

Abril - junio 2021

Conciencia
Digital

Revista indexada

CONCIENCIA DIGITAL

ISSN:2600-5859

La revista Conciencia Digital se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar.

Vol. 4 Núm 2. (2021: Mundo digital)

www.concienciadigital.org
www.cienciadigitaleditorial.com

REVISTA CONCIENCIA DIGITAL

La revista Conciencia Digital se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar.

ISSN: - 2600-5859 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están constituidos por:

Tipos de artículos científicos:

- **Estudios empíricos:** Auténticos, originales, que comprueban hipótesis, abordan vacíos del conocimiento.
- **Reseña o revisión:** evaluaciones críticas de estudios o investigaciones, análisis críticos, para aclarar un problema, sintetizar estudios, proponer soluciones.
- **Teóricos:** Literatura investigada, promueven avances de un teoría, analizan las teorías, comparan trabajos, confirma la validez y consistencia de investigaciones previas
- **Metodológico:** Presenta nuevos métodos, mejoran procedimientos, comparan métodos, detallan los procedimientos.
- **Estudio de casos:** Resultados finales de un estudio, resultados parciales de un estudio, campos de la salud, campos de la ciencias sociales.

EDITORIAL REVISTA CONCIENCIA DIGITAL

Efraín Velasteguí López¹



¹ **Efraín Velasteguí López:** Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (**PhD**) en Ciencias Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriana del libro, una patente de la marca Conciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV-18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital y editorial Conciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del Libro

Contacto: Conciencia Digital, Jardín Ambateño, Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.concienciadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD.

“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado”.

Albert Szent-Györgyi



libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurandomantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la conciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales , ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestras educación; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico

DrC. Efraín Velasteguí López. PhD.¹

EDITORIAL REVISTA CONCIENCIA DIGITAL

Índice: Vol. 4 Núm. 2 (2021): Mundo digital

1	Detección de necesidades de capacitación aplicada al sector turístico	6-21
	Detección de necesidades de capacitación aplicada al sector turístico	
2	Participación ciudadana y planificación del desarrollo local: caso del cantón Gualaceo	22-38
	Mercy Alexandra Méndez Pinos	
3	Análisis de la influencia del embalse Hidroeléctrico Mazar en el bioclima de la ciudad de Paute.	39-54
	Johnny Javier Pacheco Pacheco, Carlos Marcelo Matovelle Bustos	
4	Estrategias de ordenamiento territorial sostenible para el cantón Gualaceo	55-73
	Sandra Marisol Sarango Simbaña, Marco Benigno Ávila Calle, Yonimiler Castillo Ortega	
5	Análisis de la implementación de la planificación territorial parroquial en el cantón Sigsig, provincia del Azuay	74-93
	Luis William Chiriboga Altamirano, Marco Benigno Avila Calle, Yonimiler Castillo Ortega	
6	Planificación territorial y distribución de los beneficios de la parroquia Chumblín Cantón San Fernando	94-113
	Aracelly Fernanda Núñez Naranjo, Alexandra Wilma Paredes Guevara, Verónica Pérez, Karina Raquel Yancha Yancha	
7	Modelo de optimización de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina en las parroquias Quingeo y Santa Ana del Cantón Cuenca	114-134
	María Cecilia Piedra Rivas, Christian Mauricio Banegas Campoverde, Yonimiler Castillo Ortega	
8	Análisis de conservación de la envolvente en viviendas del Centro Histórico de Cuenca, en base a tecnología fotocatalítica	135-149
	Christian Marcelo Ullauri Vásquez, José Luis Solano Peláez	
9	Determinación de los principales rubros productivos agropecuarios de la provincia de Chimborazo	150-168
	Edison Ruperto Carrillo Parra, María Auxiliadora Falconi Tello, Luis Fernando Barriga Fray	

10	Síntesis del N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida por reacción de ácido 4-bromometilbenzoico, decilamina y 2,5-dihidroxibenzaldehído.	169-184
	Bryan David Lozano Mera, Luis Santiago Carrera Almendáriz, Ana Gabriela Flores Huilcapi	
11	Diseño y control de un convertidor de energía eléctrica a térmica, usando como fuente un sistema híbrido eólico-solar	185-197
	Carlos Mauricio Carrillo Rosero, Alexis Abraham Aldaz Toaza, Luis David Moreta López, Alex Santiago Mayorga Pardo	
12	Diseño y cotización de una planta de tratamiento de aguas residuales para parroquias rurales del Cantón Riobamba - Provincia de Chimborazo-Ecuador	198-214
	Mónica Lilian Andrade Avalos, Danielita Fernanda Borja Mayorga, Marlene Jacqueline García Veloz	
13	Diseño ergonómico del puesto de trabajo de cajera en supermercado con exposición a posturas incómodas.	215-226
	Lilian Adriana Cevallos Tapia, Manolo Alexander Córdova Suárez, Vladimir Vega Falcón, Edison Patricio Villacres Cevallos	
14	Participación docente en la transmisión de saberes ancestrales en la educación general básica	227-246
	José Daniel Rosillo Solano, Juan Carlos López Gutiérrez, Marco Vinicio Rosillo Solano, Silvia Jacqueline Lumbi Hidalgo	
15	Determinación de un modelo predictivo de secado para la manzana producida en la sierra centro.	247-260
	Sandra Elizabeth López Sampedro, Ana Cristina León Naranjo, Darío Javier Baño Ayala, Luis Fernando Arboleda Alvarez	
16	Políticas de seguridad para dispositivos móviles en el manejo de información en PYMES	261-276
	Jenny Gabriela Vizuete Salazar, Raúl Humberto Cuzco Naranjo, Byron Ernesto Vaca Barahona, Carmen Elena Mantilla Cabrera	
17	Implementación de una metodología para la propagación y crecimiento del romerillo	277-291
	Jorge Eduardo Herrera Cabezas, Yasser Alejandro Chim Chi	
18	Influencia del desarrollo de la inteligencia emocional en el contexto turístico actual cubano	292-305
	Yulima Daimet Valdés Bencomo, Cinthia Balcárcel Mara, Miguel Ángel Bulit Villafaña, Luis Efraín Velasteguí López	
19	Estrategias didácticas con Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico	306-325
	Javier José Cevallos Farías, Christopher David Herrera Navas, Edwin Ludberto Zambrano Vera, Rex Rolando Rumipulla Ramón	

20	Comparación de la Escala de RIPASA y Alvarado Modificada en la determinación de Apendicetomía a través de Curvas ROC Jessica Alexandra Marcatoma Tixi, Héctor Salomón Mullo Guaminga, Natalia Alexandra Pérez Londo, Mayra Yolanda Almache Caiza	326-344
21	Analysis of transmission of conditional volatility from market risk factors Antonio Ruben Santillan Pashma	345-359

Detección de necesidades de capacitación aplicada al sector turístico



Detection of training needs applied to the tourism sector

Diana Paola Salazar Andrade.¹, Mario Rubén Guerrero Tipantuña.², José Luis Núñez Muñoz.³ & Wendy Sabrina Llore Chicaiza.⁴

Recibido: 01-02-2021 / Revisado: 10-02-2021 / Aceptado: 01-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1624>

Introduction. Tourism companies have limitations for the provision of the service in a timely manner, due to the lack of knowledge, expertise and experience in the labor field. **Objective.** With this precedent, the present investigation has as purpose the identification of the most relevant training needs for the providers of tourist services of La Maná canton. **Methodology.** The study is based on a descriptive research that has taken into account the opinion of managers, owners and employees of a representative sample of 32 tourist establishments, whose information was raised through surveys and structured interviews to find out their opinion on the different areas of training. **Results.** According to the main results obtained, training needs are related to issues of customer service and attention, food handling, gastronomy and languages. **Conclusion.** According to the surveys applied in the canton of La Maná, it is evident that the limitations of tourist establishments are due to the lack of permanent training in the area.

Keywords: Tourism, tourist establishments, training, La Maná, service.

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión La Maná, carrera de Ingeniería en Ecoturismo. Cotopaxi, Ecuador, diana.salazar@utc.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-6439-1958>

² Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión La Maná, carrera de Ingeniería en Ecoturismo. Cotopaxi, Ecuador, mario.guerrero@utc.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-0228-9963>

³ Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión La Maná, carrera de Ingeniería en Ecoturismo. Cotopaxi, Ecuador, jose.nunez@utc.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-9237-8881>

⁴ Universidad Técnica de Cotopaxi - Extensión La Maná, carrera de Ingeniería en Ecoturismo. Cotopaxi, Ecuador, wendy.llore4499@utc.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-1914-2135>

Resumen.

