAS

- [1]Balankin, A. (2000). “Mecánica de la fractura: Pasado, presente y futuro”. 5to congreso nacional de ingeniería electromecánica y de sistemas. México, D.F. pp. 313-328.
- [2]Balankin, A., González, V., Hernández, E., Silva, J. & Martínez, J. (2003). “Probabilistic fracture mechanics analysis of nuclear reactor pressure vessel integrity”. Científica. Vol. 7. No.3. pp. 181-200.
- [3]Krishnaveni, A., Jebakani, D., Jeyakumar, K., & Christopher, T. (2015). “Reliability based design of pressure vessels containing axial through crack using probabilistic fracture mechanics”. Australian journal of basic and applied sciences. Vol.9. No.2. pp. 277-291.
- [4]Ruggieri, C. (2016). “A probabilistic model including constraint and plastic strain effects for fracture toughness predictions in a pressure vessel steel”. International journal of pressure vessels and piping. doi: 10.1016/j.ijpvp.2016.10.003.
- [5]Hsoun-Wei, C. & Chin-Cheng, H. (2017). “Comparison of ASME pressure-temperature limits on the fracture probability for a pressurized water reactor pressure vessel”. Annals of nuclear energy. Vol. 108. pp. 366-375.
- [6]Xiao, Z., Shi, J., Cao, X., Xu, Y. & Hu, Y. (2018). “Failure probability of pressure vessels that contain de-

- fects under the coupling of inertial force and internal pressure”. International journal of pressure vessels and piping. doi: 10.1016/j.ijpvp.2018.09.005.
- [7]Spencer, B., Hoffman, W. & Backman, M. (2019). “Modular system for probabilistic fracture mechanics analysis of embrittled reactor pressure vessels in the grizzly code”. Nuclear engineering and design. Vol.341. pp. 25-37.
- [8]Rodríguez-Prieto, A. (2016). “Fragilización por irradiación neutrónica de la vasija: Algunas consideraciones para la selección de materiales”. 42va reunión anual de la sociedad nuclear española. Vol. 27. No. 2.
- [9]Jaramillo, H. & Bacca, L. (2009). “Una propuesta para la determinación de la tenacidad a la fractura mediante elementos finitos”. Suplemento de la revista latinoamericana de metalurgia y materiales. Vol.1. No.4. pp. 1641-1646.
- [10]Villalva, J., Núñez, M. & Fernández, J. (2016). “Visión estratégica de la industria minera de hierro y el acero en Venezuela”. Negotium. Vol. 33. No.11. pp. 4-41.
- [11]Weibull, W. (1939), “A Statistical Theory of Strength of Metals”, Royal Swedish Inst. Eng. Research, no. 151.
- [12]Diaz, G; Donoso, E. y Varschavsky, A. (2002). “Caracterización Fractomecánica Probabilística de Aleaciones Base Cobre”.
- [13]Gross, D. & Seelig, T. (2011). “Fracture Mechanics with an introduction to Micromechanics”. 2nd Ed. Berlín. Springer.
- [14]Urriolagotia, G. (2003). “Alexander Balankin: Premio nacional de ciencias y artes 2002”. Noticias y Comentaríos de Ciencia.
- [15]Balankin, A y Susarrey, O. (1999). “A New Statistical Distribution Function for Self-Affine Crack Roughness Parameters”. Philosophical Magazine Letters. V.79. No.8. pp.629-637.
- [16]Chudnovski, A; Kinin, B. & Gorelik, M. (1997). “Modeling of Brittle Fracture Based on Concept of Crack Trajectory Ensemble”. Engineering Fracture Mechanics. Vol.58. No. 5/6. pp.437-457.
- [17]Orinoco Iron. Intranet, Consultada el 19 de octubre de 2013 de la World Wide Web: <http://ibhnet/>.
- [18]American Society of Mechanical Engineers. (2004). “ASME Boiler and pressure vessel code an international code, Section II, Part-D: Materials”. ASME International, pp.448-449(Table U).
- [19]Chandwani, R. (2004). “3D fracture mechanics in Ansys”. UK Ansys conference. pp. 1-19.
- [20]American Society of Mechanical Engineers. (1997). “Standard test method for plane-strain fracture toughness of metallic materials”. ASME International, pp. 1-34.
- [21]Sundarajan, C. (1994). “Probabilistic structural mechanics handbook”. Springer. Texas.
- [22]Yagawa, S., Yoshimura, S. & Hirano, M. (1997). “A study on probabilistic fracture analyses of nuclear pressure vessels and piping”. International Journal of Pressure Vessels & Piping, 174: 91-100.
- [23]American Society of Mechanical Engineers & American petroleum Institute. (2007). “Standard API 579-1/ASME FFS: Fitness for Service”. 2nd Edition. West Conshohocken, PA. United States.

EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS ERGONÓMICOS DE UN FABRICANTE DE MANGUERAS Y TUBERÍAS

Velasco, Yolimar¹., Tamayo, Paola² y González, Jesus³.

yvelasco@unet.edu.ve¹, paola.tamayo@unet.edu.ve², jesusenrique.gonzalez@unet.edu.ve³

<http://orcid.org/0000-0002-2777-3316>

Laboratorio de Investigación de Entornos de Trabajo Saludables LIETS, Decanato de Investigación, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

Recibido (07/02/20), Aceptado (24/02/20)

Resumen: La ergonomía estudia la adecuación de las condiciones del puesto de trabajo a características y necesidades del trabajador. La presencia de factores de riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo representa, para la persona que lo ocupa, la posibilidad de desarrollar una enfermedad ocupacional viéndose afectado su bienestar y calidad de vida; y para la empresa disminución de la productividad y generación de costos. La presente investigación descriptiva transversal plantea como objetivo evaluar los factores de riesgo ergonómicos presentes en el área de producción de Tubería Plástica Andina S.A y diseñar acciones correctivas. Para ello se identificaron los riesgos presentes mediante una lista de verificación y un cuestionario de molestias, y se evaluaron a través de los métodos MAC para la manipulación manual de materiales, ART para los movimientos repetitivos y REBA para la sobre carga postural. Entre los resultados más relevantes se encuentra que los mayores niveles de riesgo están relacionados con las tareas de manipulación manual de materiales, específicamente por el manejo de cargas con malos agarres y con peso excesivo. Se diseñaron acciones correctivas relacionadas con el diseño de puestos de trabajo que buscan mitigar los principales riesgos identificados y se presentó un plan de acción para su desarrollo.

Palabras Clave: Riesgos laborales, evaluación ergonómica, diseño ergonómico

ERGONOMIC RISK ASSESSMENT AND CONTROL OF A HOSE AND PIPE MANUFACTURER

Abstract: Ergonomics studies the adequacy of the conditions of the job to the characteristics and needs of the worker. The presence of ergonomic risk factors in a job position represents, for the person who occupies it, the possibility of developing an occupational disease being affected their well-being and quality of life; and for the company, it might prompt a decrease in productivity and additional costs. This cross-sectional descriptive investigation is aim to evaluate the ergonomic risk factors existing in the production area of Tubería Plástica Andina S.A. and design corrective actions. To do this, the existing risks were identified by using a checklist and an ache questionnaire, then these risks were evaluated through MAC methods for manual material handling, ART for repetitive movements and REBA for postural overload. Among the most relevant results is that the highest levels of risk are related to the tasks of manual material handling, specifically due to the handling of loads with bad grips and excessive weight. Corrective actions were conceived for the design of workstations that seek to mitigate the main risks identified, and an action plan for these corrective actions was presented.

Keywords: Occupational hazards, ergonomics evaluation, ergonomic design.

I. INTRODUCCIÓN

La ergonomía estudia la adecuación de las condiciones del puesto de trabajo a características y necesidades del trabajador. Como disciplina científico-técnica, emplea un enfoque sistémico para analizar y dar soluciones óptimas en los problemas del sistema hombre-máquina-entorno [1]. La presencia de riesgos disergonómicos en un puesto de trabajo representa, para la persona que lo ocupa, la posibilidad de desarrollar una enfermedad ocupacional viéndose afectado su bienestar y calidad de vida; y para la empresa disminución de la productividad y generación de costos. Así, de acuerdo con Márquez [2], la ergonomía se basa en la humanización del trabajo para aumentar la seguridad, la efectividad y la satisfacción de los usuarios y las empresas.

Cada año organizaciones de todo el mundo se ven afectadas de forma negativa debido a la disminución de su productividad y a la generación de costos por concepto de gastos médicos. La Organización Internacional del Trabajo [3] refleja que en la Unión Europea las lesiones musculoesqueléticas son los trastornos de salud relacionados con el trabajo más comunes, representando para el 2009 cerca del 10 % de los años perdidos por discapacidad. El Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales INPSASEL [4], señala que en Venezuela el 90 % de las enfermedades ocupacionales son de tipo trastornos musculoesqueléticos, mientras que la actividad económica donde se produce el mayor número de casos de enfermedades ocupacionales es la industria manufacturera.

La empresa donde se realizó el estudio, Tubería Plástica Andina S.A., es manufacturera y fabrica tubería plástica y mangueras de riego agrícola mediante procesos de extrusión. Desde su fundación en 1992 no se ha llevado a cabo un estudio de evaluación ergonómica de los puestos de trabajo por lo que desconocen cuáles son y cuál es la magnitud a la que están expuestos. Cabe acotar tampoco se llevan registros de morbilidad relacionados con enfermedades músculo esqueléticas, aún cuando los trabajadores expresan la presencia de algunas molestias en el cuello, hombro, espalda y piernas.

En este sentido, la dirección de la empresa se interesó en conocer los riesgos relevantes presentes en los puestos de trabajo y planteó la necesidad de contar con opciones de control de los mismos, así, el objetivo de este trabajo estuvo orientado a evaluar los factores de riesgo ergonómicos presentes en los distintos puestos de trabajo del área de producción de la empresa y plantear acciones correctivas. La investigación aspira aportar una guía para la toma de decisiones y la implementación de medidas de control en los puestos de trabajo para atenuar los posibles riesgos ergonómicos con el fin

de minimizar el impacto en salud de los trabajadores, disminuir la aparición de lesiones músculo esqueléticas y contribuir con la productividad de la empresa.

Como lo señala Márquez [2], la ergonomía es una herramienta que ayuda a las organizaciones a mantener su competitividad y lograr un crecimiento sustentable, tomando en cuenta las necesidades de la organización y la de los trabajadores, logrando un máximo de bienestar para éstos y mayores rendimientos económicos para la empresa. Por lo tanto, se busca prevenir la presencia de riesgos ergonómicos en el ambiente laboral que impiden el seguro desenvolvimiento del trabajador y en el largo plazo podrían ocasionarle enfermedades ocupacionales que pudiera ocasionar disminución de la eficiencia individual y de la calidad del trabajo, ausentismo, rotación de personal, insatisfacción y falta de motivación, además de que desenlazan en posibles gastos médicos, gastos por indemnizaciones o por sanciones gubernamentales.

Los factores de riesgo son acciones o condiciones que aumentan la probabilidad de lesión del sistema músculo esquelético. En líneas generales se identifican tres categorías de factores de riesgo que son las exposiciones biomecánicas, los factores estresantes psicosociales y los factores de riesgo individuales. Las organizaciones y los trabajadores mientras mejor estén informados sobre los factores de riesgo a los cuales están expuestos, pueden reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas al reconocer y categorizar estos factores y examinar las opciones para reducir la frecuencia o duración de la exposición a los mismos [5].

Por ser el primer estudio ergonómico en la organización, como punto de partida sólo se identificaron los factores de riesgos físicos o biomecánicos a los cuales están expuestos los trabajadores del área de producción como son los esfuerzos repetidos o sostenidos, aplicación de fuerzas, manipulación de cargas, posturas forzadas. Para la evaluación de los factores de riesgo se utilizaron: la metodología Manual handling assessment charts (MAC) [6] para las tareas de manejo manual de cargas; la herramienta Assessment of Repetitive Tasks (ART) [7] para las tareas con movimientos repetitivos y el Rapid Entire Body Assessment (REBA) [8] para la sobrecarga postural.

Las evaluaciones de riesgos deben realizarse utilizando métodos confiables y válidos. De acuerdo con Grooten y Johanssons [9], los métodos de observación que utilizan hojas de puntaje predefinidas se consideran los más útiles para evaluar riesgos ergonómicos en entornos de trabajo dando resultados precisos y rentables. En este sentido los métodos seleccionados son validados, de libre acceso, no son invasivos ni requieren

equipos especializados o pruebas de laboratorio para su aplicación.

En el control de los riesgos, lo ideal es fomentar las actividades y medidas necesarias para prevenirlos. La identificación y evaluación de los riesgos debe ser un proceso continuo, por tanto, la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a revisión continua, ya que, si cambian las condiciones del trabajo, con ello también varían los riesgos [10]. Las acciones correctivas se basaron en controles de ingeniería con énfasis en el diseño ergonómico de los puestos de trabajo, que pretenden disminuir el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores.