Introducción. Las empresas turísticas presentan limitaciones para la prestación del servicio de manera oportuna, debido a la carencia de conocimientos, experticia y experiencia en el campo laboral. **Objetivo.** Con este precedente la presente investigación tiene como propósito la identificación de las necesidades de capacitación más relevantes para los prestadores de servicios turísticos del cantón La Maná. **Metodología.** El estudio está basado en una investigación descriptiva en la que se ha tomado en cuenta la opinión de gerentes, propietarios y empleados de una muestra representativa correspondiente a 32 establecimientos turísticos, cuya información fue levantada a través de encuestas y entrevistas estructuradas para conocer su opinión sobre las diferentes áreas de formación. **Resultados.** De acuerdo a los principales resultados obtenidos las necesidades de capacitación se relacionan a temas de atención y servicio al cliente, manipulación de alimentos, gastronomía e idiomas. **Conclusión.** Conforme a las encuestas aplicadas en el cantón La Maná se evidencia que las limitaciones que tienen los establecimientos turísticos es por la carencia de capacitaciones permanentes en la zona.

Palabras claves: Turismo, establecimientos turísticos, capacitación, La Maná, servicio.

Introducción.

Según el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP, 2013) menciona que las necesidades de capacitación son un elemento clave para el desarrollo integral de un país, la misma que apoya a la transformación de la matriz productiva.

El Ministerio de Turismo del Ecuador (MINTUR, 2018) considera que las capacitaciones permiten potenciar y mejorar las habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos técnicos del personal que labora en los establecimientos turísticos para brindar un servicio de calidad. Es así como en el año 2017 se reporta a 2,499 personas capacitadas en competencias laborables como recepcionista, agente de ventas, hospitalidad, seguridad alimentaria, gerente de operadora turística, administrador de empresas de restaurante y alojamiento. Mientras que en el 2018 se evidencia la formación de 2,508 personas con un total de 84 capacitaciones on-line a través de la plataforma e-learning.

En el Ecuador existen 25,728 establecimientos turísticos distribuidos en diferentes actividades, concentrándose el mayor porcentaje en la actividad alimentos y bebidas con un 65,2%, siendo mayoritaria la sub-actividad restaurantes, seguido de la actividad de alojamiento con un 19% con un porcentaje alto en la sub-actividad hostel; El 8,1% que representa a Operación e Intermediación con el porcentaje representativo en la sub-actividad operación turística; El 5,4% para recreación, diversión y esparcimiento con un porcentaje sobresaliente otorgado a la sub-actividad discotecas; Y con el menor porcentaje se encuentra la actividad Transporte turístico con el 2,3% que en su mayoría representa a transporte terrestre.

En la provincia de Cotopaxi de acuerdo al Catastro Turístico (MINTUR, 2018) cuenta con los siguientes establecimientos turísticos.

Tabla 1: **Análisis de Ecuador con Cotopaxi**

Actividad Turística	Total, de establecimientos a nivel nacional	Total, de establecimientos provincial de Cotopaxi	Porcentaje Cotopaxi
Alimentos y Bebidas	16,770	323	1,93%
Alojamiento	4,898	123	2,51%
Operación e Intermediación	2,088	25	1,20%
Recreación, Diversión y Esparcimiento	1,389	44	3,17%
Transporte Turístico	582	3	0,52%

Fuente: Catastro Nacional. (MINTUR, 2018)

Como se observa en la tabla 1, en la provincia de Cotopaxi existen 518 establecimientos turísticos que representa el 9,33% a nivel nacional, lo cual es referente para encaminar actividades de fortalecimiento para la calidad del servicio a través de capacitaciones permanentes con miras a incrementar el porcentaje de satisfacción al cliente.

En el cantón La Maná existen 56 establecimientos turísticos distribuidos en diferentes actividades como alimentos y bebidas con el 52% en donde el mayoritario se encuentra en la sub-actividad restaurante seguido de la actividad alojamiento con el 30% en el porcentaje más alto representa la sub- actividad hotel; El 16% que representa a la actividad recreación, diversión y esparcimiento con el porcentaje representativo en la sub-actividad discoteca y operación e intermediación con el 2% que corresponde en su totalidad a la sub-actividad operador turístico.

A continuación, se realizará un análisis de este cantón. Tabla 2: **Análisis de Cotopaxi con La Maná**

Actividad Turística	Total, de establecimientos provincia de Cotopaxi	Total, de establecimientos cantón La Maná	Porcentaje La Maná
Alimentos y Bebidas	323	29	9,0%
Alojamiento	123	17	13,8%
Recreación, Diversión y Esparcimiento	44	9	20,5%

Operación e Intermediación	25	1	4,0%
Transporte Turístico	3	0	0%

Fuente: Catastro Nacional. (MINTUR, 2018)

En la tabla 2 se puede observar que en el cantón La Maná existen 56 establecimientos que representa el 47,3% a nivel provincial, las actividades con mayor porcentaje son recreación, diversión, esparcimiento y alojamiento con el 34,3% demostrando de esta manera que el cantón cuenta con una planta turística para potencializarse, sin embargo, la mayoría de los establecimientos requieren de capacitaciones del personal para mejorar su servicio.

Es por eso que en La Maná se realizó investigaciones in situ para recabar información acerca de las necesidades de capacitación, las cuales fueron obtenidas por medio de encuestas y entrevistas a los empleados que tienen contacto directo con los clientes.

De acuerdo al mejoramiento de los servicios del cantón se planteó la pregunta de investigación: ¿Qué tipos de capacitación requieren el cantón La Maná para lograr el desarrollo turístico sostenible y la calidad en el servicio?; Los objetivos que se plantearon son:

- Identificar los establecimientos que constan dentro del Catastro del Ecuador 2018.
- Determinar los porcentajes de las diferentes actividades turísticas a nivel local, provincial y nacional.
- Analizar las principales necesidades de capacitación que tiene el cantón La Maná.

Metodología.

Para el presente estudio se tomó como base 56 establecimientos turísticos del Catastro Nacional 2018 correspondiente al cantón La Maná; De los cuales se seleccionó 32 que representa al 57 % distribuidos en las siguientes actividades turísticas:

Tabla 3: Establecimientos del Cantón La Maná

Actividad Turística	Número de establecimientos	Porcentaje
Alimentos y Bebidas	29	52%
Alojamiento	17	30%
Recreación, Diversión y Esparcimiento	9	16%
Operación e Intermediación	1	2%
Total	56	100%

Nota: Realizado en base al catastro nacional. (MINTUR, 2018)

La selección de los establecimientos turísticos se realizó en base a las categorías primera, segunda y tercera de las diferentes parroquias urbanas y rurales, considerando el número de personas que laboran en el lugar, con el objetivo de tener representatividad en cuanto a la opinión sobre necesidades de capacitación.

Para la aplicación de las entrevistas se utilizó el *método Delphi* el cual ayudó a la selección de 10 propietarios expertos en turismo es decir el 31% del número de la muestra (32). Esto se realizó con el fin de recabar información precisa acerca de las principales necesidades de su personal.

La metodología de investigación que se empleó fue el *estudio descriptivo*, este se basó en los datos de las encuestas (Kennedy & Clinton, 2009) y entrevistas de carácter exploratorio, con preguntas estructuradas cerradas y de selección múltiple aplicadas a una muestra representativa del cantón.

Para interpretar la información recabada se empleó el *método sintético* en donde se tabuló las preguntas de las encuestas y entrevistas para detectar las necesidades de capacitación que requiere el personal.

Una vez sintetizada la información se analizó las posibles temáticas, recursos y cronograma para la estructuración del plan de capacitación que satisfaga las necesidades expuestas por los diferentes actores del turismo.

Discusión

El artículo de las necesidades de capacitación se ha establecido como un medio para lograr las mejoras y conseguir un fin determinado, en el cual se reiteren los elementos técnicos que deben tener en cuenta para que los encargados tengan un marco conceptual en donde regirse cuando lo requieran (Méndez Morales, 2004). Así lo afirman otras investigaciones de las necesidades de capacitación (Reza Trosino, 2006) el cual plantea que el verdadero propósito de las capacitaciones es la formación profesional de las personas u organizaciones para incrementar los niveles de productividad y a mejor su calidad de vida.

De esta manera se manifiesta que las necesidades de capacitación son indispensables para brindar una calidad en los productos y servicios que ofrecen a los turistas que visitan los establecimientos turísticos beneficiando a los actores directos e indirectos. Así lo refieren (Parra Penagos & Rodríguez Fonseca, 2016) y (Hernandez, 2015) los cuales expresan que hoy en día se vive en un mundo cambiante en donde constantemente hay que formar y capacitar para ser competentes, ofreciendo calidad en el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas.

Por otro lado, las nuevas investigaciones se refieren no solo al personal sino también al beneficio de los establecimientos, así lo expresan (Salgado, Gómez, Carvajal, & Dargen, 2017) los cuales plantean que en la actualidad las capacitaciones son una de las actividades claves para la supervivencia de las empresas, su adaptabilidad al entorno y a los cambios que se están produciendo. También estas capacitaciones influyen en la

superación intelectual y emocional del personal es así que (López & Campos, 2015) mencionan que la formación constituye un instrumento potenciador de sus capacidades cognitivas es decir la capacidad que tiene el personal para procesar la información impartida en las actividades realizadas.