En el artículo se presenta inicialmente la identificación de los factores de riesgo biomecánicos; luego a través de los métodos de evaluación ergonómica MAC, ART y REBA se determinó la magnitud del riesgo y su valoración, donde se estableció si es o no necesaria la actuación; y finalmente, el control del riesgo con acciones correctivas relacionadas con el diseño del puesto de trabajo.

II. DESARROLLO

Se definieron los puestos de trabajo de cotufado, molido, extrusado, filtrado, campaneado mecánico, campaneado manual y almacenado de materia prima en el área de producción. Se determinaron factores importantes como los procesos y métodos de trabajo, los productos, herramientas, utensilios, materias primas, entre otros y se realizó la desagregación de los siete puestos de trabajo encontrándose compuestos por un total de 76 tareas con potencial de presentar riesgos. Estas se revisaron detenidamente con la lista de verificación y con el apoyo del cuestionario de molestias, donde los trabajadores especificaron la localización corporal de las molestias, se identificaron los riesgos presentes.

Los factores de riesgo biomecánicos identificados se evaluaron con los métodos MAC, ART y REBA. Obtenidas las valoraciones de riesgo para cada tarea, se diseñaron acciones correctivas orientadas a atenuar aquellos factores que presentan un nivel de criticidad alto y que pudieran afectar a los trabajadores basadas en el diseño de los puestos de trabajo

III. METODOLOGÍA

La investigación realizada corresponde a un nivel descriptivo, ya que el objetivo fundamental fue evaluar y controlar los factores de riesgo ergonómico de las operaciones realizadas en el departamento de producción de la empresa. Se optó por desarrollar investigación de tipo no experimental trasversal, que de acuerdo con lo definido por Hernández, Fernández y Baptista [11], los

datos se recopilaron en un único momento y el fenómeno se estudió en su ambiente natural, sin manipulación.

La unidad de análisis fue la totalidad de puestos de trabajo de la empresa, siendo estos cotufado, molido, filtrado, campaneado mecánico, campaneado manual, extrusado y almacenado de materia prima del área de producción, cuyas tareas pueden ser ejecutadas por cualquiera de los tres trabajadores del área, los cuales se rotan entre los diversos puestos de trabajo, de acuerdo a las necesidades de producción. Los datos se recolectaron empleando diversas técnicas e instrumentos basadas en la observación directa, cuestionarios y métodos de evaluación conocidos.

En la identificación de riesgos se empleó un extracto de la lista de identificación inicial de riesgos del manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME [12], donde solo se incluyeron los ítems relacionados con los factores de riesgo biomecánicos y el cuestionario de molestias musculoesqueléticas [13], que permitió conocer la existencia y el tipo de molestias en cuello, hombro, brazo, codo, antebrazo, muñeca, mano, zona dorsal y lumbar, cadera, muslo, rodilla, piernas y pie.

Con respecto a los métodos de evaluación ergonómica, la metodología MAC permite identificar y calificar los factores de riesgo asociados al manejo manual de carga analizando variables como: peso manejado/frecuencia, distancia entre las manos y espalda, región vertical de levantamiento o descenso, torsión de tronco, restricciones posturales, acoplamiento mano-objeto, superficie de trabajo, factores ambientales. Utiliza una escala cuantitativa para medir el riesgo y un código de colores, empleando una analogía de semáforo, para calificar el nivel de riesgo de la tarea, el color verde representa un riesgo bajo, el color naranja un riesgo medio y el color rojo representa un riesgo alto y el color morado riesgo muy alto. Esta herramienta de evaluación puede ser empleada en tres tipos de manejo manual de carga: levantamiento y descenso de carga realizado por una persona, traslado realizado por una persona o manejo de carga en equipo o cuadrilla.

La herramienta ART evalúa los factores de riesgo más comunes del trabajo repetitivo que contribuyen al desarrollo de enfermedades musculoesqueléticas de las extremidades superiores. La evaluación se divide en cuatro etapas: frecuencia y repetitividad de movimientos, fuerza, posturas forzadas del cuello, espalda, brazos, muñecas y manos y factores adicionales como duración de los descansos. La calificación de cada uno de los factores además de emplear un valor numérico, se utiliza una analogía de semáforo para diferenciar las condiciones más favorables en color verde, las interme-

días en color naranja y las más desfavorables en color rojo.

El método REBA evalúa el riesgo de las posturas estáticas y dinámicas dividiendo el cuerpo en dos grupos, grupo A: piernas, tronco y cuello; grupo B: brazos, muñecas y antebrazos. Se asigna una puntuación a cada zona corporal dependiendo de los ángulos del cuerpo para obtener valores de cada uno y se modifican considerando las fuerzas ejercidas y el tipo de agarre para obtener la puntuación final. Esta se clasifica en cinco rangos de valores asociándose a cada uno un nivel de actuación que orienta al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación van del nivel 0, que estima que el riesgo es inapreciable y la postura evaluada resulta aceptable al nivel 4, que indica riesgo muy alto y la necesidad urgente de cambios en la actividad.

IV.RESULTADOS

A. Identificación y evaluación de los riesgos disergonómicos presentes en los puestos de trabajo

En este punto se emplearon las entrevistas no estructuradas a los tres trabajadores del área de producción, la observación directa, una lista de verificación, el cuestionario de molestias y la aplicación de diversos métodos de evaluación ergonómica reconocidos.

La lista de verificación detectó la presencia de riesgo relacionados con el manejo de cargas: donde existe el manejo de cargas mayores a 6 kg y el levantamiento de cargas con el tronco inclinado en el 100% de los puestos; también se mostraron problemas donde existen posturas y repetitividad de movimientos caracterizadas por movimientos repetitivos en brazos y muñecas, y posturas de pie prolongadas en el 71% de los puestos, y posturas forzadas en el 57% de ellos.

Con respecto a la percepción de los trabajadores de las molestias, obtenidas a través del cuestionario de molestias, el 33 % indicaron que a veces presentan molestias en el cuello, brazo, muñecas, manos, rodillas y zona dorsal; las dolencias a menudo o muy a menudo se registran en hombros, piernas y zona lumbar, con un 67 %. Ningún trabajador señaló presentar alguna molestia en codos, antebrazos, cadera, muslos y pies.

De estos resultados destacan una alta presencia de tareas de manipulación de cargas en la mayoría de los puestos de trabajo y la apreciación de los trabajadores de dolencias en hombros y zona lumbar. Estos se corresponden con el estudio de Márquez y Márquez [14], quienes vinculan las molestias en la región de la espalda con altos niveles de manipulación manual de cargas y las molestias de hombros a altos niveles de riesgo por

sobre carga postural y repetitividad de movimientos, ambas asociadas a la aparición de lesiones musculoesqueléticas. En base a esto se evaluaron las tareas de levantamiento y manipulación de cargas, movimientos repetitivos y sobrecarga postural por puesto de trabajo.

Las actividades de manejo de carga: levantamiento, descenso y traslado de carga, se evaluaron empleando la metodología MAC que resultó conveniente ya que permite evaluar aspectos específicos de las tareas como lo son el transporte de carga sobre el hombro, carga y manos asimétricamente dispuestas, transporte sobre escaleras, suelos con deficientes condiciones y tareas de manejo de carga en equipo. Las Figuras 1 y 2 muestran los resultados de la evaluación para los tres tipos de levantamiento considerados por el método.

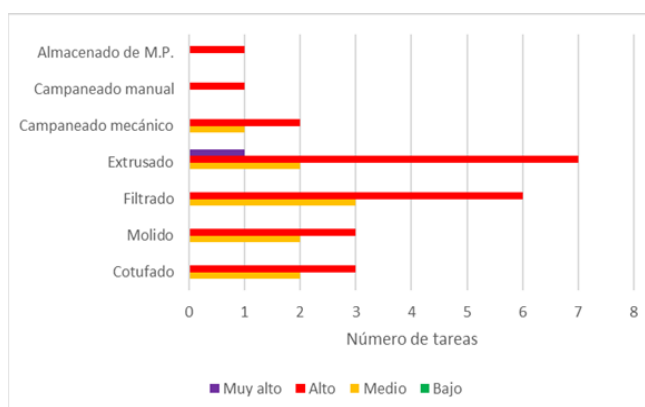


Figura 1. Nivel de riesgo por puesto de trabajo de las tareas de levantamiento y descenso de cargas

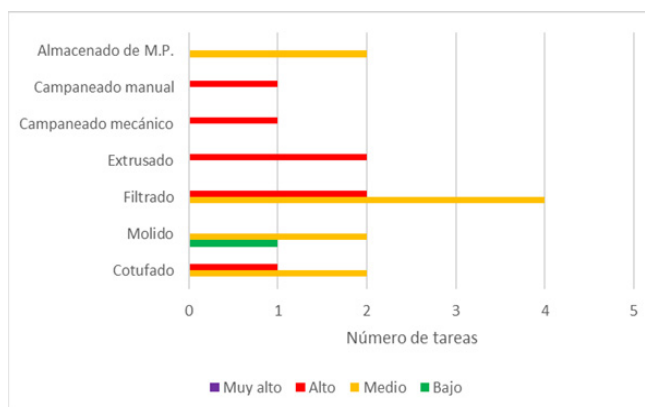


Figura 2. Nivel de riesgo por puesto de trabajo de las tareas de transporte manual de cargas

Se observan la presencia de tareas de levantamiento y descenso de cargas con nivel de riesgo alto en 23 de las 34 tareas evaluadas. Los puestos de trabajo de cotufado, filtrado, molido y extrusado son los que presentan mayores niveles de riesgo y requieren de acciones correctivas pronto, una tarea en el extrusado requiere de

medidas inmediatas. Con respecto al transporte manual de cargas, solo siete de las 18 tareas evaluadas requieren de acciones prontas, y el resto de tareas gestiones en el corto plazo. Así, las actividades relacionadas con el manejo manual de cargas representan altos niveles de riesgo para los trabajadores, con posible presencia de lesiones musculoesqueléticas a nivel de la espalda baja [14] [15]. Como refiere Hermoza [16], la manipulación manual de cargas es la que origina las más diversas y habituales dolencias musculoesqueléticas, en este sentido, el control del riesgo debe enfocarse en diseñar o rediseñar las tareas de manejo manual para hacerlas seguras [15].

Las tareas con movimientos repetitivos se evaluaron mediante la metodología ART, esta toma en cuenta aspectos importantes de las tareas observadas como posturas forzadas de la espalda, cabeza y brazos, tipo de agarre, ritmo de trabajo, exposición a vibraciones, diferentes movimientos para cada mano, entre otros factores. La Figura 3 muestra los resultados de la aplicación de la metodología ART.

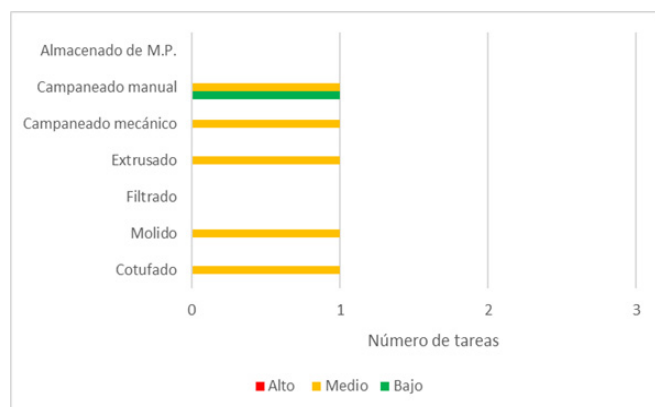


Figura 3. Nivel de riesgo por puesto de trabajo de las tareas con movimientos repetitivos

Con respecto a este factor de riesgo, solo cinco tareas, cada una perteneciente a un puesto de trabajo, presentan nivel de riesgo medio cuyo nivel de actuación indica que las mismas deben ser examinadas. Este nivel de riesgo se caracteriza por tareas con niveles de exposición menores a dos horas, donde se aplica poca fuerza y donde se permiten pausas, variables que indican que la atención se debe enfocar en tareas con niveles más significativos al momento de establecer las medidas de reducción de riesgo [7].

La sobrecarga postural, evaluada con el método REBA, arrojó los resultados mostrados en la Figura 4. Se observa la presencia de tres tareas con niveles de riesgo altos en molido y campaneo manual que requieren de un cambio urgente en la actividad. El resto

de puestos de trabajo presentan tareas con niveles medios de riesgo que necesitan acciones correctivas en el mediano plazo o incluso tareas que no requieren ninguna acción.