Los propietarios de los establecimientos turísticos consideran que las capacitaciones son una de las mejores inversiones para el bienestar del personal ya que un futuro dará resultados y metas esperadas. También están conscientes que la ausencia de capacitación trae como consecuencia: *Costos de tipo económico*: La baja productividad, menor calidad en el servicio, deficiencia en la atención al cliente; *Costos de tipo social*: Ausencia, impuntualidad, abandono del puesto de trabajo. Otra de las causas que comúnmente reflejan las investigaciones relacionadas con la rotación del personal son las condiciones laborales, es decir cuando el ambiente laboral donde el trabajador se desempeña no es el más adecuado, esto hace que se sienta insatisfecho y en casos extremos conduce a la rotación laboral. (Flores, 2008).

Por todas las razones expuestas anteriormente, se afirma que las capacitaciones son consideradas una inversión siempre y cuando este personal sea elegido correctamente por el departamento de talento humano ya que si no hay una correcta selección de los empleados se corre el riesgo de que haya el proceso de rotación del personal, esto ya se catalogaría como un gasto para el establecimiento. De esta forma se coincide con los autores (López, Reyes, & Molina, 2017)

En el Cantón La Maná las necesidades de capacitación son evidentes en cuanto a la servucción ya que el interés por la producción de un servicio íntegro, es mínimo en la mayoría de prestadores de servicios como lo afirman los autores (Parra, Rhea, & Gómez, 2019) y (Briceño & García, 2008) puesto que se enfocan únicamente en la generación de ingresos y en muchas ocasiones con servicios de baja calidad que no satisfacen las necesidades del cliente. En este sentido (Botero & Peña, 2006) plantea que debería haber un cambio estratégico que implique dejar de pensar que los clientes son una masa indiferenciada que adquiere un productos o servicio y comenzar a considerarlos como un conjunto de personas con quien se puede establecer conversaciones u ofrecerles alternativas de solución. También es fundamental cubrir ciertas necesidades de acuerdo a la actividad que se dedique los establecimientos como marketing empresarial, gastronomía e idioma, los cuales aportan en el desenvolvimiento del personal para ofrecer un servicio de calidad, coincidiendo con los autores (Mejía, 2017) y (Bermúdez, 2015).

Resultados.

Los resultados obtenidos de este estudio permiten tener un enfoque de las principales necesidades de capacitación de los prestadores de servicios turísticos del cantón La Maná. Para determinar las necesidades de capacitación de los prestadores de servicio se procedió a identificar la actividad a que se dedican los 32 establecimientos, así como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 4: Actividades de los establecimientos.

Variable	Empleados	Porcentaje
Alimentos y Bebidas	17	53%
Alojamiento	7	22%
Recreación, Diversión y Esparcimiento	7	22%
Operación e Intermediación	1	3%
Total	32	100%

Nota: Recuperado de los resultados de las encuestas.

Como se observa en la tabla 4, la actividad turística más representativa del cantón La Maná es alimentos y bebidas con el 53%, siendo los bares y restaurantes los más representativos.

Uno de los resultados fue el perfil del personal que labora en los diferentes establecimientos turísticos, se valoró variables como género, función que cumple dentro del establecimiento y Nivel de instrucción, lo cual permitió analizar la formación profesional académica y de experticia de cada uno de los encuestados. Teniendo como resultado lo que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 5: Perfil del personal que labora en los establecimientos turísticos del cantón La Maná.

Variable	Empleados	Empleados	Porcentaje
Género	Masculino	18	56%
	Femenino	14	44%
Total		32	100%
Función	Administrador	19	59%
	Contador	0	0%
	Recepcionista	4	13%
	Empleado	8	25%
	Conserje	1	3%
Total		32	100%
Nivel de Instrucción	Primaria	6	19%
	Secundaria	14	44%
	Superior	12	38%
Total		32	100%

Nota: Recuperado de las encuestas aplicadas en el cantón La Maná.

Como se observa en la tabla 5, los datos referentes al género son mayoritario en el personal masculino, con instrucción secundaria y que actualmente ocupan cargos administrativos, lo cual indica que la formación académica en turismo es nula, generando algunas repercusiones en la calidad del servicio que influyen negativamente en la satisfacción del turista y en el desarrollo de la empresa turística.

Tabla 6. Incidencia de las capacitaciones

Variable	Empleados	Empleados	Porcentaje
Capacitación al ingreso	Si	17	53%
	No	15	47%
Total		32	100%
Lapso de Capacitación	Una vez al año	13	41%
	Dos a tres veces al año	9	28%
	Tres veces al año	1	3%
	Nunca	9	28%
Total		32	100%
Capacitaciones ajustadas al horario laboral	Si	18	56%
	No	14	44%
Total		32	100%
Nivel de importancia	Alto	24	75%
	Medio	7	22%
	Bajo	1	3%
Total		32	100%
Capacitaciones con instituciones externas	Si	18	56%
	No	14	44%
Total		32	100%
Solución de problemas	Si	29	91%
	No	3	9%
Total		32	100%

Nota: Recuperado de las encuestas aplicadas en el cantón La Maná (2019).

Como se ilustra en la Tabla 6 las capacitaciones se imparten al iniciar el trabajo en los distintos establecimientos turísticos en un 53%, fueron impartidas por instituciones externas como el Ministerio de Turismo en su gran mayoría con una duración máxima de dos horas dependiendo la jornada que tenga el empleado, sin embargo, esta acción se la realiza una vez al año en un 41% lo cual indica que los empresarios no invierten en capacitación continua y permanente de su personal.

Es importante mencionar que los responsables del manejo de talento humano pongan mayor énfasis en cuanto a la gestión de espacios de formación para su personal. Puesto que las capacitaciones son de importancia en un 75% para resolver problemas de distinta índole en cuanto a la calidad de prestación servicios.

La mayoría de empleados tienen necesidades en cuanto la formación en el ámbito turístico de acuerdo a su puesto de trabajo como se detalla en la tabla número 7.

Tabla 7: Temáticas de capacitación para cubrir necesidades del personal para los establecimientos turísticos.

Variable	Empleados	Porcentaje
Atención al cliente	22	35%
Gastronomía	10	16%
Idioma	9	14%
Técnicas de Servicio	6	10%
Seguridad	6	10%
Marketing	7	11%
Organización de eventos	3	5%
Total	63	100%

Nota: Recuperado de las encuestas aplicadas en el Cantón La Maná.

Como se observa en la tabla número, 7 entre las temáticas de capacitación de interés por parte de los trabajadores, es atención al cliente (35%), que sin duda influye en la prestación de servicios de calidad para incrementar el indicador de satisfacción del cliente mismo que incide en el progreso del establecimiento turístico.

El otro tema hace referencia al conocimiento sobre gastronomía (16%), que es un arte culinario enfocada en la correcta preparación de alimentos y bebidas que el turista exige a la hora de visitar el Cantón. En la actualidad el degustar de los distintos platillos tropicales demuestra representatividad de una localidad. Seguido de la temática referente al manejo de idiomas principalmente ingles básico con el 14%, tomando en cuenta que el cantón tiene la visión de ser un destino turístico de la provincia de Cotopaxi y del país que permita captar turistas nacionales y extranjeros.

Finalmente se hace referencia a la temática relacionada a Marketing empresarial y turístico en un 11% que es de pleno interés para detección de las necesidades del cliente y la difusión del establecimiento.

También se aplicó 10 entrevistas a los propietarios de los establecimientos con más experiencia en ámbito turístico, así como.

Tabla 8: Personal de establecimiento.

Variable	Empleados	Empleados	Porcentaje
Dificultad para encontrar personal calificado.	Si	6	60%
	No	4	40%
Total		10	100%
Número de trabajadores.	1 a 5	9	90%
	6 a 10	1	10%
Total		10	100%

Nota: Recuperado de las entrevistas aplicadas en el cantón La Maná.

Según la tabla número 8 los propietarios de los establecimientos turísticos expresaron que tienen cierta dificultad para encontrar el personal calificado (11%) debido a que los pobladores no optan por actividades turísticas y por ende no buscan prepararse en este ámbito. Por lo tanto, el número de trabajadores está en el rango de 1 a 5 (90%), las mismas que son seleccionadas de manera idónea.

Tabla 9 Variable de Capacitación.

Variable	Empleados	Empleados	Porcentaje
Dispuesto a capacitar a sus empleados	Si	8	80%
	No	2	20%
Total		10	100%
Importancia de las capacitaciones en el desempeño	Si	10	100%
	No	0	0%
Total		10	100%

Nota: Recuperado de las entrevistas aplicadas en el cantón La Maná.

Como se ilustra en la tabla 9 los propietarios de los establecimientos turísticos están dispuestos a capacitar (80%) a su personal ya que mediante esta formación se mejora el desempeño de los mismos ofreciendo una calidad en los servicios turísticos que ofrece el

establecimiento. Los resultados de las mejoras de las ocupaciones del personal se pueden evidenciar en la tabla 6 de las encuestas en donde apenas con una capacitación que se imparte al año se ha podido mejorar la atención y servicio al cliente.

Tabla 10 Instituciones que colaboran en las capacitaciones.