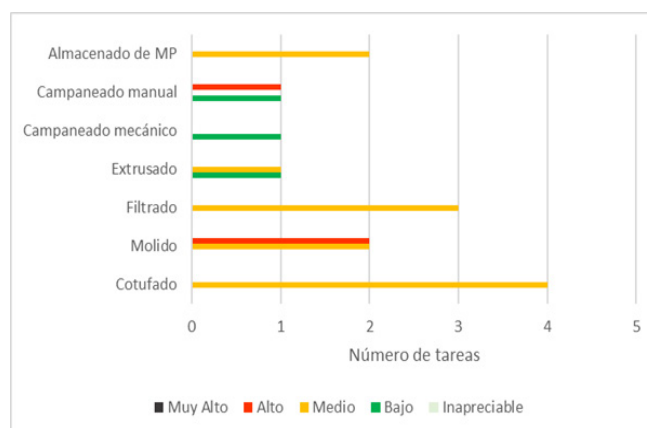


Figura 4. Nivel de riesgo por puesto de trabajo de las tareas con sobrecarga postural

Los hallazgos significativos obtenidos al analizar las variables empleadas para desarrollar las evaluaciones, de acuerdo con cada método para los puestos de trabajo de cotufado, molido y filtrado, fueron cargas con peso excesivo, manejo de cargas alejadas del cuerpo, malos agarres, levantamiento de brazos sobre el nivel de los hombros, espalda inclinada, torsión de espalda, bipedestación prolongada. En el extrusado resaltó el manejo de cargas con peso excesivo, los malos agarres y las posturas con la espalda inclinada.

Las tareas de campaneo se destacan por un manejo de cargas con peso excesivo, espaldas inclinadas y bipedestación prolongada; en el campaneo manual levantamiento de los brazos sobre el nivel de los hombros, malos agarres y cargas alejadas del cuerpo; y en el campaneo mecánico torsión de espalda. En el almacenamiento de materia prima manejan cargas con peso excesivo y adoptan posturas con la espalda inclinada. Estos hallazgos desfavorables se emplearon como insumo para diseñar las medidas correctivas en los puestos de trabajo.

B. Acciones correctivas

Partiendo de los resultados obtenidos en la evaluación se diseñaron, junto con los trabajadores, acciones con el objetivo de reducir o de limitar la exposición a los diferentes factores de riesgo biomecánico que presentan un nivel de criticidad alto y que pudieran afectar de manera significativa la salud de los trabajadores. La participación de los trabajadores en este paso es recomendable para que las acciones a implementar sean

acordes a las necesidades de las personas, beneficien su salud y estén alineados con los objetivos de la empresa [17].

Cabe destacar que la organización se reserva la selección e implementación de las acciones propuestas, las cuales se diseñaron bajo las condiciones que presentan los puestos de trabajo al momento de realizar la investigación. Al ejecutar cualquiera de las acciones es adecuado volver a evaluar los puestos implicados para comprobar la corrección de los niveles de riesgo detectados y descartar la aparición de otros efectos no contemplados. Se presentan las acciones más relevantes relacionadas con el diseño de los puestos de trabajo.

Acción 1. Incrementar en 20 cm la altura de las patas posteriores de los depósitos de la cotufadora, calentadora y el contenedor de mezclado de polietileno de baja y alta densidad, con el fin de que por gravedad el material se ubique siempre en el extremo frontal de manera de que el trabajador no tenga que usar una pala para juntar el material, evitando la adopción de posturas forzadas y realizando una menor cantidad de movimientos al vaciar el contenedor.

Acción 2. En las tareas de levantamiento y traslado manual de bultos se evidenciaron manejo de pesos excesivo y agarres malos de la carga, la acción de mejora ampliamente utilizada para estos casos consiste en disminuir el peso de la carga [18]. Así, los bultos de 25 kg se dividirían en cestas con buenos agarres de 12,5 kg cada uno, si bien esto afectaría la economía de movimientos, la disminución del peso beneficiaría a los tres trabajadores del área de producción, permitiría que la carga se ubique las cerca de cuerpo y mejoraría las condiciones en este tipo de tareas, ya que cualquier cambio que permita levantar o mantener la carga más cerca del cuerpo es probable que reduzca el riesgo de lesiones [18].

Acción 3. Emplear básculas digitales móviles, para las tareas de pesar los sacos del puesto de trabajo cotufado, molido y filtrado, pesar las mangueras en el extrusado y los bultos en el puesto de almacenado de materia prima. Las pantallas de las básculas digitales son ajustables y más fáciles de leer, no requiere la inclinación del trabajador para verificar el peso, al ser móviles permite ser utilizadas en varios puestos de trabajo.

Acción 4. Instalar en el suelo de los puestos cotufado, molido, campaneado manual y campaneado mecánico un tapete anti-fatiga para reducir los efectos negativos de permanecer de pie como problemas circulatorios, molestias y cansancio. El tapete debe ser de dimensiones 60x60 cm para el puesto de cotufado y campaneado manual, 2x2 m en el puesto molido y 3x1 m en el campaneado mecánico.

Acción 5, puesto de trabajo cotufado. Rediseñar el puesto de trabajo cotufado ubicando la máquina a nivel del suelo (actualmente se eleva 60 cm sobre el suelo) de manera de que el trabajador pueda operarla estando de pie sobre el piso en lugar de sobre una plataforma de la que debe subir y bajar constantemente cada vez que necesite buscar material para alimentar la máquina. También se pretende reducir el riesgo de manejo de carga que se genera al manipular el bulto sobre el nivel de los hombros al reubicar la bandeja de admisión alrededor de la altura de la cintura, ya que esta es la mejor posición para manejar cargas [18]. Por otro lado, se busca eliminar el riesgo de carga postural que existe al girar la cabeza para observar los indicadores del tablero de mando de la máquina ya que se encuentra actualmente detrás de donde se sitúa el trabajador para alimentar la cotufadora.

Acción 6, puesto de trabajo molido. El operario debe inclinarse extraer el polietileno molido que queda en la abertura de salida. Para eliminar la tarea y el riesgo que genera la postura forzada que adopta el trabajador se modifica el canal de salida, ubicando una rampa de 80x40 cm con inclinación de 45°, de manera que el polietileno molido siga su curso fuera de la máquina hacia el depósito.

Para abrir la boca de admisión del molino el operador debe levantar una palanca de 10 kg sobre el nivel de los hombros. Para reducir el levantamiento de carga y la postura forzada que se genera, se propone ubicar un contra peso de 8 kg en el extremo opuesto de la palanca, así como bajar el nivel al agarre con una extensión curvada hacia abajo, que facilite la ejecución de la actividad a cualquier operario sin importar su altura, permitiendo un agarre a cualquier nivel. El contrapeso de 8 kg se obtuvo de una prueba de ensayo y error con el operador de la máquina, probándose con distintos pesos hasta que la aplicación del esfuerzo fuera mínima.

Acción 7, puesto de trabajo filtrado. Modificar la ubicación con respecto al suelo de la máquina calentadora. Actualmente se eleva 45 cm sobre el suelo lo que obliga al operario a subir dos escalones para vaciar un saco dentro de la calentadora. La propuesta consiste ubicar la estructura base de la máquina para que quede a nivel del suelo y evitar el cambio de nivel para alimentarla.

Acción 8, puesto de trabajo extrusado. Añadir cuatro ruedas con seguro en la base del anillo giratorio donde se enrollan las mangueras, de forma que un solo operario pueda mover la estructura y posicionarla frente a la extrusora de producción sin necesidad de levantarla. El peso máximo manejado es de 104 kg y corresponde al rollo de manguera de 4", el cual excesivo para cual-

quier tipo de manejo manual, en este sentido se recomienda utilizar un polipasto manual para trasladar los rollos de mangueras mayores a 1½”.

Acción 9, puesto de trabajo campaneado mecánico. Rediseñar el puesto de trabajo campaneado mecánico posicionando el contenedor de tubos extrusados al lado derecho de la sierra a una altura de 90 cm, de esta forma el trabajador al tomar un tubo no deberá agacharse. Ubicar otro contenedor de tubos al lado izquierdo de la máquina de campanas a la misma altura, para que el operador ubique de los tubos campaneados sobre el mismo en vez de lanzarlos al suelo eliminándose el riesgo de carga postural [18]. La altura de 90 cm se considera adecuada ya que esta la altura del piso a los codos de los trabajadores, valor obtenido del percentil 5 de la medida antropométrica de los trabajadores del área de producción

Ubicar la sierra del lado derecho de la máquina de campanas, actualmente se encuentra en frente por lo que el operario debe voltear y dar tres pasos para llevar el tubo de la sierra al campaneado. Acondicionar una bandeja a la estructura de la máquina de campanas para conectarla con la mesa de la sierra, para que luego de cortar los extremos del tubo en la sierra, el operario pueda deslizar el tubo por la bandeja para que este llegue hasta la resistencia, evitando levantarlos y trasladarlos.

Acción 10, puesto de trabajo campaneado manual. Modificar el contenedor de los tubos en proceso para dejar un dispensador y que el operario pueda extraer los tubos de la pila sin necesidad de levantar los brazos por encima del nivel de los hombros [18]. La estructura permite dejar una abertura a nivel de la mesa de trabajo para la extracción de las piezas a campear.

Acción 11, puesto de trabajo almacenado de materia prima. Emplear un tobogán para facilitar la descarga de los bultos de materia prima desde el camión. El tobogán debe poseer medidas aproximadas: 2.5 m de largo, 1.3 m ancho y ángulo de inclinación de 30 grados.

C. Plan de acción

En la Tabla I se presenta el plan de acción para el desarrollo de las propuestas descritas. Contiene el objetivo de la implementación, responsable de la ejecución, plazo estimado, el tipo de control de riesgo y, por último, el costo estimado de cada inversión que fue calculado con base en el precio de productos existentes en el mercado, materiales, costos de mano de obra y de honorarios profesionales según la naturaleza de cada propuesta. Los montos se presentan en dólares estadounidenses (USD), con el fin de ofrecer una información más sólida, ya que los costos en bolívares presentan gran variabilidad en periodos cortos de tiempo.

Tabla I. Plan de acción para la reducción de los riesgos disergonómicos

Medida	Objetivo	Responsable	Plazo	Costo
Inclinar los depósitos de la cotufadora, calentadora y mezclado	Reducir los riesgos de carga postural y repetitividad	Jefe de producción	1 mes	10 USD
Reducir a 12.5 kg el peso de los sacos	Reducir el riesgo de manejo de cargas	Trabajadores de cotufado, molido, filtrado y extrusado	1 mes	N/A
Reemplazar los sacos por cestas con buenos agarres	Reducir los riesgos de manejo manual de carga y carga postural	Compra: Gerente general Uso: trabajadores de cotufado, molido, filtrado y extrusado.	2 meses	300 USD
Reemplazar las basculas mecánicas por basculas digitales móviles	Reducir el riesgo de carga postural	Compra: Gerente general Uso: trabajadores de todos los puesto de producción	3 meses	800 USD
Instalar un tapete anti-fatiga en los puestos: cotufado, molido, campaneado manual y campaneado mecánico	Reducir efectos negativos de la bipedestación prolongada	Gerente general	3 meses	190 USD
Rediseñar el puesto cotufado	Reducir los riesgos de manejo de carga y carga postural	Jefe de producción	4 meses	100 USD

Instalar una rampa para evitar la acumulación de material a la salida del molino.	Reducir el riesgo de carga postural	Jefe de producción	1 mes	3 USD
Modificar la palanca del molino	Reducir el riesgo de carga postural y manejo de carga	Jefe de producción	2 meses	20 USD
Modificar la ubicación de la máquina calentadora	Reducir el riesgo de manejo de carga	Jefe de producción	3 meses	50 USD
Añadir ruedas a la base del anillo para enrollar mangueras	Reducir el riesgo de manejo de carga	Jefe de producción	1 mes	280 USD
Instalar un polipasto manual para manipular las mangueras	Reducir el riesgo de manejo de carga	Gerente general y jefe de producción	3 meses	340 USD
Rediseñar el puesto de trabajo campaneado mecánico	Reducir el riesgo de manejo de carga, repetitividad y carga postural	Jefe de producción	3 meses	30 USD
Modificar la mesa del campaneado manual	Reducir el riesgo de carga postural	Jefe de producción	2 meses	40 USD
Emplear un tobogán para descargar la materia prima	Reducir el riesgo de manejo de carga	Jefe de producción	3 meses	60 USD

V.CONCLUSIONES

-Se identificaron los riesgos disergonómicos presentes en los puestos de trabajo mediante la lista de identificación inicial de riesgos y el cuestionario de molestias, y se determinó que existen factores de riesgo relacionados con el diseño del puesto de trabajo, a la manipulación de cargas, posturas forzadas y repetitividad de movimientos.

-La evaluación ergonómica de los riesgos identificados se realizó a través de la metodología MAC para las tareas de manipulación manual de cargas, el método ART para evaluar la repetitividad de movimientos y el método REBA para evaluar las tareas con sobrecarga postural.

-Los mayores niveles de riesgo están relacionados con las tareas de manipulación manual de materiales: levantamiento, descenso y transporte manual, principalmente porque el peso a manipular es alto, las cargas no cuentan con agarres adecuados y por su volumen se manejan alejadas del cuerpo, esta condición pudiera llevar a la aparición de enfermedades ocupacionales.

-Las acciones correctivas diseñadas se basaron en controlar las variables relevantes identificadas al aplicar los diferentes métodos de evaluación y se enfocaron en mitigar o reducir los efectos negativos de los factores de riesgo en la salud de los trabajadores a través del diseño de los puestos de trabajo afectados. Se presentó un plan de acción para el desarrollo de las acciones, quedando la aplicación de las mismas a discreción de la organización.

REFERENCIAS

- [1]C. Ramírez, Ergonomía y productividad. (2da. ed.) México: Limusa, 2013.
- [2]M. Márquez, Ergonomía integral, fundamentos básicos de ergonomía. San Cristóbal: Fondo Editorial UNET, 2013.
- [3]Organización Internacional del Trabajo – OIT, La prevención de las enfermedades profesionales. Ginebra: OIT, 2013.
- [4]Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales - INPSASEL. (2013). Estadísticas de accidentabilidad. [Nota de prensa, Online]. Available: http://www.inpsasel.gob.ve/moo_news/Prensa_722.html
- [5]S. Kolgiri, R. Hiremath, R. and S. Bansode, (2016). "Literature review on ergonomics risk aspects association to the power loom industry". Journal of Mechanical and Civil Engineering, vol. 13 (1), pp. 56-64, Jan – Feb 2016.
- [6]Health and Safety Executive - HSE (2018). Manual handling assessment charts, the MAC tool (rev3). [Online]. Available: <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg383.htm>
- [7]Health and Safety Executive - HSE (2010). Assessment of repetitive tasks of the upper limbs, the ART tool. [Online]. Available: <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg438.pdf>
- [8]S. Hignett and L. McAtamney, "REBA: Rapid Entire Body Assessment". Applied Ergonomics, vol. 31 (2), pp. 201-205. May 2000.
- [9]WJA. Grooten and E. Johansson, "Observational Methods for Assessing Ergonomic Risks for Work-Re-

lated musculoskeletal disorders. A Scoping Review”. *Revista Ciencias de la Salud*, vol. 16 (especial), pp. 8-38, Junio 2018.

[10]M. Márquez, *Ergonomía. Fundamentos de ergonomía industrial*. San Cristóbal: Fondo Editorial UNET, 2007.

[11]R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, *Metodología de la investigación* (5a ed.). México: McGraw-Hill, 2010.

[12]Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME (2003). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. [Online]. Available: <https://www.insst.es/-/manual-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-riesgos-ergonomicos-y-psicosociales-en-pyme-ano-2003>

[13]Cuestionario de molestias musculoesqueléticas (2002). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. [Online]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/375206/%C2%A1Da+la+espald+a+los+trastornos+musculoesquel%C3%A9ticos>

[14]R. Márquez y M. Márquez, “Factores de riesgo relevantes vinculadas a molestias músculo esqueléticas en trabajadores industriales”, *Salud de los trabajadores*, vol. 24(2), pp. 67-77. Julio – Diciembre 2016.

[15]R. Bridger, *Introduction to ergonomics*. (2a ed.). Florida: CRC Press Taylor & Francis Group, 2003.

[16]M. Hermoza, “Riesgos disergonómicos por carga física en las labores de minería subterránea y la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores”. *Revista*

del instituto de investigación FIGMMG-UNMSM, vol. 19(38), pp. 77-83, Julio – Diciembre 2016.

[17]N. Correa, M. Acosta, D. Mosquera, J. Estrada, “Ergonomía y equipos de participación”. *Revista Ingeniería Industrial UPB*, vol. 6 (6), pp. 17-31, Enero - diciembre 2018.

[18]Health and Safety Executive. HSE (2016). *Manual handling. Guidance on Regulations L23* (4ta ed.). [Online]. Available: www.hse.gov.uk/pubns/books/l23.htm

RESUMEN CURRICULAR

Yolimar Velasco Araque. Doctora en Gerencia. Profesor Agregado, Departamento de Ingeniería Industrial, Laboratorio de Investigación de Entornos de Trabajo Saludable (LIETS), Decanato de Investigación, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela.

Paola Tamayo G. Ingeniero Industrial. Laboratorio de Investigación de Entornos de Trabajo Saludables (LIETS), Decanato de Investigación, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela.

Jesús González D. Ingeniero Industrial. Laboratorio de Investigación de Entornos de Trabajo Saludables (LIETS), Decanato de Investigación, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela.

IMPLEMENTACIÓN DE BIOIMPRESIÓN EN EL ÁREA DE SALUD DEL ECUADOR

Rodríguez Daniela¹., Fuentes Mauricio²., Flor Omar³., Correa Melissa⁴., Villalobos Andrea ⁵

daniela_0304@hotmail.es, mauricio.fuentes@uce.edu.ec

omar.flor@udla.edu.ec, melissa.correa@udla.edu.ec

acvillalobos@uce.edu.ec

<http://orcid.org/0000-0002-9452-8046>, <http://orcid.org/000-0003-4036-7280>, <https://orcid.org/0000-0002-3455-5982>/<http://orcid.org/0000-0002-1022-2833>, <https://orcid.org/000-0002-3552-9030>

^{1,2,5}Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ingeniería en Diseño Industrial, Quito-Ecuador.

³Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Ingeniería Industrial, Quito-Ecuador.

⁴Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Ingeniería en Biotecnología, Quito-Ecuador

Recibido (07/02/20), Aceptado (24/02/20)

Resumen: Se presenta un estudio de factibilidad de implementación de tecnología de bioimpresión 3D, presentando aspectos de interés para instituciones de salud. Este tipo de proyectos promueven mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos, ofreciendo soluciones efectivas y eficaces a las diferentes dolencias de piel, más específicamente a los problemas de quemadura. El trabajo fue realizado en el Hospital Eugenio Espejo de la ciudad de Quito, Ecuador, por su importante demanda médica en la zona metropolitana. Este trabajo aborda el desarrollo de la tecnología necesaria para llevar a cabo el servicio de bioimpresión, tomando en cuenta los aspectos económicos y de factibilidad y relevantes para su implementación a fin de que este servicio sea óptimo y responda adecuadamente a las necesidades sociales en los problemas de salud asociados.

Palabras Clave: Bioimpresión 3D, quemadura, piel sintética, bioingeniería.

IMPLEMENTATION OF BIOPRINTING IN THE HEALTH AREA OF ECUADOR

Abstract: A feasibility study of the implementation of 3D bioprinting technology is presented, presenting aspects of interest to health institutions. These types of projects promote improvements in the quality of life of citizens, offering effective and effective solutions to different skin ailments, more specifically to burn problems. The work was carried out at the Eugenio Espejo Hospital in the city of Quito, Ecuador, for its important medical demand in the metropolitan area. This work deals with the development of the technology necessary to carry out the bioprinting service, taking into account the economic and feasibility aspects and relevant for its implementation so that this service is optimal and responds adequately to the social needs in the problems associated health.

Keywords: 3D bioprinting, burn, synthetic skin, bioengineering.

I. INTRODUCCIÓN

Los avances en el desarrollo en técnicas de bioimpresión, van de la mano de la producción de biomateriales, tratándose así de dos líneas de investigación que van en paralelo [1]. En la actualidad esta tecnología ya revoluciona las soluciones en el ámbito de la medicina [2]. Algunos de los campos en los que más ha impactado este tipo de desarrollos a nivel mundial, corresponden a la medicina regenerativa, trasplante de órganos, abordaje de tumores, logrando así influir sobre sus tratamientos y manejo de patologías. Además, dado el potencial que existe en esta área y su impacto en el futuro de la medicina, se recomienda fomentar profesionales en el área así como grupos de investigación para su futuro empleo [3].

A fin de estudiar y comprobar la necesidad de la implementación de la bioimpresión en el ámbito de la salud en el Ecuador, se tomaron en cuenta inicialmente, los hospitales de mayor afluente de pacientes durante el año 2017. En base a la referencia ecuatoriana [4], la mayoría de los doctores especialistas en dermatología laboran en la región sierra del país y la unidad de salud pública que brinda servicios de mayor complejidad médica, es el hospital Eugenio Espejo ubicado en la ciudad de Quito-Ecuador. En esta institución labora la mayor cantidad de personal relacionado con el ámbito de la dermatología [4], los que fueron considerados para este estudio, y a través de los cuales se dio a conocer los fundamentos, criterios relevantes y demás aspectos de importancia para la implementación y uso de la bioimpresión 3D en el servicio de salud.

Para dar soporte al estudio, se presentan, además, estadísticas sobre los casos presentados en el año 2018 en el hospital Eugenio Espejo de la ciudad de Quito-Ecuador [5]. Sobre la pertinencia de implementar este tipo de tecnologías, se ha evaluado en la unidad de dermatología, la demanda de piel sintética presentada y si estas pueden obtenerse mediante tecnología de bioimpresión 3D. Posterior a ello, se analiza la sostenibilidad y rentabilidad económica que representaría la inversión en este tipo de servicio en el área de la salud.

Este estudio se desarrolla en torno a encuestas realizadas a profesionales del área de la dermatología y biomedicina así como profesionales afines a estas disciplinas. Este trabajo, en su segunda sección o desarrollo, describe el estado de arte de estas tecnologías, análisis de la demanda, descripción del proceso de obtención de piel sintética y descripción de tecnología necesaria. En la sección III sobre metodología, se explica cómo se obtuvo la información, consideraciones y criterios empleados en el uso de datos y presentación de información. La sección IV presenta los resultados del análisis

y estudio de factibilidad de implementación, finalizando con sus conclusiones.

II. DESARROLLO

La piel humana es uno de los órganos sensoriales más grandes y extendidos en la estructura humana, protege al resto de órganos de los factores externos [6], por ello, además, en su interacción con el entorno, es susceptible de sufrir heridas, quemaduras, desgarros y múltiples afectaciones. Mediante la bioimpresión 3D, se puede fabricar piel humana con rapidez y versatilidad de diseños [7]. Esta tecnología ayuda a cubrir la demanda en el ámbito de los trasplantes de órganos, ya que en la actualidad estos pueden fabricarse a pedido e inclusive comercializarse [8].

Investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid y el Hospital General Universitario de Valencia en España han diseñado y construido una bioimpresora 3D que puede generar piel humana funcional y de utilidad para trasplantes. El Centro de impresión 3D de Singapur en la Universidad de Tecnología de Nanyang, ha logrado producir piel que incluye pigmento natural [8]. En estos procesos se emplean células del propio paciente, que son cultivadas en laboratorio a fin de evitar acciones de rechazo en trasplantes [9]. En algunas entidades europeas, este proceso de generación de piel impresa está en período de aprobación para la utilización en casos de quemaduras y enfermedades de la piel [10]. La marca Poietis ya comercializa sus equipos para usos en investigación clínica e ingeniería de tejidos, y pretende en poco tiempo, equipar a los hospitales con sus dispositivos [11].

En el Ecuador no se presentan desarrollos e investigaciones sobre bioimpresión, sin embargo, dado que algunas entidades europeas ya se encuentran en proceso de aprobación y difusión de esta tecnología, es evidente que en poco tiempo será incorporada en múltiples sistemas de salud del mundo, es justificable, por tanto, una evaluación de factibilidad de implementación que exponga las necesidades del país en esta temática para estudios y decisiones posteriores.

A. Técnicas de bioimpresión

Existen cuatro técnicas que destacan en la bioimpresión: Inyección, extrusión, láser y estereolitografía. La bioimpresión de inyección de tinta (figura 1.a), deposita por capas una biotinta sobre un hidrogel o placa de cultivo, existiendo dos variantes: térmico y piezoeléctrico. El hidrogel cumple el papel de soporte para el tejido, además de rellenar espacios vacíos entre los tejidos [12]. En la bioimpresión por extrusión (figura 1.b), el biomaterial es depositado con empleo de un cilindro so-

metido a presión o ya sea por tornillo. Se adiciona el material en capas obteniéndose una estructura 3D [13]. La bioimpresión asistida por láser (figura 1.c), emplea tres componentes: fuente de luz láser, cinta de material biológico y material receptor. La evaporación del biomaterial, producida por el láser, es atrapada por el

biopolímero receptor [14]. La técnica de estereolitografía (figura 1.d), consiste en solidificar un fotopolímero capa por capa mediante un haz de luz. Emplea biotinta y aún se encuentra en desarrollo dadas algunas restricciones del método y efectos nocivos [15].