Variable	Empleados	Empleados	Porcentaje
Instituciones externas	Ministerio del Ambiente	0	0%
	Ministerio de Turismo	7	64%
	GAD Municipal	1	9%
	GAD Parroquial	0	0%
	Privada	2	18%
	Ninguno	1	9%
Total		11	100%

Nota: Recuperado de las entrevistas aplicadas en el cantón La Maná.

Como se ilustra en la tabla 10 la institución que más apoyado en las capacitaciones es el Ministerio de Turismo (64%), lo que quiere decir que existe interés por parte del sector turístico, sin embargo, el departamento de talento humano cuenta con un déficit en cuanto a la gestión de más capacitaciones para su personal, de esta manera demuestra interés por ofrecer un servicio de calidad.

Tabla 11 Temáticas propuestas por los propietarios de los establecimientos.

Variable	Empleados	Empleados	Porcentaje
Temáticas de capacitación	Marketing	2	17%
	Atención al cliente	5	42%
	Técnicas de servicio	1	8%
	Seguridad	2	17%
	Higiene	1	8%
	Gastronomía	1	8%
Total		12	100%

Nota: Recuperado de las entrevistas aplicadas en el cantón La Maná.

Como se ilustra en la tabla 11 las temáticas más sobresalientes es atención al cliente (42%) y Marketing/Seguridad (17%) lo que quiere decir que en los establecimientos no ofrecen

una buena atención por lo tanto no cuenta con una cantidad apropiada de visitantes por la manera inapropiada de tratar a los turistas y la seguridad que ofrece a los que deciden consumir los servicios de este lugar.

Necesidades de Capacitación

Según los resultados obtenidos se observa que la necesidad más relevante que tienen los prestadores de servicios del cantón La Maná es atención y servicio al cliente con porcentaje del 31% que corresponde a 14 establecimientos.

Tabla 12: Necesidades de capacitación del cantón La Maná.

Tipo de Capacitación	Actividad del establecimiento	Establecimientos	Porcentaje
Atención y Servicio al Cliente	Alojamiento, recreación y alimentos y bebidas.	14	31%
Gastronomía	Alimentos y bebidas.	10	23%
Idiomas	Alojamiento y recreación.	5	17%
Manipulación de alimentos	Alimentos y bebidas	8	12%
Marketing Empresarial	Recreación.	5	12%
Coctelería	Recreación.	2	5%
Total		43	100%

Nota: Recuperado de los resultados de las encuestas y entrevistas aplicadas en el cantón La Maná.

Se identificaron seis temáticas de capacitación para las diferentes áreas comerciales de los establecimientos turísticos como se ilustra en la Tabla 13.

Tabla 3: Temáticas de capacitación.

Temáticas capacitación	Síntesis Contenido
<i>Atención y servicio al cliente</i>	Es la acción de brindar un excelente servicio al momento de atender sus consultas, pedidos o reclamos, venderle un producto para satisfacerlo. Esto es de gran importancia ya que de esto dependerá si regresa o no el cliente.

Gastronomía

Consiste en ampliar el conocimiento acerca de las recetas y técnicas del arte culinario. Es decir, el personal quiere diversificar su oferta para los diferentes gustos de los clientes que visitan el cantón.

Idiomas

Abarca una amplia gama de lenguas, el cual es fundamental para comunicarse con los clientes extranjeros, con esto garantizamos que el cliente este satisfecho al momento de solicitar algún producto o servicio.

Manipulación de alimentos

Esta temática está relacionada a la higiene personal que deben tener las personas al momento de preparar los alimentos, el conocimiento de la conservación y cocción de los productos alimenticios. La mayoría del personal expresó que este tema es de importancia ya que depende del adecuado manejo de los alimentos, la salud de sus clientes

Marketing empresarial.

Tiene un enfoque a la satisfacción de los deseos del consumidor y al mismo tiempo obtener una ganancia por ello. Es esencial conocer los que requieren los clientes para satisfacer sus necesidades, de esta manera se captara más clientela.

Coctelería

Dentro de los encuestados manifestaban que es esencial la capacitación en la elaboración de los cocteles de una manera más tecnicada para alcanzar las expectativas de los clientes. Esta preparación es en base a una mezcla de diferentes bebidas con un porcentaje de alcohol.

Nota: Recuperado de los resultados de las encuestas y entrevistas aplicadas en el cantón La Maná.

Conclusiones.

- La investigación refleja el resultado de las propias necesidades de capacitación de los prestadores de servicios turísticos y no de la imposición de las personas que

se encuentran fuera del área de trabajo, es decir lo que llamamos capacitación desde arriba y por fuera del contexto en la mayoría de casos por las autoridades locales y por empirismo de los propietarios de establecimientos.

- Ofreciendo respuesta a lo planteado anteriormente se propone la capacitación permanente en base a las temáticas resultado de la investigación, como una alternativa dirigida a propiciar en el personal de contacto, un rol protagónico, es decir, un sujeto dueño de su propio proceso de aprendizaje, productor de conocimiento, con autonomía, transformador de su práctica, partiendo de su realidad y atendiendo las necesidades y expectativas de los clientes, y del establecimiento turístico, en función de la exigencia de la demanda actual del turismo.

Referencias bibliográficas.

- Bermúdez, L. (2015). Capacitación: Una herramienta de fortalecimiento de las PYMES. *Redalyc.org*, 16(33), 1-25. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/666/66638602001.pdf>
- Botero, M. M., & Peña, P. (2006). Calidad en el servicio: El cliente incógnito. *KONRAD LORENZ*, 13, 218-219. Obtenido de <http://publicaciones.konradlorenz.edu.co/index.php/sumapsi/article/view/55/38>
- Briceño, M. Y., & García, O. (2008). La servucción y la calidad en la fabricación de un buen servicio. *Redalyc.org*(1), 21-32. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545878010.pdf>
- Flores, R. (Marzo de 2008). Factores que originan la rotación de personal en las empresas mexicanas. *spentamexico.org*, 68. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%2065-99.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%2065-99.pdf)
- Hernandez, N. (2015). Sesión: Rol de la Capacitación. *Redalyc.org*, Vol. 19(núm 2), 96-98. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2091/209149784007.pdf>
- Kennedy, A., & Clinton, C. (2009). Identifying the Professional Development Needs of Early Career Teachers in Scotland Using Nominal Group Technique. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/13664530902858485>
- López, R., Reyes, Y., & Molina, A. T. (2017). Evaluación del impacto de la capacitación en directivos de instalaciones turísticas. *Redalyc.org*, 28(54), 130-149. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/145/14551170005.pdf>
- López, M., & Campos, A. (2015). La capacitación como instrumento potenciador para la gestión comunitaria. *Redalyc.org*, Vol. 21(Núm. 1), 187-221. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/280/28037734015.pdf>
- Mejía, M. (2017). Integración, gestión y capacitación del recurso humano en las MIPYMES turísticas en la ciudad de Guanajuato. *SCIELO*(32), 6-18. Obtenido de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90362017000100004&lang=es

Méndez Morales, E. (2004). El Diagnóstico de Necesidades de Capacitación es un Asunto Local. *SCIELO*, 12, 1. Obtenido de

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-12592004000100003&script=sci_arttext

MINTUR. (2018). *Beneficios de las capacitaciones*. Obtenido de Ministerio de Turismo: <https://servicios.turismo.gob.ec/portfolio/capacitacion-turistica>

MINTUR. (Junio de 2018). Consolidado nacional. La Maná, Cotopaxi, Ecuador.

Parra Penagos, C., & Rodríguez Fonseca, F. (Junio de 2016). La Capacitación en la calidad dentro de las organizaciones. *Rev.investig.desarro.innov.*, Vol.6, 131-143. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.4602>

Parra, C., Rhea, B. S., & Gómez, C. E. (2019). Procedimiento metodológico para el estudio de procesos. *SCIELO*, 64(1), 1-24. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422019000100009&lang=es

Reza Trosino, J. C. (2006). *Nuevo diagnóstico de necesidades de capacitación y aprendizaje en las organizaciones/New training needs assessment and learning in organizations*. Panorama.