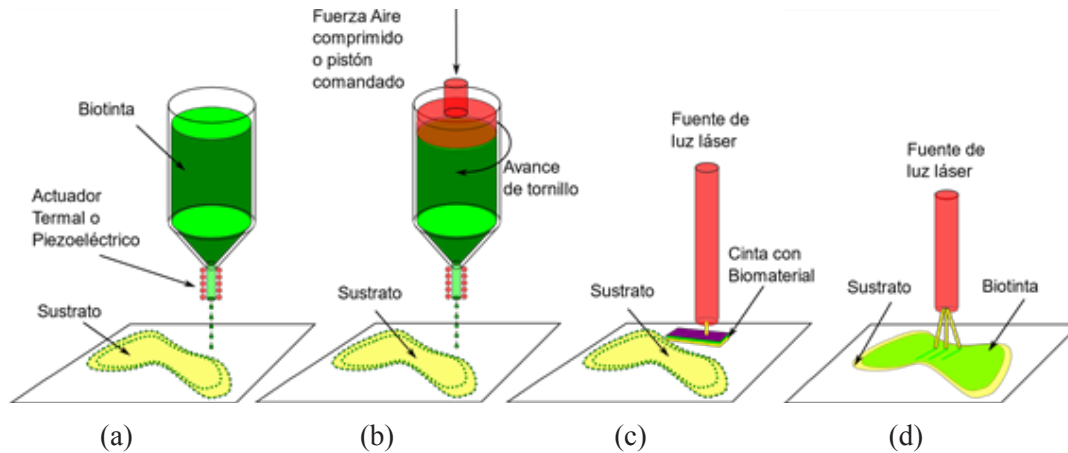


Figura 1. Técnicas de Bioimpresión, (a) Por inyección, (b) Por extrusión. (c) Con luz láser y (d) Estereolitografía.

B.Equipos para Bioimpresión 3D

Las bioimpresoras buscan crear piel humana que sean por completo “funcionales”. Es decir, la piel debe ser apta para estudios con fines investigativos, prueba de productos y trasplantes para pacientes con diferentes afecciones.

La empresa BioDan Group ofrece una bioimpresora capaz de replicar la estructura natural de la piel. Incluyendo la capa externa, epidermis y la dermis. Esta última capa se compone por fibroblastos, lo cual facilita la producción de colágeno. Esta empresa implementa biotintas, un equipo a base de jeringas con componentes biológico como proteínas, factores de crecimiento y estructuras que dan forma al tejido [16].

La empresa 3D Cultures [17] ofrece modelos de bioimpresora 3D denominadas Tissue Scribe. Estos modelos implementan jeringas con diferentes volúmenes (1ml, 2 ml, 3 ml), estas pueden ser usadas a la vez o de forma individual, lo cual permite modular el volumen que se requiera según la finalidad.

La empresa Cellink [18] incluye entre sus modelos el BIO X, un equipo que incorpora 3 cabezales de impresión diferente, esta característica permite cambiar la técnica o utilizar diferentes biomateriales. Puede traba-

jar con cualquier tipo de célula, tanto endoteliales, cepas o fibroblastos.

Uno de los equipos más completos es ofrecido por Envision TEC [19]. Se basa en aplicar presión a una jeringa de aire comprimido para modelar tejidos, órganos, entre otros. Es un equipo de alta precisión en el plano XY, que logra cubrir espectros de hasta 0,1 micrometros

C.Proceso de Bioimpresión 3D

La bioimpresión se compone por tres fases principales: Preprocesamiento, consiste en una fase de planificación previa a la producción del tejido. Es importante en esta fase tener presente las imágenes como Tomografía Computarizada (CT), Imagen de Resonancia Magnética (MRI), entre otras que aporten información de la lesión. La siguiente fase es el procesamiento, se incluyen todos los pasos para la construcción y fabricación del tejido. El método más recomendable es la extrusión, dado que facilita combinar diferentes tipos de biomateriales. La fase final se denomina postprocesamiento, esta incluye los pasos previos para que el tejido bioimpreso esté completo y listo para su uso in vivo (figura 2) [20].

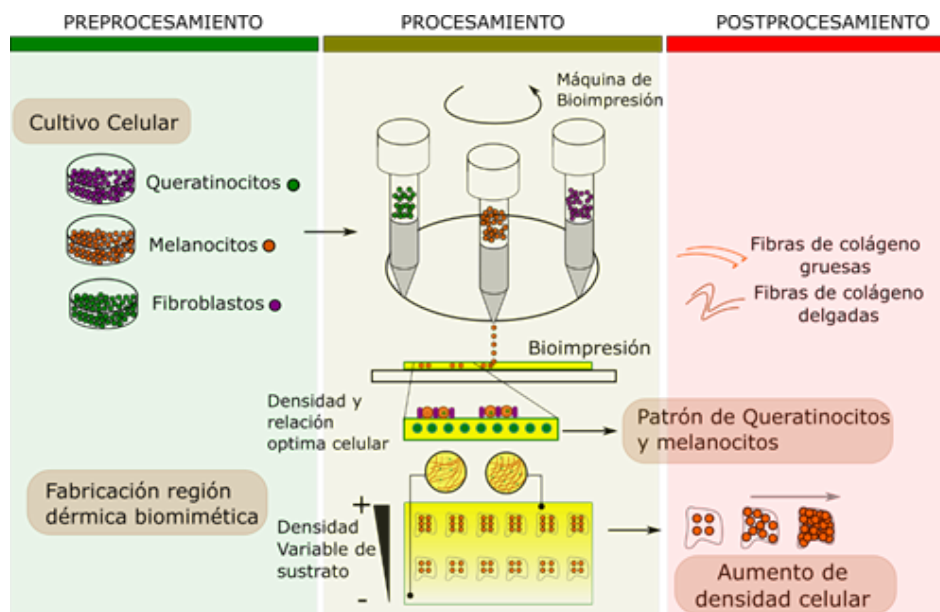


Figura 2. Descripción de procesos para la producción de muestras de piel humana. La figura 2 describe los procesos asociados a las tres fases presentadas anteriormente, se identifican pasos previos y posteriores el proceso de bioimpresión según la referencia [21].

D.Demanda de piel bioimpresa en el Ecuador

Según los análisis de encuestas realizadas a cirujanos plásticos especializados en injertos, quemaduras y enfermedades cutáneas, en la ciudad de Quito, en el Hospital Eugenio Espejo, se registró una demanda anual en el año 2017 de aproximadamente 144 pacientes con quemaduras de gran tamaño. Tomando en cuenta que esta técnica sería relativamente nueva en el país y que según datos establecidos, el número de pacientes que requerirían piel bioimpresa no aumentan significativamente. Estos datos son considerados en un solo hospital, por lo tanto en el país este número debe aumentar según los centros de salud, demostrando la necesidad y relevancia de este tipo de equipos para el país [22]. La tabla I recopila el área de piel bioimpresa que se requiere para cubrir el mercado objetivo en los años respectivos [22].

Tabla I. Demanda de área de piel bioimpresa entre los años 2007 y 2011.

Año	Penetración de mercado	Piel impresa (fragmentos de 169 cm ²)	Mercado Objetivo
1	1,00%	300	136
2	1,15%	345	156
3	1,30%	390	177
4	1,45%	435	197
5	1,60%	480	218

E.Tecnología requerida

Como parámetro inicial se requieren células del paciente o donante. Estas se pueden obtener mediante una biopsia para realiza el cultivo de forma artificial en un laboratorio. Las células multiplicadas se reparten en jeringas denominadas biotintas (figura 3). Cada una de estas jeringas tiene un color que representa células con diferente función, como queratinocitos, fibroblastos, plasma y nutrientes. También se requiere un software específico para enviar las órdenes a la bioimpresora [23].



Figura 3. Biotintas con jeringas.

Cada una de las jeringas tiene un contenido diferente. El color naranja contiene células de la dermis, el color amarillo plasma, el verde diferentes nutrientes y el color azul contiene células de la epidermis.

III.METODOLOGÍA

Para tener idea de la competencia técnica en áreas relacionadas a la producción de piel humana por métodos de bioimpresión, se acudió a la base de información de la SENESCYT, de donde se obtuvo la cantidad de profesionales y especialistas en las áreas de dermatología, ingeniería industrial, biomedicina e ingeniería biomédica.

Además, se entrevistaron a profesionales del área de cirugía y dermatología del Hospital Eugenio Espejo de Quito-Ecuador, a fin de obtener los requisitos que deberían tener las máquinas para producir piel humana, las cantidades requeridas para suplir las afectaciones presentadas en esta entidad de salud, y aspectos de manejo técnico de la producción y manipulación de piel humana y tecnologías relacionadas.

Se realizó un estudio de los componentes tecnológicos requeridos en todo el proceso y se determinó la capacidad productiva de la línea a fin de determinar su factibilidad de implementación considerando además el personal requerido para el funcionamiento y mantenimiento de estas tecnologías.

Se concluye con un estudio económico y financiero que dará idea de la rentabilidad del empleo de esta técnica en la ciudad de Quito.

IV.RESULTADOS

A.Capacidades del personal

Respecto a las capacidades del personal para implementar la técnica de bioimpresión 3D de piel se requieren de profesionales en las siguientes áreas: Nanotecnología (17), Biotecnología (151), Ingeniería del tejido (4), modelado 3D y medicina computacional (7), Cirugía plástica (200), Biología molecular y celular (26), Biología de la piel, Dermatología (427), Biomedicina, Ingeniería de equipos biomédicos(2). La cantidad de profesionales disponibles en Ecuador por área de conocimiento se indica entre paréntesis.

El personal requerido para la implementación de la técnica de bioimpresión 3D es variado, entre los que se puede mencionar: Nanotecnología, Biotecnología, Ingeniería de tejido, escaneado y visualización, modelado 3D, medicina computacional, cirugía plástica, biología molecular y celular, biología de los materiales, biología de la piel, dermatología, biomedicina e ingeniería de equipos médicos, para los que en el Ecuador no se cuenta con todas las especialidades mencionadas, sin embargo los especialistas existentes son suficientes para aplicar el proceso de bioimpresión en los hospitales, logrando equipos de al menos siete especialistas

básicos y necesarios: dos Bioingenieros, un doctor en Biología Molecular y Celular, un Ingeniero Tisular, un Ingeniero en Biotecnología y dos Biomédicos.

B.Características de los equipos para el proceso de bioimpresión.

Las características deseables que debe tener una bioimpresora se listan a continuación:

- Libertad en movimiento para permitir la deposición del material biológico en superficies no planas.
- Resolución y precisión de alta calidad para permitir la deposición de soluciones de material biológico con la calidad necesaria
- Movimiento a alta velocidad de las jeringas para permitir la fabricación rápida de Tejidos
- Debe ser capaz de suministrar diversas soluciones de biotinta simultáneamente
- Facilidad de uso para los operadores con poca experiencia
- Tamaño ideal que permite la colocación bajo una bioseguridad estándar para una bioimpresión en condiciones estériles
- Facilidad para esterilizar la máquina
- Automatización completa sin manipulación del usuario
- Capacidad de adaptarse rápida y fácilmente para permitir a los operadores modificar y expandir la instrumentación para uso multiuso

Se han estudiado las especificaciones técnicas de 3 tipos de Bioimpresoras: CELLINK BIO X [24], REGEMAT BIO V1[25] y REGEN HU [26], en base al volumen de impresión, velocidad y programa de manejo (CAM amigable), la bioimpresora Bio V1 es la mejor opción, ya que ofrece mayores velocidades, haciendo que el proceso sea más rápido. Otra de sus características es que incluye un programa para el diseño de estructuras propias y otro para el funcionamiento de la impresora, la misma cuyos componentes son similares a las de una impresora 3D convencional, salvo por el uso de biotintas y por su sistema móvil de intercambio de extrusores, su proceso se describe en la figura 4 según [26].

Con el uso de un software de Manufactura asistida por ordenador, se puede realizar la previsualización del objeto en formato *.STL, como se muestra en la figura 4 y se pueden configurar los parámetros de las jeringas de inyección como tipo de relleno, altura de las capas y velocidad de flujo.

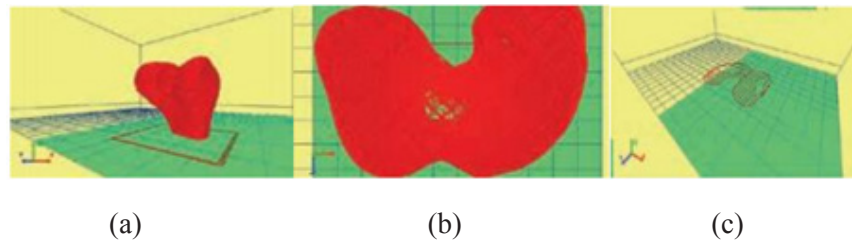


Figura 4. Proceso de Bioimpresión. (a) Visualización de la trayectoria del código G, (b) visualización por capas y (c) mallado interno.

Necesidades de bioimpresión 3D de piel humana.

Se tiene que el 83% de los cirujanos del hospital Eugenio Espejo, realizan 12 injertos aproximadamente al mes, los cuales no son solo afectados por quemaduras, sino también enfermedades o infecciones cutáneas graves. El 17% de los cirujanos realizó 15 injertos de piel al mes.

Demanda de pacientes con quemaduras grandes

La demanda de pacientes con quemaduras o enfermedades de la piel es de 12 pacientes al mes, dando un total de 144 pacientes atendidos anualmente.

Análisis de la demanda de piel impresa

Para analizar la proyección futura se toman en cuenta distintas variables, entre ellas se tiene el incremento anual de pacientes del 1% y la demanda actual. Se realiza una proyección para 5 años, a partir de la implementación inicial del proyecto. En un período de 5 años desde el 2007 al 2011 se tuvieron en total 680 pacientes. Se proyecta que en cinco años se atiendan 218 pacientes por año.

Ingeniería de Procesos

En la Figura 5 se observa el diagrama de flujo de

proceso que se requiere para producir la piel mediante el método de bioimpresión 3D. Además se detalla el tiempo requerido para producir 169 cm² de piel y los equipos utilizados en cada operación.

Dimensionamiento de la capacidad de producción de piel.

Se necesitan 250.000.000 células para obtener un metro cuadrado de piel. El doble de esto (500.000.000 y 600.000.000) es requerido para cubrir el cuerpo entero. Estas células se extraen a partir de una biopsia del paciente, obteniendo alrededor de 10.000 células y se cultivan en un laboratorio para lograr que se multipliquen hasta al menos 250.000.000 de células. Por tanto, se requieren 2 bioimpresoras para satisfacer la demanda (218 pacientes por año), trabajando de lunes a viernes y con dos turnos de trabajo.

La capacidad de producción y velocidad de impresión de la máquina es apta para cumplir la demanda de piel impresa requerida por los pacientes, pues la bioimpresora produciría los 2.400 cm² de piel en 15 horas y 45 minutos incluyendo las puestas a punto de las máquina, cubriendo así la demanda de un mes en menos de un día.

Paso	Fabricación	Operación	Almacenamiento	Inspección	Espera	Descripción de la operación	Característica del producto	Característica del proceso	Tiempo (seg)	Equipos
1	◇	○	△	□	D	Biopsia del paciente o donante	Trozo de piel de tamaños de un sello	Extracción de células.10.000 aproximadamente	600	Sacabocados, nitrógeno líquido
2						Separación de células	Vista microscópica de la cantidad de células existentes.	Aislamiento de las células de la dermis y epidermis	10800	Microscopio invertido, placas Petri, Cabina de seguridad biológica, centrifuga de sobremesa, autoclave, raspadores celulares, buffer de incubación, buffer de estabilización
3						Multiplicación de las células del paciente	Multiplicación de las células en 250.000.000 de células para cubrir medio cuerpo humano	Células se cultivan en un laboratorio bajo temperatura óptima	21600	Pipetas, bioreactor, incubadora, microscopio invertido, baño termostático, contador eléctrico de células, placas petri, frascos de cultivo, placas tratadas, raspadores celulares

4	Adquisición de la imagen de la herida	Imagen del tejido de la piel, tamaño y profundidad	Extracción mediante imágenes médicas	1800	Equipos para imágenes médicas
5	Extracción de datos de la imagen	Diseño del tejido del tamaño exacto de la herida del paciente	Extracción de los datos gracias a un software	2700	Software de diseño de tejidos
6	Preparación de biotintas	Células de la dermis y epidermis sobre un hidrogel	Las células se reparten clasificadas en cuatro jeringas.	600	Jeringas gruesas, raspadores celulares, agitador vórtex, contador eléctrico de células, pipetas, cabina de seguridad biológica, bioreactor.
7	Jeringas controladas	Cantidad necesaria de células, proteínas y factores de crecimiento	Las jeringas se colocan en la bioimpresora.	120	Bioimpresora
8	Impresión 3D de piel	Impresión de gotas de células de la piel capa a capa sobre placas petri según diámetro de la jeringa	Software que dirige a la bioimpresora	422,5	Laptop, software, bioimpresora, placas petri, cabina de seguridad biológica
9	Curtir la piel impresa	Capa fina como una oblea. Flexible	Tratamiento de la piel en una especie de incubadora calentada a 37 grados centígrados.	300	Incubadora
10	Control de calidad	Apariencia y textura gelatinosa	Bioingenieros estiran la piel, la levantan comprobando que no se rompa ni se deforme.	60	Pinzas quirúrgicas, guantes, placas petri, cabina de seguridad biológica.

Figura 5. Diagrama de flujo de proceso para la bioimpresión de piel

H. Distribución de Planta

Se requieren 7 salas específicas para las actividades y para llevar a cabo el proceso. Las áreas definidas son: sala de instrumentación, sala de preparación, sala de ingeniería tisular, sala biomolecular y cultivos celulares: sala de microscopia, formación de imagen y bioimpresión, además de sala de almacenaje, área de investigación.

I. Rentabilidad económica de piel humana impresa en 3D Inversiones

La inversión inicial que corresponde a la adquisición de los activos fijos o bienes duraderos que son indispensables para bioimpresión es de \$. 95.249.09, con esta inversión se garantiza la compra de los equipos de impresión descritos en la figura 6.

J. Punto de equilibrio

Se ha determinado que el precio mínimo de venta de una placa de piel (169 cm^2) deberá ser de \$1012,04. Por otro lado, para que la utilidad producida sea igual cero, se debe vender \$303.611,26 durante el primer año, generando un equilibrio entre la cantidad de egresos e ingresos.

K. Flujo de fondos

A partir del análisis de inversiones y punto de equili-

brio, se establece el flujo de fondos desde el primer año de implementación del proyecto es positivo, lo que significa que los ingresos han superado los gastos totales, generando utilidad para el negocio, teniendo un flujo de fondos acumulado al quinto año de \$ 935.583,61.

L. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El cálculo de la TIR es del 100.15%. Esta tasa se compara con la tasa de interés y se realiza la aceptación del proyecto bajo algunos criterios, en este caso al ser mayor el valor obtenido de la TIR, el proyecto de inversión se acepta. Se ha realizado el análisis con la tasa mínima de inversión pública igual a 8,48%

M. Valor Actual Neto (VAN)

El VAN calculado es de \$ 597.315,06, el cual es mayor que cero, por lo cual el proyecto de inversión estaría aceptado.

N. Retorno de Inversión (ROI)

El primer año se tiene una pérdida de un 88% de la inversión, para el año 2 se tiene un 63% de retorno de la inversión, el tercer año muestra un poco más del doble de lo invertido, el año 4 indica un 145% de retorno, y finalmente para el año 5 se tiene el triple de la inversión con un 218%. Con un precio de venta de USD 1200 por unidad, se obtendrán ganancias.

V. CONCLUSIONES

El servicio de implantación de piel humana bioimpresa a nivel mundial se encuentra en análisis y procesos de aprobación dado que esta puede emplearse para múltiples otros fines. La tecnología existente oferta máquinas de impresión de piel con toda la funcionalidad que se requiere en un paciente, incluyendo aspectos como la pigmentación y elasticidad.

La implementación de este servicio en el área de salud del Ecuador, apoyará la mejora de la calidad de vida de los pacientes con afectaciones dérmicas presentando un gran impacto-económico y social para recursos del estado para el caso del hospital público Eugenio Espejo.

El personal requerido para potenciar este servicio son Bioingenieros, Biólogos moleculares y celulares, Ingenieros en Biotecnología, Ingenieros Tisulares y Biomédicos, los mismos que según la base de profesionales del Senescyt [27], existen en el país. Que además formados en sus áreas respectivas en instituciones de renombre mundial.

Se presenta una rentabilidad superior al 8,48% obtenida según, un TIR de 110.15% y VAN de \$597.315.06. Lo cual indica la factibilidad del proyecto para este hospital dado que es uno de los que más pacientes atiende por encima de todas las demás entidades privadas de la región. Además, la baja competencia del proyecto, en un inicio, puede mejorar aún más este aspecto.

El procedimiento de bioimpresión 3D resulta beneficioso también para heridas que superan el 20% de afectación, pues evitaría principalmente la extracción de grandes cantidades de injertos y sobre todo la presencia de áreas cruentas que tardan meses en recuperación, las mismas que resultan dolorosas para el paciente que lo padece.

REFERENCIAS

[1] M. Crawford, «Artificial and 3D-Printed Skin Advances for Robots, Humans,». Available: <https://www.asme.org/topics-resources/content/artificial-3dprinted-skin-advances-robots-humans>. [Último acceso: 2020 02 20].

[2] CITIUS, «Servicio General de Biología», [En línea], Available: <http://servicio.us.es/sgbmccitius/laboratorio-cultivos-celulares.html>, [Último acceso: 2020 02 20].

[3] Fundación Instituto ROCHE, Bioimpresión en la medicina del futuro, 2019.

[4] C. Yunga, «Anuario de Estadística de Salud: Recursos y Actividades», INEC, 2014..

[5] Ministerio de Salud Pública del Ecuador, «Hospital de Especialidades Eugenio Espejo», 4 7 2018. [En línea]. Available: <http://hee.gob.ec/?p=12379>. [Último

acceso: 4 2 2020].

[6] P. Rego, «Creando piel humana sin pelo con una impresora 3D,» 19 10 2018. [En línea]. Available: <https://www.elmundo.es/cronica/2018/10/19/5bc0d6ef-22601d2b498b458c.html>. [Último acceso: 22 2 2020].

[7] C., G. (diciembre de 2016). Bioimpresoras 3D como herramienta de innovación en el futuro de trasplantes de órganos. [En línea]. Available: <https://www.reci.org.mx/index.php/reci/article/view/53/244>, [Último acceso: 18 2 2020].

[8] M. Romero, «IMpresión 3D en medicina,» 2019.

[9] S-S. Yoo, «3D-printed biological organs: medical potential and patenting opportunity». *Expert Opinion on Therapeutic Patents*, 25(5), 507–511, 2015, doi:10.1517/13543776.2015.1019466

[10] ALL3DP, «Craftcloud,» 25 1 2018. [En línea]. Available: <https://all3dp.com/researchers-use-3d-bioprinting-add-pigmentation-engineered-skin-tissues/>. [Último acceso: 23 2 2020].

[11] A. M., «3Dnatives,» 18 02 2020. [En línea]. Available: <https://www.3dnatives.com/es/poietis-primer-ensayo-clinico-piel-bioimpresa-18022020/>. [Último acceso: 20 02 2020].

[12] I. Ozbolat, K. Moncal, & H. Gudapati. Additive Manufacturing. Evaluation of bioprinter technologies, 181,184, 15 de Octubre de 2016, Pennsylvania, USA

[13] 3D NATIVES, «¿Es la bioimpresión el futuro de la medicina a medida?», 3D NATIVES, 18 de Mayo de 2017, [En línea], Available: <https://www.3dnatives.com/es/bioimpresionfuturo-medicina-18052017/>

[14] S. Derakhshanfar, R.M. Xu, X. Zhang, W. Zhong, & M. Xing. «3D bioprinting for biomedical devices and tissue engineering: A review of recent trends and advances. *Canadá*, 20 de Febrero de 2018.

[15] E. Bishop, S. Mostafa, M. Pakvasa, & J. Mariatis. «3-D bioprinting technologies in tissue engineering and regenerative medicine: Current and future trends». *Science Direct*, 4, 188-190. 22 de Noviembre de 2017, Chicago, EEUU

[16] SALUS, (2017, 02, 21) «Revista Intersanitaria Nacional. Obtenido de Imprimiendo piel humana», [En línea], Available: <https://revistasalus.com/2017/02/21/imprimiendopiel-humana/>, [Último acceso: 19 02 2020].

[17] EFE., (2017, 01, 23) «Científicos españoles diseñan una bioimpresora 3D de piel humana», 23 de 01 de 2017, [En línea], Available: <http://www.efe.com/efe/espana/sociedad/cientificos-espanoles-disenan-una-bioimpresora-3d-de-piel-humana/10004-3156604>, [Último acceso: 18 02 2020].

[18] 3D Natives, «Tissue Scribe 3D», 26 de 10 de 2017 Available: <https://www.3dnatives.com/es/tissue-scribe-3d-26102017/> [Último acceso: 23 2 20].

[19] 3D NATIVES, (2017, 05, 18) «¿Es la bioimpresión el futuro de la medicina a medida? » , [En línea], Available: <https://www.3dnatives.com/es/bioimpresionfuturo-medicina-180520172/> [Último acceso: 22 2 20]

[20] Imprimalia 3D, «Bioimpresoras 3D para tejidos humanos, 17 de Septiembre de 2013», , [En línea], Available: <http://imprimalia3d.com/noticias/2013/09/28/0030/bioimpresoras3d-para-tejidos-humanos>

[21] Albanna Mohammed, «In Situ Bioprinting of Autologous Skin Cells Accelerates Wound Healing of Extensive Excisional Full Thickness Wounds». En Scientific Reports (págs. 2-3). EEUU, 2019

[22] C. Yunga, «Anuario de Estadística de Salud: Recursos y Actividades». INEC, 2014

[23] É. Rodríguez, Interempresas. «Obtenido de Bioimpresión 3D de nuevos tejidos para medicina regenerativa», 2 de Enero de 2018, [En línea] Available: <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/206293-Bioimpresion-3D-denuevos-tejidos-para-medicina-regenerativa.html>, [Último acceso: 22 2 20]

[24] A. Sevilla, «Economipedia». Available: <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>, [Último acceso: 23 2 20]

[25] S. Vijayavenkataraman, W. Lu, & H. Fuh, «Biofabrication. 3D bioprinting of skin: a state-of-the-art review on modelling, materials, and processes», 1. Singapore, 2016

[26] R. Gallo, «FabLab Yachay», 2 de Mayo de 2016

[27] Secretaria Nacional de Educación, Ciencia, Tecnología. (s.f.). Available: <https://www.educacionsuperior.gob.ec/>, [Último acceso: 23 2 23]



Mauricio Fuentes, Ingeniero Mecánico de la Escuela Politécnica Nacional. Magister en Gestión de la Calidad y Productividad en la Escuela Politécnica del Ejército. Docente e Investigador de la Universidad Central del Ecuador. Candidato a PhD universidad Politécnica de Valencia.