Salgado, M., Gómez, O., Carvajal, J., & Dargen, T. (2017). Niveles para la capacitación en una organización. *Redalyc.org*(2), 154-160. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360452099004>

SECAP. (Agosto de 2013). *Detección de necesidades de capacitación del sector público (a nivel nacional)*. Obtenido de Servicio ecuatoriano de capacitación profesional: <https://www.secap.gob.ec/wp-content/PUBLICACIONES/otros/DeteccionNecesidadesNacional2013.pdf>

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Salazar Andrade, D. P., Guerrero Tipantuña, M. R., Núñez Muñoz, J. L., & Llore Chicaiza, W. S. (2021). Detección de necesidades de capacitación aplicada al sector turístico. *ConcienciaDigital*, 4(2), 6-21.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1624>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Participación ciudadana y planificación del desarrollo local: caso del cantón Gualaceo



Citizen participation and local development planning: case of the Gualaceo canton

Mercy Alexandra Méndez Pinos.¹

Recibido: 02-02-2021 / Revisado: 11-02-2021 / Aceptado: 02-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1625>

Introduction. Citizen participation in Ecuador goes beyond electing rulers, it is a right of citizens to intervene in a leading way in public issues, it is a continuous process of building citizen power. This work aims to analyze the citizen participation processes applied in the Autonomous Decentralized Government of the Gualaceo canton during the period 2011-2019 and how they have been contributing to local development. **Objective.** To design a methodological proposal for citizen participation in the local development planning process in the case of Gualaceo canton. **Methodology.** This research has a quantitative and qualitative approach with analytical and purposeful scope. Starting with the data collection technique, the same one that corresponds to primary data such as a survey carried out on citizens over 15 year of age residing in the Gualaceo canton and a semi-structured interview directed to officials linked to citizen participation during the period 2011-2019 and secondary data such as the bibliography review to obtain theories and concepts regarding citizen participation and local development planning, as well as the legal instruments of the Constitution and the application of the mechanisms provided by the CPCCS Council for Citizen Participation and Social Control. **Result.** As a result of the research, a methodology to promote encourage citizenship is proposed, in order to develop individual and collective human talent, especially in young people to train new leaders who are involved and committed to the local development of the canton; this proposal is subjected to a validation process according to the criteria of experts linked to citizen participation. **Conclusion.** The suggested methodological proposal for citizen participation has an acceptance of 65.63% according to the criterion of experts, as they

¹ Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local, mención Planificación, Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, mercybon@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5186-1394>.

consider that it is pertinent, coherent and viable for any instance of citizen participation of the Gualaceo canton.

Keywords: citizen participation, planning, local development, decentralized autonomous government, Gualaceo canton, Constitution.

Resumen.

Introducción. La participación ciudadana en el Ecuador va más allá de elegir a los gobernantes, es un derecho de los ciudadanos de intervenir de forma protagónica en temas públicos, es un proceso continuo de construcción del poder ciudadano. Este trabajo tiene el propósito de analizar los procesos de participación ciudadana aplicados en el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Gualaceo durante el periodo 2011-2019 y cómo han venido contribuyendo al desarrollo local. **Objetivo.** Diseñar una propuesta metodológica para la participación ciudadana en el proceso de planificación del desarrollo local en el caso del Cantón Gualaceo. **Metodología.** La presente investigación es de enfoque cuantitativo y cualitativo con alcance analítico y propositivo. Partiendo con la técnica de recolección de datos la misma que corresponde a datos primarios como una encuesta realizada a ciudadanos mayores de 15 años en adelante residentes en el cantón Gualaceo y una entrevista semi estructurada dirigida a funcionarios vinculados a la participación ciudadana durante el periodo 2011-2019 y datos secundarios como la revisión de bibliografía para obtener teorías y conceptos respecto a la participación ciudadana y planificación del desarrollo local, así también los instrumentos legales de la Constitución y la aplicación de los mecanismos dispuestos por el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social CPCCS. **Resultado.** Como resultado de la investigación se propone una metodología de fomento y estímulo a la ciudadanía, con el fin de desarrollar talento humano individual y colectivo, de manera especial en los jóvenes para formar nuevos líderes partícipes y comprometidos en el desarrollo local del cantón; esta propuesta es sometida a un proceso de validación según criterio de expertos vinculados a la participación ciudadana. **Conclusión.** La propuesta metodológica para la participación ciudadana sugerida, tiene una aceptación del 65,63% según el criterio de expertos, pues consideran que es pertinente, coherente y viable para cualquier instancia de participación ciudadana del cantón Gualaceo.

Palabras claves: participación ciudadana, planificación, desarrollo local, gobierno autónomo descentralizado, cantón Guacaleo, Constitución.

Introducción.

El mundo en general y Latinoamérica han vivido muchas transformaciones en distintos ámbitos, de manera especial lo relacionado a la democracia que durante las dictaduras la participación ciudadana siempre estuvo ausente en todo su contexto. Con el retorno a la democracia como una nueva opción de gobierno, la participación ciudadana empieza a

tomar protagonismo como “democracia representativa” otorgando a los ciudadanos una mayor capacidad de intervención e influencia en la toma de decisiones de carácter público.

La participación sin el término ciudadanía carece de impacto pues no se puede entender si no está dentro de un régimen específico como es la democracia, del cual se desprenden conceptos como sociedad civil, tercer sector y participación ciudadana que conjuntamente con la gobernanza son dos esquemas que son parte del desarrollo de una sociedad.

En el Ecuador, la participación ciudadana empieza en la década de los 90 con el movimiento indígena, el cual llevó a cabo grandes paralizaciones en búsqueda de bienestar e igualdad. Moncada (2012) y Carrera (2015) concuerdan que es un proceso en construcción y depende de condiciones políticas, económicas y sociales para obtener buenos resultados.

La participación ciudadana es un tema de interés público, debido a que involucra varios actores sociales que ejercen influencia en el desarrollo de un sector. A partir de la creación de leyes de Participación Ciudadana en el año 2010, en el Ecuador la participación ciudadana y la gestión del desarrollo local son dos proyectos que están contribuyendo en las nuevas tendencias de la administración pública, por lo que es necesario que los gobiernos locales empleen nuevas tácticas de gestión participativa en proyectos a realizarse. En la actualidad es utilizado como herramienta para la gobernanza, es reconocida y aplicada no solo por el gobierno central, sino que también es adoptada por mandato constitucional por los gobiernos autónomos descentralizados GAD's.

El presente estudio radica en el análisis de los mecanismos aplicados en el GAD del cantón Gualaceo desde la regulación de la participación ciudadana en el Ecuador, establecidos en la Constitución en octubre del 2008 y en la Ley de Participación Ciudadana publicado en abril del 2010, siendo el objetivo general diseñar una propuesta metodológica para la participación ciudadana que intervenga y contribuya en el proceso de planificación del desarrollo local del Cantón Gualaceo.

Teorías sobre la planificación del desarrollo local.

La planificación convencional es una herramienta que conduce a obtener un objetivo en un determinado tiempo y espacio. Blanes, lo define como “la acción para alcanzar una serie de objetivos previstos de antemano, y haciendo un uso adecuado de los recursos disponibles” (2011, p. 8). Lira, señala que “es un método de intervención para producir un cambio en el curso tendencial de los eventos” (2006, p. 7). Perrotti, lo señala como “el proceso mediante el cual se racionaliza la ejecución de un proyecto nacional de desarrollo, y a partir del cual se identifica una imagen-objetivo” (2014, p. 15).

Las definiciones anteriormente expresadas concuerdan que la planificación es un proceso planeado, meditado y estructurado mediante el cual las personas siguen, con la única razón de alcanzar objetivos basados en una lógica, que conduzca y evidencie un cambio

sustancial en un determinado tiempo y con los recursos disponibles, existen otras definiciones como la de Dante Ayaviri (2016) que señalan a la planificación como instrumento para el desarrollo.

Por otro lado, el desarrollo es la acción de desarrollar o de desarrollarse, es un proceso que conduce alcanzar el bienestar de una sociedad, Casellas (2014) menciona en su texto que los inicios del desarrollo se dieron durante la revolución francesa, con el cambio de la estructura social, política e industrial que condujeron a profundas transformaciones. Por su lado Rodríguez, considera que el desarrollo “se adapta mediante nuevas formas de organización y de gestión, también mediante nuevas formas de producción al mundo en el que se desenvuelve” (2009, p. 39). Para Figueroa (2012) y Barrera (2018) el desarrollo está ligado a la teoría económica como medida de progreso de las sociedades occidentales en la organización de sus recursos. Los tres autores señalan al desarrollo como sinónimos de evolución y progreso que implica cambio y crecimiento, que sin la participación del ser humano carece de sentido.

Blanes, expone que existen tres paradigmas que han cambiado la forma de manejar la planificación del desarrollo, sin embargo, cada una tiene su propia fundamentación y lógica:

- Planificación estratégica, inicialmente fue incorporada desde la planeación de las estrategias militares, sus principios están en alcanzar el objetivo deseado.
- Planificación integral del desarrollo, tiene una visión global del territorio, se relaciona el proceso de desarrollo con componentes que se requiere para alcanzarlo.
- Planificación participativa, es la participación de los actores sociales a lo largo del proceso de planificación, defiende la tesis de una participación inclusiva que supere los límites de la desigualdad de una sociedad. (2011, p. 11)

En el análisis de experiencias de planificación de los países de América Latina presentan un concepto que abarca nuevas tendencias:

La planificación del desarrollo permite incorporar, en forma secuencial y sistemática, objetivos y metas a largo plazo; estos obedecen a un proceso participativo y estratégico que puede ser motivado e impulsado por el Estado, en otros casos por el sector privado y también desde la población. (Dante Ayaviri et al., 2016, p. 79)

El concepto de desarrollo local aparece en la década de los 70 durante la crisis que sufrieron los países industrializados, como alternativa para mejorar el potencial humano con la introducción de nuevas tecnologías, a fin de superar las formas tradicionales de desarrollo. Para autores como García (2007), Juárez (2013), Gallicchio y Camejo (2005) el desarrollo local implica cambio, crecimiento, pero sobre todo equidad, sostiene que con estos principios se podría obtener un espacio más productivo donde el individuo pueda actuar, elevar su nivel de vida, aportar al desarrollo de su país y afrontar los desafíos de la globalización a largo plazo.