Omar Flor, Ingeniero Mecánico de la Escuela Politécnica del Ejército, Máster en Automática, Robótica y Telemática en la Universidad de Sevilla-España, docente e investigador en la Universidad de las Américas en Quito-Ecuador.



Melissa Correa, Egresada de Ingeniería en Biotecnología en la Universidad de las Américas en Quito-Ecuador. Con participación destacada en el primer foro de CEBIO y congreso internacional de Biotecnología UDLA. Desarrollo de proyectos en Biorreactores de inmersión temporal y fotobiorreactores presentados a nivel internacional.

RESUMEN CURRICULAR



Daniela Rodríguez, Ingeniera en Diseño Industrial graduada en la Universidad Central del Ecuador, Auditora interna Integrado ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 de Burea Veritas Ecuador S.A



Andrea Villalobos Académica en la Universidad Central del Ecuador, Universidad Tecnológica Equinoccial, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, Universidad Técnica de Ambato. Ingeniera en Diseño Gráfico Publicitario. Maestría en Arquitectura de la Información en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato. Profesora investigadora a tiempo completo en la Universidad Central del Ecuador, con experiencia en docencia en Diseño en varias Universidades de Quito y Ambato, Universidad Politécnica de Valencia con el tema de Diseño Emocional, Diseño de Experiencias.

LA CONFLICTIVIDAD POLÍTICA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO ACADÉMICO E INVESTIGATIVO EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DEL ECUADOR: CASO ESPOCH

Procel, María ¹., Sánchez, Doris ²., Brito, Mónica ³

maprocels@esPOCH.edu.ec; doris.sanchez@esPOCH.edu.ec; monica.brito@esPOCH.edu.ec

0000-0001-5926-1481; 0000-0002-1072-9212; 0000-0002-9115-6822

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Recibido (03/02/20), Aceptado (17/02/20)

Resumen: Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen como función garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia; la universidad es la institución social cuya función es salvaguardar, desarrollar y promover la educación y la cultura en la sociedad. Particularmente, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), se propende a mejorar los niveles de eficacia y eficiencia en la utilización de los recursos, así como generar mecanismos de transparencia y de rendición de cuentas, fundamentos básicos que impulsan el perfeccionamiento en el ámbito de la docencia y la investigación. No obstante, la confrontación política en las universidades y escuelas politécnicas generan problemas de tipo económico – financiero, académico, tecnológico y social que influyen directamente sobre la docencia e investigación. Por ello, en el presente trabajo se definen indicadores para cada uno de los estados situacionales, siendo estos descritos cualitativamente y calificados también de la misma forma calculando el índice de la conflictividad. Los resultados significativos que se obtuvieron hacen referencia a evaluaciones de índices asociados al problema de influencia política concretamente, su valoración y acciones de mejora en el control de la gestión de docencia.

Palabras Clave: Conflictividad política, docencia, investigación, gestión universitaria.

THE POLITICAL CONFLICT AND ITS IMPACT ON ACADEMIC AND RESEARCH DEVELOPMENT IN PUBLIC UNIVERSITIES IN ECUADOR: ESPOCH CASE

Abstract: The Institutions of Higher Education (IES) have the function of guaranteeing the right to higher education through teaching, research and their relationship with society, and ensuring increasing levels of quality, academic excellence and relevance; The university is the social institution whose function is to safeguard, develop and promote education and culture in society. Particularly, in the Polytechnic Superior School of Chimborazo (ESPOCH), the aim is to improve the levels of effectiveness and efficiency in the use of resources, as well as to generate mechanisms of transparency and accountability, basic foundations that promote the improvement in the field of teaching and research. However, the political confrontation in universities and polytechnic schools generates problems of an economic - financial, academic, technological and social type that directly influence teaching and research. Therefore, in the present work indicators are defined for each of the situational states, these being described qualitatively and also qualified in the same way calculating the conflict index. The significant results obtained refer to index evaluations associated with the problem of political influence specifically, its assessment and improvement actions in the control of teaching management.

Keywords: Political conflictive, teaching, research, university management.

I. INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica, el debate de lo global ha puesto de manifiesto el carácter impostergable del cambio necesario en sus sistemas e instituciones educativas. Es así, pues que urge encontrar mecanismos para superar el subdesarrollo en función del bienestar colectivo.

En la República del Ecuador, esta realidad se ha agravado en los últimos años, deteriorando las capacidades de desarrollo humano, como resultado de la exacerbación de las contradicciones que tuvieron su punto culminante en la crisis de finales de la década del 90, y que hoy está sujeta a una transformación radical y permanente.

El órgano rector de la educación superior (SENESCYT), habla acerca de los cambios que se llevan a cabo en el Ecuador, con el propósito de que las Instituciones de Educación Superior (IES) brinden una educación de calidad y contribuyan a la solución de los problemas que enfrenta el país. El reto es elevar la calidad del servicio educacional y buscar fórmulas de inclusión de aquellas clases que no tenían acceso a este nivel de educación, buscando vías de financiamiento.

Lamentablemente, las universidades ecuatorianas, en gran parte no han cumplido con los principales parámetros de la educación superior como son: la investigación y la innovación científica nacional, convirtiéndose las mismas en feudos de partidos, familias y grupos para cubrir cargos e incluso beneficiarse económicamente en el ejercicio de la administración universitaria.

Según (Silva, 2010), las transformaciones que se han venido dando y que se encuentran aún en proceso apuntan a la reducción burocrática, la rutina, la pereza intelectual e incentivar la calidad a través de procesos bien acertados como son la evaluación institucional y acreditación de carreras.

Con lo mencionado anteriormente se puede decir que esta circunstancia proporciona ventajas sobre el

resto de universidades y escuelas politécnicas, al mismo tiempo que cumple de manera general con las tres funciones principales de la educación superior ecuatoriana: formar excelentes profesionales en carreras que estén acordes con el desarrollo científico y tecnológico mundial; fomentar la investigación científica y tecnológica permanente y creciente; y, contribuir solidariamente al desarrollo nacional y global.

II. DESARROLLO

A. Análisis de la conflictividad política y su incidencia en el desarrollo académico e investigativo en la institución

En el presente epígrafe, (Santos, 2010) da a conocer la conflictividad política y la incidencia que la misma tiene en el desarrollo académico e investigativo de las Institución de Educación Superior (IES) y que influye obviamente en el cumplimiento de la misión institucional.

Este análisis permite brindar elementos de juicio, sobre la conflictividad política con la finalidad de posibilitar en primer lugar una profunda reflexión de los principales agentes involucrados en el tema permitiendo de esta manera evaluar si los objetivos, metas y estrategias de acción planteados son o no los más adecuados y realistas.

En el trabajo, se exponen los principales problemas académicos e investigativos que por la conflictividad política se ven afectados.

Al realizar la operación de los indicadores se da a conocer en la tabla I, solo algunas expresiones de cálculo. Se muestran en la tabla II, los problemas de tipo social que tienen su incidencia en el desarrollo académico e investigativo de la universidad. Estos problemas también pueden ser considerados de tipo tecnológico y ambiental si implicaran ser pertinentes.

Tabla I. Problemas económicos y financieros de influencia política de la institución en la academia e investigación.

Problemas con influencia política	Indicadores	Definición operacional	Meta
1- ¿Se cumple con el porcentaje de docentes titulares de acuerdo a como lo determina la Ley?	Nivel de docentes con nombramiento	-	-
2. ¿Los docentes realizan investigación?	Nivel de investigaciones realizadas por parte de los docentes titulares	Investigaciones ejecutadas/ Investigaciones planificadas en el período	-
3. ¿Se cumple con el porcentaje de docentes contratados de acuerdo a como lo determina la Ley??	Nivel de investigaciones realizadas por parte de los docentes ocasionales	-	-
4. ¿La gestión de los problemas económicos y financieros demanda la intervención de la institucionalidad pública y también de la sociedad civil?	Grado en que el gobierno debe intervenir en la gestión de los conflictos económicos y procesar sus demandas	Gastos incurridos en la solución de conflictos/ Total de gastos presupuestados al efecto	Menos 20%
5. ¿Los problemas económicos y financieros, están presentes en los medios de comunicación, de qué manera?	Nivel de intensidad en que están presentes en los medios de comunicación los problemas económicos y financieros	Cantidad de visitas públicas por conflictos políticos en el período/ Total de vistas públicas en el año	-
6. ¿La inestabilidad laboral, incumplimiento de pagos, incumplimiento de las políticas de remuneraciones y la falta de control sobre las políticas de empleo, implican movilizaciones sociales que empeoren la problemática en el territorio?	Nivel de incidencia del incumplimiento de las normas de contratación laboral	Cantidad de contratos impugnados por el Ministerio de Relaciones Laborales/ Total de contratos del período. Cantidad de reclamos salariales en el período/ Total de reclamos del año	- Menos del 10%
7. ¿Los daños y perjuicios económicos provocados a la entidad sobre los recursos materiales, económicos y financieros, repercuten en sus objetivos, metas y resultados?	Grado en que los daños y perjuicios económicos provocados a la entidad sobre los recursos materiales, económicos y financieros, repercuten en sus objetivos, metas y resultados	Cantidad de objetivos incumplidos por ineficiencia en el manejo de recursos/ Total de objetivos del período	-

Fuente: Resultados de la investigación.
Elaborado por: Las autoras.

Tabla II. Problemas sociales producto de la conflictividad política y su incidencia en el desarrollo académico e investigativo.

Problemas con influencia política	Indicadores	Definición operacional	Meta
1. ¿Los Espacios físicos de Investigación para la comunidad politécnica brindan un servicio satisfactorio para un adecuado proceso educativo?	Nivel de servicio de los espacios de investigación para la comunidad politécnica	Percepción de la calidad del servicio recibido/ Expectativa del servicio. Estos resultados se obtienen de encuestas de satisfacción de expectativas de los usuarios	Mayor 80%
2. ¿Los Espacios físicos de Academia - para la comunidad politécnica brindan un servicio satisfactorio para un adecuado proceso educativo?	Nivel de servicio de los espacios de Academia para la comunidad politécnica	Percepción de la calidad del servicio recibido/ Expectativa del servicio. Estos resultados se obtienen de encuestas de satisfacción de expectativas de los usuarios	Mayor 80%
3. ¿Resulta efectiva la Normativa del Servicio de Becas para estudiantes de la ESPOCH?	Nivel de efectividad de la normativa del servicio de becas	Requisitos evaluados satisfactoriamente/ Total de requisitos de la normativa	100%
4. ¿El Reglamento de Atención a estudiantes y la Política de Acción Afirmativa con discapacidad refiere impacto positivo en la comunidad?	Nivel de atención a estudiantes discapacitados	Cantidad de estudiantes discapacitados atendidos/ Total de estudiantes discapacitados. Cantidad de estudiantes discapacitados satisfechos/ Total de estudiantes atendidos en el período	100%
5. ¿Cómo se emplea el presupuesto en la investigación como proyectos sociales?	Nivel de utilización del presupuesto en proyectos de investigación en beneficio social	Valor del presupuesto ejecutado en proyectos de investigación de tipo social/ Valor de presupuesto asignado en el período	100%

Fuente: Resultados de la investigación.

Elaborado por: Las autoras.

III.METODOLOGÍA

Para los indicadores de conflictividad las relaciones de cálculo se presentan a continuación:

$$IcPEF = \sum_{i=1}^n PEFi * Wi \quad (1)$$

$$IcPS = \sum_{i=1}^n PSi * Wi \quad (2)$$

$$IcPT = \sum_{i=1}^n PTi * Wi \quad (3)$$

$$IcPA = \sum_{i=1}^n PAi * Wi \quad (4)$$

Los valores correspondientes a PSi, PEFi, PAi, PTi se asignan a partir de una escala tipo Likert que refiere un formato (opcional) de 1 a 5 puntos o de 0 a 5 puntos.

Los valores de w_i se hallan en el intervalo: $0 < W_i < 1$

Donde:

n : Cantidad de factores i asociados a los problemas, $i=1,2,3,\dots,n$

IcPEF: Indicador de conflictividad política que incurre la academia y la investigación en función a los problemas económicos y financieros.

IcPS: Indicador de conflictividad política que incurre la academia y la investigación en función a los problemas sociales.

IcPT: Indicador de conflictividad política que incurre la academia y la investigación en función a los problemas tecnológicos

IcPA: Indicador de conflictividad política que incurre la academia y la investigación en función a los pro-

blemas ambientales

W_j : Factor de ponderación asociado al problema j .

PEFi: Valoración del índice i asociado al problema económico financiero

PSi: Valoración del índice i asociado al problema social

PTi: Valoración del índice i asociado al problema tecnológico

PAi: Valoración del índice i asociado al problema ambiental

La media aritmética de los índices calculados anteriormente corresponde al Indicador de Conflictividad Política (ICP). Su influjo en la situación de la institución se establece a través de la regla de decisión que se detalla a continuación:

Tabla III. Regla de decisión

Incidencia de la conflictividad política	Débil	Media	Alta	Muy Alta
Intervalo de evaluación cuantitativa	0-2	2.1- 3	3.1- 4	4.1- 5

Fuente: Resultados de la investigación.

Elaborado por: Las autoras.

IV.RESULTADOS

Tabla IV. Indicadores del problema económico financiero con su evaluación media y porcentaje de cumplimiento.

Resultados del análisis de la conflictividad política en la academia y la investigación Indicador	Evaluación media (puntos)	Porcentaje de cumplimiento
Grado en que el gobierno debe intervenir en la gestión de los conflictos económicos y procesar sus demandas	4	80
Nivel de incidencia del incumplimiento de las normas de contratación laboral	2	40
Nivel de intensidad en que están presentes en los medios de comunicación los problemas económicos financieros	-	-
Grado en que los daños y perjuicios económicos provocados a la entidad sobre los recursos materiales, económicos y financieros, repercuten en sus objetivos, metas y resultados	3	60
Nivel de corrupción en el manejo de recursos materiales y financieros	-	-
Nivel de eficiencia de la política tributaria de la universidad	4.5	90
Nivel de actualidad de pagos al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)	4.2	84
Nivel de transparencia en la gestión presupuestaria	4.31	86.2
Nivel de efectividad de las acciones de auditoría, supervisión y control	4	80

Fuente: Resultados de la investigación.

Elaborado por: Las autoras.

Tal como se señalan los resultados de la tabla IV, refieren la menor puntuación en cuanto a las normas de contratación laboral. Lo cual está influenciado por los diversos intereses políticos que conllevaron como resultado: la contratación de personal sin tener en cuenta los requisitos establecidos en la ley de contratación del talento humano, primando tan solo los intereses políticos vinculados a la búsqueda de votos para elecciones de rector y vicerrectores en la universidad, olvidándose por completo de los pilares fundamentales de la educación universitaria como lo es la academia y la investigación que debido al despido involuntario del personal docente y administrativo de contrato ocasional no se ha tomado en cuenta lo antes mencionado conjuntamente con su evaluación del desempeño con porcentajes elevados y profesionales de experiencia y valía para la

universidad.

Los procesos de acreditación universitaria con estos acontecimientos afectaron notablemente la investigación científica y calidad de la docencia, así como también se vio afectada la imagen de la institución a nivel local y nacional.

El presupuesto asignado por el estado a la institución, en el momento del estudio, presentó un bajo nivel de cumplimiento, cuyas manifestaciones fundamentales estuvieron asociadas al atraso significativo de pagos a docentes contratados, jubilados, asistencia a otras extensiones de la ESPOCH en otras provincias, inversiones, entre otras.

Los resultados asociados al problema social se presentan en la tabla V.

Tabla V. Evaluación media y porcentaje de cumplimiento de los indicadores del problema social

Indicador	Evaluación media (puntos)	Porcentaje de cumplimiento
1. ¿Los Espacios físicos de Investigación para la comunidad politécnica brindan un servicio satisfactorio para un adecuado proceso educativo?	Nivel de servicio de los espacios de investigación para la comunidad politécnica	3
2. ¿Los Espacios físicos de Academia - para la comunidad politécnica brindan un servicio satisfactorio para un adecuado proceso educativo?	Nivel de servicio de los espacios de Academia para la comunidad politécnica	3
3. ¿Resulta efectiva la Normativa del Servicio de Becas para estudiantes de la ESPOCH?	Nivel de efectividad de la normativa del servicio de becas.	4
4. ¿La Política de Acción Afirmativa y el Reglamento de Atención a estudiantes con discapacidad refiere impacto positivo en la comunidad?	Nivel de atención a estudiantes discapacitados	4.5
5. ¿Cómo se emplea el presupuesto en la investigación como proyectos sociales?	Nivel de utilización del presupuesto en proyectos de investigación en beneficio social.	3

Fuente: Resultados de la investigación.

Elaborado por: Las autoras.

Al analizar los resultados, se pudo constatar que hubo un servicio poco satisfactorio en los espacios de investigación y academia pues no se cuenta con los sitios adecuados para desarrollar este tipo de actividades,

así como también se ejecutaron pocos proyectos de tipo social como parte de la investigación. En la tabla VI se muestran los resultados de todos los índices de conflictividad política en los diferentes problemas.

Tabla VI. Índices de conflictividad política por tipo de problema y general

ÍNDICES	RESULTADOS (Puntos)
Índice de conflictividad asociado al problema económico financiero (IcPEF)	3.89
Índice de conflictividad asociado al problema tecnológico (IcPT)	3.55
Índice de conflictividad asociado al problema social (IcPS)	3.4
Índice de conflictividad asociado al problema ambiental (IcPA)	3.55
ÍNDICE DE CONFLICTIVIDAD POLÍTICA GENERAL (ICP)	3.60

Fuente: Resultados de la investigación.

Elaborado por: Las autoras.

El Índice de Conflictividad política General (ICP) se obtiene un valor de 3.60. Este valor clasifica como Alta de acuerdo a la regla de decisión, Esta situación es negativa para la academia y la investigación porque no permite el cumplimiento de los objetivos y restringe la efectividad de los procesos en la actividad universitaria sobre todo en el desarrollo del proceso de inter - aprendizaje. Al respecto es necesario, respetar la pluralidad y la democracia desde el reconocimiento de los valores y la misión de la universidad, desechando toda postura egoísta, de interés particular y no colectivo. Defender la autonomía científica y pedagógica de la universidad establecida en el acatamiento financiero del estado.

La existencia política de las instituciones de nivel superior, debe estar dirigida al servicio de la misma y de su compromiso con la sociedad y el país en general. (Santos, 2010)

Para aminorar el efecto negativo de la conflictividad política resulta perentorio y decisivo el cumplimiento de las siguientes inferencias:

1. La existencia de un liderazgo real en el ápice estratégico de la ESPOCH
2. Predominio de los intereses de la organización por encima de intereses individuales y políticos
3. Descentralización en la toma de decisiones respetando las líneas de mando
4. Descentralización financiera con autonomía en las facultades para administrar eficientemente sus recursos
5. Existencia de un presupuesto real para apoyar las investigaciones y a los jóvenes investigadores.

A continuación, se muestran algunas acciones pertinentes con relación a la capacitación del personal incurridor de la educación superior.

Tabla VII. Acciones de capacitación

Objetivo: Dotar a los 100% de los docentes de los conocimientos y habilidades necesarios para su desempeño efectivo en el puesto y/o cargo que ocupan dentro de la academia y la investigación.					
Debilidades	Acciones	Indicadores	Fuente de verificación	Fecha	Responsable
No se detectan las necesidades de aprendizaje	Elaboración de un programa de capacitación integral para los docentes (los nuevos ingresos) en las áreas de la academia y la investigación.	Programa de inducción a nuevos docentes	Documentos, Oficios de aprobación de programa de inducción	Sept. 2017	Director de Talento Humano
	Organización del desarrollo del trabajo en equipos y la colaboración interna en la gestión académica en investigativa	Cantidad de equipos de trabajo para asumir tareas Cantidad de resultados obtenidos del trabajo en equipos	Registros Encuestas	Oct. 2017	Vicerrector Académico - investigación
	Aplicación de un plan de superación que garantice una sistemática y adecuada superación de los directivos en temas de dirección, liderazgo, ética y calidad total	Plan de superación de directivos	Documentos, Oficios de aprobación de programa de superación	Sept. 2017	Vicerrector de investigaciones y postgrados Director de talento humano
Insuficiente formación en técnicas participativas y de dirección	Implementación de cursos de capacitación para los docentes, trabajadores, técnicos y especialistas que garantice una sistemática y adecuada superación de los mismos en diferentes temas referidos a la labor que desempeña y de calidad institucional.	Programas de los cursos de capacitación particulares	Documentos, Oficios de aprobación de los cursos de capacitación	Oct. 2017	Vicerrector de investigaciones y postgrado Director de talento humano

Fuente: Resultados de la investigación.

Elaborado por: Las autoras.

V.CONCLUSIONES

Los índices de conflictividad calculados están relacionados con los problemas más significativos ligados a la docencia y la investigación y a su vez también los procesos que lo integran.

Los índices que se proponen en el presente trabajo, pueden servir a futuro para monitorear y controlar la conflictividad política, en diferentes periodos de un año. De tal modo que, las autoridades pueden tomar medidas y plantear mejoras con un enfoque proactivo.

Los elevados índices de conflictividad política son negativos para toda institución y más aún si se trata de instituciones que prestan servicios educacionales, le corresponde a la máxima autoridad o al órgano rector en conjunto con los estudiantes y demás estamentos que forman están instituciones adoptar un plan de acción que mejore todas y cada una de las situaciones negativas que se presenten para crear un clima de tranquilidad y estabilidad y en favor de la auténtica autonomía universitaria.

REFERENCIAS

- [1]D. Robaina y M. Hernández, Modelo de Dirección Estratégica para la Integración del sistema de dirección de la Empresa., 2007.
- [2] J. Amat, El Control de Gestión, una Perspectiva de Dirección Finanzas y Contabilidad. Grupo Planeta (GBS). 6ª ed. 264 p., 2007.
- [3]J. Cejas y D. Robaina, Aproximación al estado y tendencias de la Gestión Universitaria en América Latina. Gestión Universitaria. v. 05 (1). 11p., 2012.
- [4]B. De Sousa Santos, La universidad del siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipatoria de la universidad. Trilce., 2010.
- [5]G. Hernández, “Competencias distintivas en las PYMES: un aporte desde gestión humana. Innovar”. Revista Ciencias Administrativas y Sociales v. 16(27). Pp. 57-72. 2006.
- [6]J. Knight, Internationalization: Management strategies and issues. International Education Magazine., 1994.
- [7]E. Michelena, Propuesta de modelo para mejorar la gestión de procesos educativos universitarios. Ingeniería Industrial., 2010.
- [8]J. Royero, “Modelo de control de gestión para sistemas de investigación, universitarios, Instituto universitario de Tecnología José Antonio Anzoátegui”. Revista Iberoamericana de Educación. Pp. 1-16., 2006.
- [9]A. Acevedo y M. Linares, “El enfoque y rol del ingeniero industrial para la gestión y decisión en el mundo de las organizaciones”. Revista Facultad de Ingeniería industrial. Pp.9 – 24., 2012.

[10]J. Cejas y D. Robaina, “Aproximación al estado y tendencias de la Gestión Universitaria en América Latina”. Rev. Gestión Universitaria. v. 05 (1). 11p., 2012.

[11]L. Santos, Mejoramiento y aplicación de un modelo de gestión y universidad productiva de la facultad de Ingeniería Industrial. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Máster. Facultad de Ingeniería Industrial. ISPJAE., 2012.

[12]A. Silva, Gobierno y gobernabilidad universitaria. Ejes para una discusión. Tiempo Universitario., 2002.

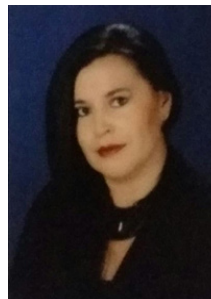
RESUMEN CURRICULAR



María Alexandra Procel Silva: Ingeniera Comercial y Magister en Gestión de Proyectos de Desarrollo Tiene experiencia en planificación desarrollada en la Unidad de Planificación; Docente Habilitada del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión; Docente de la Unidad de Admisión y Nivelación; y actualmente Docente de la Facultad de Administración de Empresas en la Carrera de Contabilidad y Auditoría en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Doris Maribel Sánchez Lunavictoria ha obtenido los títulos de ingeniera en banca y finanzas y tecnóloga en contabilidad; magister en gestión empresarial; doctorado en ciencias económicas y administrativas en cuba, universidad de oriente. (culminando – defensa final trabajo



Mónica Elina Brito Garzón es Licenciada en Contabilidad y Auditoría, Contador Público Autorizada. Magister en Pequeñas y Medianas Empresas mención Finanzas. Doctorante en Ciencias Contables en la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba-Cuba. Docente en la facultad de administración de la ESPOCH.