Para Gallichio (2004)) y Suárez (2006) el desarrollo local es un proceso que requiere la colaboración de actores públicos de distintos niveles (locales, regionales, nacionales e internacionales), también la intervención del sector privado que son los ejes centrales del proceso. Por otro lado Cárdenas señala al desarrollo local como “un proceso que se construye diferenciadamente en cada país según las distintas articulaciones que se producen entre las dimensiones territoriales, la historia, las estructuras y la acción diferenciada de los actores” (2002, p. 61,62). En términos generales, el desarrollo local consiste en identificar y aprovechar los recursos propios de una comunidad, barrio o ciudad que junto con el ser humano como actor local generen nuevos enfoques, oportunidades y desafíos que conduzcan a mejorar una visión hacia el futuro.

Participación ciudadana y democracia.

La participación ciudadana de manera general es considerada como una organización sin fines de lucro, que brinda su aporte desde la sociedad civil. Carrera (2015) y Sánchez (2009) lo consideran como un derecho que tenemos la ciudadanía en general para incidir de manera individual o colectiva en temas de interés público. Por su lado, Valarezo y Torres (2013) consideran a la participación como un proyecto de colaboración, oportuno y con costos bajos que permite a la ciudadanía vigilar y empoderarse del desarrollo.

Ait Kaci (2015) en la Declaración Universal de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, art. 21 señala tres puntos importantes sobre la participación ciudadana, 1. sobre los derechos a participar en el gobierno de cada país, 2. la igualdad de las personas en las funciones públicas de sus países, y 3. la voluntad del pueblo con respecto al voto.

Autores como Camacho (2018), Castillo (2017) y Canto Chac (2008) concuerdan que en América Latina la participación ciudadana está vinculada con la gobernanza a partir de tres puntos importantes como son: la democracia, los derechos y el desarrollo, que junto a las políticas públicas estaría la relación entre el gobierno y la sociedad. Para Guillen, “es un elemento esencial en la construcción y consolidación de las democracias modernas” (2008, p. 134). En consecuencia, la participación ciudadana no solo es la relación entre el estado y la sociedad, es mucho más que eso, se trata de construir estados sostenibles y sustentables, por medio de mecanismos, que generen políticas públicas inclusivas en las que se involucren activamente los ciudadanos.

El propósito de todo proceso participativo es optimizar la democracia, tomando en cuenta siempre la legalidad de las actuaciones públicas y sus instituciones responsables; sin embargo, esta participación es limitada y en algunas ocasiones negativas, debido a que muchas veces son consideradas como un instrumento que vela los intereses únicamente de los políticos con insuficiente poder representativo social o guiados por ciudadanos desinformados y con escasa ética. Una autentica planificación para el desarrollo demanda una participación ciudadana responsable y dinámica, el cual se construye con procesos de educación y capacitación específicamente sobre derechos de los ciudadanos.

Participación ciudadana y control social en Ecuador.

La participación ciudadana en el Ecuador empieza a institucionalizarse a partir de la Constitución en 1998 y posteriormente en el 2008 cuando se establece la base legal para promocionar mecanismos y formas para intervenir en lo público, además se constituye un espacio llamado “derechos de participación” con mecanismos de democracia representativa, comunitaria, directa, entre otros. Con esta base legal se establece que la participación ciudadana es un hecho voluntario para tener uso de los derechos establecidos en la ley y en la Constitución.

El Consejo de Participación Ciudadana y Control Social CPCCS, es un organismo que forma parte de la Función de Transparencia y Control Social, considerado como la cuarta función del estado según el orden constitucional, encargado de controlar errores, excesos o arbitrariedades de las instituciones públicas y de las personas que laboran en estas. Las principales normativas referentes a la participación ciudadana se encuentran en la Constitución, en la Ley Orgánica de Participación Ciudadana y Control Social, en el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD), Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas y en la Ley de Transparencia.

Alvarez y Villacreses (2016) señalan que existen instrumentos que favorecen la participación ciudadana como:

- La iniciativa ciudadana: para la aplicación de normas en la implementación de políticas públicas.
- Los buzones ciudadanos: para receptar opiniones, demandas o sugerencias respecto a acciones gubernamentales.
- El monitoreo ciudadano: para dar seguimiento a las políticas específicas.
- La contraloría ciudadana: que permite auditar y evaluar las políticas implementadas.
- La intervención de actores: no vinculados al gobierno en las distintas fases del proceso de implementación de las políticas públicas.

Freire (2016) señala en su documento que el deber más importante del estado es hacer respetar los derechos humanos como garantiza la Constitución, velando por el cumplimiento de la ciudadanía en participar en todas las instancias de la gestión pública de las distintas funciones del estado y niveles del gobierno a través de mecanismos e instancias, así como lo señala el Art. 95 de la Constitución:

Las ciudadanas y ciudadanos, en forma individual y colectiva, participarán de manera protagónica en la toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos, y en el control popular de las instituciones del Estado y la sociedad, y de sus representantes, en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano. La participación se orientará por los principios de igualdad, autonomía, deliberación pública, respeto a la diferencia, control popular,

solidaridad e interculturalidad.

La participación de la ciudadanía en todos los asuntos de interés público es un derecho, que se ejercerá a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria. (2008, p. 43)

La Ley Orgánica de Participación Ciudadana (2011) en el Art. 64, establece que en todos los niveles de gobierno existirán instancias de participación con el fin de elaborar planes, políticas, agendas de desarrollo, presupuestos participativos, rendición de cuentas y por sobre todo promover la formación ciudadana. Las instancias donde se presenta participación ciudadana en todos los niveles de gobierno son: la Rendición de Cuentas, el Presupuesto Participativo y los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) y también en otros procesos como:

Asambleas: Espacio donde las organizaciones de ciudadanas y ciudadanos son convocadas para dialogar junto a autoridades de gobiernos locales temas de interés común relacionados a la gestión pública de la localidad.

Silla Vacía: En este mecanismo se señala que el espacio vacío será ocupado por uno o por varios representantes de la ciudadanía, dependiendo del o los temas a tratar, a fin de participar en el debate y posterior en la toma de decisiones. La convocatoria se la hace con anticipación, y el o los ciudadanos que intervengan en la sesión debe estar acreditados y sujetarse a la normativa pertinente de los GAD's.

Audiencia Pública: Este mecanismo tiene como objetivo atender alguna petición o manifestación ciudadana relacionados con la gestión pública, a fin de discutir problemas que afecten a los intereses de los ciudadanos.

Veedurías: Es un mecanismo de control social, mediante el cual los representantes de la ciudadanía, vigilan, fiscalizan y controlan la administración y la gestión de una institución que maneje o desarrolle actividades públicas.

Zicardi (1998) señala que, al participar en estos mecanismos, el ciudadano indirectamente está trabajando para el desarrollo de su sector y que es el mejor espacio para generar una relación entre el gobierno y la ciudadanía.

Caso de estudio: Cantón Gualaceo

Gualaceo, es el segundo cantón con mayor población de la provincia del Azuay, ubicado a 35 km de la capital provincial Cuenca, se le denomina "Jardín del Azuay" al estar bañado por los ríos Santa Bárbara y Guaymíncay. Limita al Norte con los cantones Paute y Guachapala, al Sur con los cantones Chordeleg y Sigsig, al Este con los cantones El Pan y Limón Indanza y al Oeste con el cantón Cuenca.

La superficie que alcanza es de 345,48 km², la altitud va entre los 2.100 a 4.000 metros sobre el nivel del mar, la temperatura varía entre los 7°C a 18°C, cuenta con una población

de 44.887 habitantes según el censo realizado en el año 2010 y con una proyección de 49.104 habitantes al año 2020. En la actualidad está conformado por ocho parroquias rurales: Mariano Moreno, Daniel Córdova Toral, Luis Cordero Vega, Remigio Crespo Toral, Jadán, Zhidmad, San Juan y Simón Bolívar más la parroquia urbana del mismo nombre. Las actividades económicas más importantes son: la agricultura, la artesanía y el turismo.

La regulación de la participación ciudadana en el cantón Gualaceo se da inicio con la resolución de dos reglamentos. El primero se constituye el 11 de mayo del 2011, amparándose en los Art. 61, 85, 95 y 100 de la Constitución del Ecuador y en los artículos 302, 303 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización COOTAD, el consejo cantonal decide disponer del “Reglamento que norma la participación ciudadana en el nivel de gobierno local de Gualaceo” este reglamento trata sobre la conformación de los Sistemas de Participación Ciudadana y la Silla Vacía; el segundo se constituye el 03 de agosto del 2011, de igual manera amparándose en los Art. 264, 295, 297 del COOTAD, en el Art. 28 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Pública, y en el Art. 66 de la Ley Orgánica de Participación Ciudadana, el consejo cantonal resuelve el “Reglamento para la Constitución y Organización del Consejo Cantonal de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado de Gualaceo” donde se establece los integrantes para este consejo como son el presidente, vicepresidente y secretario.

Metodología.

La metodología aplicada en la presente investigación es de enfoque cuantitativo y cualitativo con alcance analítico y propositivo. Partiendo con la técnica de recolección de datos la misma que corresponde a:

Datos primarios: obtenidos de una encuesta realizada a ciudadanos mayores de 15 años en adelante residentes en el cantón y una entrevista semi estructurada dirigida a funcionarios vinculados a la participación ciudadana durante el periodo 2011-2019.

Datos secundarios: por medio de la revisión de bibliografía relevante para obtener teorías relacionadas a la participación ciudadana, planificación, el desarrollo local entre otros.

Universo de estudio: está compuesto de la siguiente manera:

- Delimitación territorial: cantón Gualaceo, que contempla el área urbana y expansión urbana.
- Muestra de población: se obtuvo por medio del siguiente calculo:

N = Universo Poblacional

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso

d = margen de error

n = tamaño de la muestra calculado

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{(9610) \times (1,645)^2 \times 0,50 \times 0,50}{(0,10)^2 \times (9609) + (1,645)^2 \times 0,50 \times 0,50}$$

$$n = 67,18 \approx 68 \text{ muestras}$$

Resultados.

De acuerdo a las respuestas recibidas de las encuestas realizadas a ciudadanos mayores de 15 años en adelante residentes en el cantón Gualaceo, se puede confirmar que la ciudadanía tiene una visión distinta a la que presenta el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social CPCCS; según las respuestas, el 41,70% de los ciudadanos consideran que la participación ciudadana tiene más relación a participación política y electoral (Figura 1); el 75% confían más en un líder comunitario que en una autoridad (Figura 2); el 66,70% dicen haber escuchado sobre las asambleas ciudadanas (Figura 3); el 50% dice no haber participado en alguna actividad dentro de la comunidad, barrio o cantón, pero dicen tener interés en participar en algún momento (Figura 4); el 40% indican haber tenido una experiencia nada satisfactoria cuando han participado (Figuras 5); el 30% dicen que no participan porque no confían en las autoridades (Figura 6); el 66,70% señalan que les motiva a participar cuando tienen que resolver problemas comunitarios (Figuras 7); el 33,30% conoce algo sobre participación ciudadana porque lo han visto en una página de internet o en redes sociales (Figura 8); el 50% les interesaría participar en formación ciudadana (Figura 9).

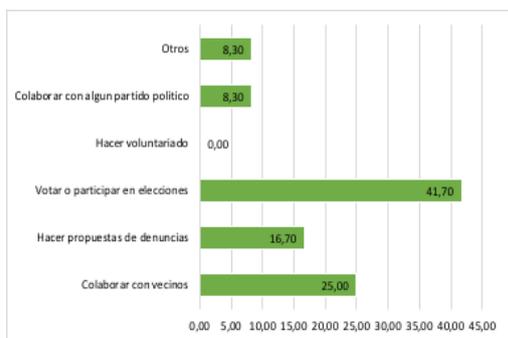


Gráfico 1. Significado de P.C.

Fuente: Elaboración propia

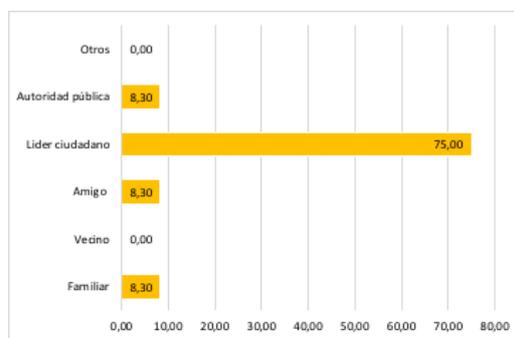


Gráfico 2. Persona que le genera más confianza con temas de P.C.

Fuente: Elaboración propia

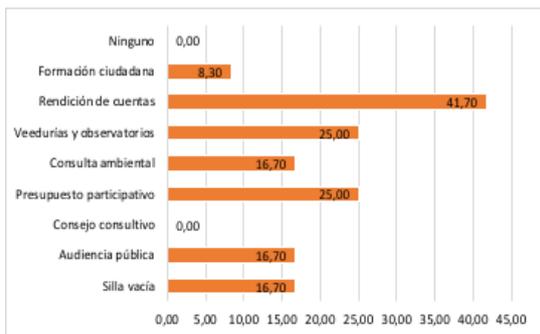


Gráfico 3. Mecanismos de P.C. que ha oído hablar.

Fuente: Elaboración propia

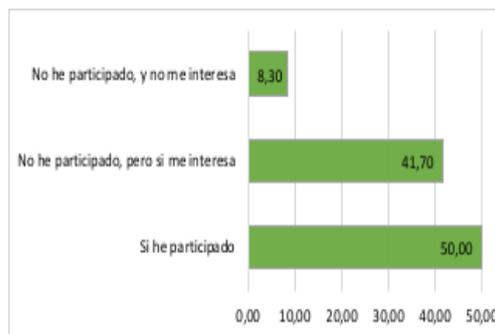


Gráfico 4. Participación Ciudadana dentro de la comunidad, barrio o cantón.

Fuente: Elaboración propia

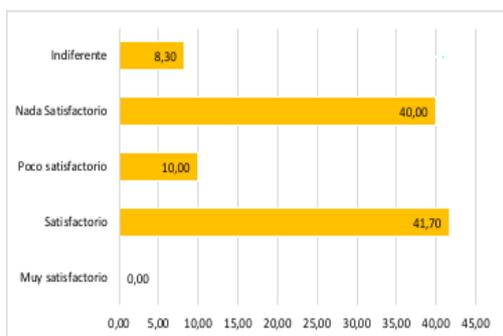


Gráfico 5. Experiencia de P.C.

Fuente: Elaboración propia

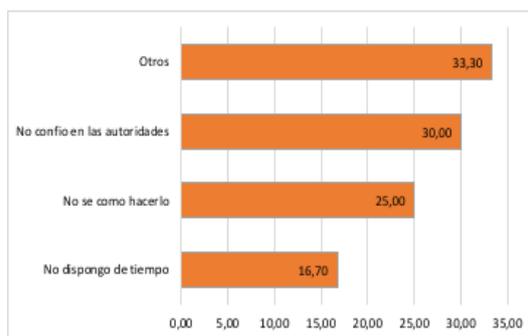


Gráfico 6. Motivos por qué no participa.

Fuente: Elaboración propia

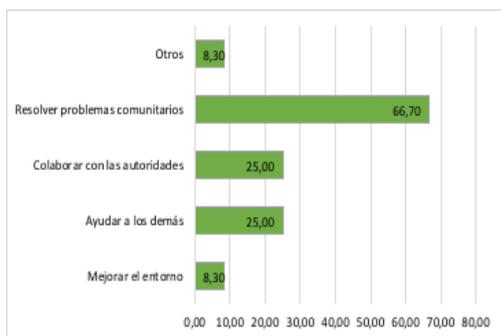


Gráfico 7. Opciones que le motivan a participar.

Fuente: Elaboración propia

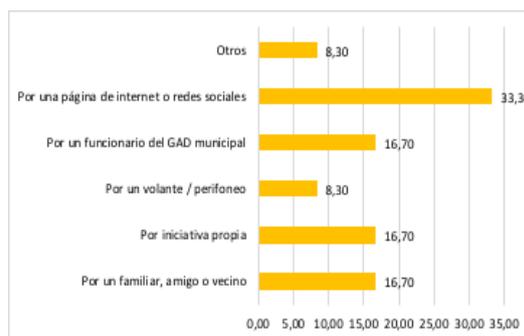


Gráfico 8. Medio por donde se enteró sobre la P.C.

Fuente: Elaboración propia

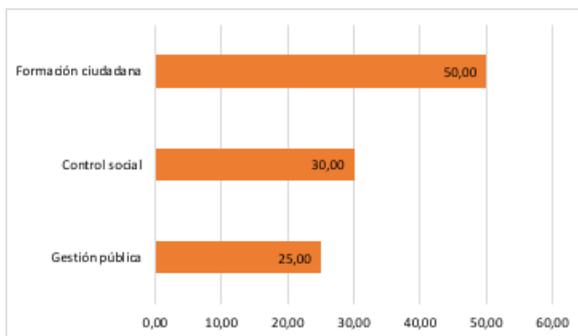


Gráfico 9. Asuntos en los que le interesaría a participar

Fuente: Elaboración propia

De las entrevistas realizadas a funcionarios que ejercieron el cargo durante el periodo de análisis indican que el GAD del cantón Gualaceo si cuenta con Sistemas de Participación Ciudadana desde que se establecieron los reglamentos en el año 2011, las frecuencias de reuniones han ido variando, en el periodo 2011-2014, iniciaron de manera semestral mientras que en el periodo 2014 al 2019 se realizaban de manera anual; los mecanismos de participación ciudadana aplicados durante el periodo 2011-2014 fueron las mesas ciudadanas mientras que en el periodo 2014-2019 fueron las asambleas; el GAD del cantón Gualaceo no cuenta ordenanza para presupuesto participativo, según los funcionarios lo realizaba de acuerdo las guías dispuestas por el Consejo de Participación Ciudadana y Control Social CPCCS. Al contar con un Reglamento para la constitución y organización del consejo cantonal de planificación, el GAD del cantón Gualaceo si ha elegido representantes en los dos periodos, también ha realizado talleres anuales como parte de la formación ciudadana. La rendición de cuentas se ha dado a conocer a través de asambleas en ambos periodos. Los funcionarios a criterio general consideran que los talleres de la formación ciudadana se deben dar más seguido y también se debe implementar talleres específicamente para formación de nuevos líderes.

Discusión

De los resultados obtenidos en la aplicación de instrumentos en el cantón Gualaceo, se evidencia un desconocimiento de la ciudadanía sobre temas de participación ciudadana, debido a la poca formación que ha tenido la ciudadanía en los últimos años, según los funcionarios indican que podría tratarse también de un problema de tipo cultural, pues señalan que si realizan invitaciones a participar y los ciudadanos no acuden o simplemente no le dan demasiada importancia a este tema.

Por lo consiguiente, resulta indispensable realizar una propuesta metodológica para la participación ciudadana que se adapte al proceso de planificación del desarrollo local del cantón Gualaceo, que sea proactiva, dinámica que conduzca al ciudadano a empoderarse de los asuntos públicos del cantón.

Propuesta.

La propuesta que se sugiere se fundamenta en el modelo de la Secretaría de Participación y Control Social del Ecuador, la misma que está amparada en el art. 85 de la Constitución que garantiza la participación de la ciudadanía en general en la formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas y servicios públicos a fin de convertir estas normas jurídicas en práctica, este modelo es aplicable en todos los niveles de gobierno.

Esta propuesta metodológica es de fomento y estímulo a la ciudadanía con el fin de desarrollar talento humano individual y colectivo de manera especial en los jóvenes para formar nuevos líderes partícipes y comprometidos en el desarrollo local del cantón y de esta manera generar una cultura política amparada en la Constitución.

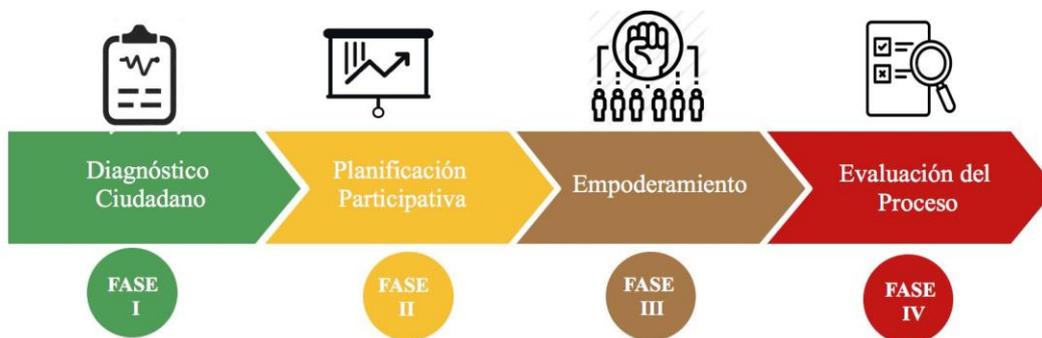


Gráfico 10. Esquema de la propuesta metodológica de participación ciudadana.

Fuente: Elaboración propia

Fase I: Diagnóstico Ciudadano

Parte desde el acercamiento al ciudadano, para conocer los intereses particulares o colectivos, a su vez identificar las organizaciones sociales que se encuentran trabajando por la localidad. Para cumplir con esta fase se debe seguir los siguientes puntos:

- Acercamiento ciudadano.
- Identificación del problema central, línea base del problema y análisis de contexto.
- Actores involucrados.
- Análisis de causa - efecto del problema identificado.
- Planteamiento de objetivos.

Fase II: Planificación Participativa

Partiendo del Diagnóstico Ciudadano donde se identificó la problemática, con apoyo técnico se estructura un plan con respuestas a esas necesidades, encontrando soluciones desde sus propias habilidades. En la planificación participativa se estructuran los proyectos específicos que se pretende desarrollar en la siguiente fase del proceso. En esta fase se inicia con los primeros talleres para elaborar los siguientes puntos:

- Conocimiento de leyes, ordenanzas, convenios, de participación ciudadana del GAD del cantón Gualaceo.
- Elaboración de agenda de incidencia política.
- Plan estratégico.
- Plan operativo.

Fase III: Empoderamiento

En esta fase se reconoce y fortalece las aptitudes individuales y colectivas de los ciudadanos que participan en la formación y capacitación; para cumplimiento de esta fase se tiene que seguir los siguientes puntos:

- Identidad y liderazgo: el proceso de formación se orienta hacia la “sensibilización ciudadana” en el conocimiento de sus derechos y desarrollo de competencias.
- Promoción de la participación ciudadana: por medio de actividades culturales con temas que promuevan la participación ciudadana, donde los jóvenes puedan participar y paulatinamente vayan integrándose a estos nuevos procesos, se trata de formar nuevos actores sociales.
- Formación y capacitación progresiva: dirigida a miembros de asambleas, organizaciones ciudadanas, veedores y ciudadanía en general con programas sobre derechos de participación y poder ciudadano.
- Normativa jurídica de participación ciudadana: es indispensable que la ciudadanía, y los distintos grupos sociales conozcan, se capaciten e implementen las formas y mecanismos de participación y control social a realidad territorial y local.
- Acompañamiento: después de la formación y capacitación es indispensable que los técnicos acompañen y potencien lo impartido a fin de adquirir sostenibilidad en el proceso.

Fase IV: Evaluación del Proceso

Durante el acompañamiento, se identifican las “Buenas Prácticas”, tales como: acciones inmediatas, intercambio de conocimientos, impactos positivos, innovación, etc. De esas buenas prácticas identificadas se extraen los aprendizajes y lecciones obtenidos para posteriormente incorporarlos como modelo. En esta fase de evaluación, se consolidan aquellos elementos que garantizan la sostenibilidad del proyecto.

Validación.

Para la validación de la propuesta metodológica se evalúa por medio de criterio de expertos, para este caso se recibió la opinión de 4 profesionales vinculados a procesos de participación ciudadana en GAD's cantonales de la provincia del Azuay. El análisis se realiza por medio de una matriz que abarca las fases del proceso, los programas, la evaluación y las observaciones o sugerencias de la propuesta. Los criterios que se aplicaron para cada fase son: la pertinencia, la coherencia y la viabilidad, la forma como se evalúa cada fase: cumple totalmente (2 puntos), cumple parcialmente (1 punto) y no cumple (0 puntos), se considera propuesta aprobada a partir del 50% más 1 de los criterios de los expertos. Los resultados obtenidos de la matriz para evaluación de la propuesta metodológica, son los siguientes:

- Fase I: Diagnóstico Ciudadano, esta fase los expertos lo aprueban con el 62,50%.
- Fase II: Planificación Participativa, esta fase los expertos lo aprueban con el 75%.
- Fase III: Empoderamiento, esta fase los expertos lo aprueban con el 75%.
- Fase IV: Evaluación del Proceso, se aprueba con el 50%.

Alcanzando un promedio final del 65,63%, con este resultado se puede indicar que el instrumento queda validado y aceptado para su aplicación según el criterio de expertos. De las observaciones emitidas, los expertos concuerdan que la propuesta es:

- Pertinente: consideran que es adecuada y oportuna para cualquier instancia de participación ciudadana.
- Coherente: está diseñada acorde a las necesidades que mantiene el GAD del cantón Gualaceo respecto a la participación ciudadana.
- Viable: es aplicable al proceso en términos de recursos y tiempo.

Conclusiones.

- La Constitución del Ecuador considera a la participación ciudadana como un derecho de la ciudadanía en participar ya sea de forma individual o colectiva en temas de interés público. La Secretaría de Participación y Control Social del Ecuador ha proporcionado guías para promover la participación ciudadana en todos los GAD's, siendo estas guías la base para ejercer la participación ciudadana conforme lo establece la Ley.
- De los resultados obtenidos de la aplicación de instrumentos en el cantón Gualaceo, los encuestados consideran que la participación ciudadana es la participación que ejercemos los ciudadanos a través del voto, en ese sentido se puede señalar el poco conocimiento que tienen respecto a estos temas, según los funcionarios entrevistados señalan que se debe a la escasa formación ciudadana y también al poco interés que tienen respecto a este tema.
- Debido a esta situación que se presenta en el cantón Gualaceo, es fundamental disponer de una propuesta metodológica para la participación ciudadana que intervenga en el proceso de planificación del desarrollo local del Cantón Gualaceo que motive a la ciudadanía a involucrarse en temas públicos.
- La propuesta metodológica que se sugiere tiene una aceptación adecuada para su aplicación, es una propuesta de fomento y estímulo de la ciudadanía con el fin de desarrollar aptitudes individuales y colectivas de manera especial en los jóvenes para formar nuevos líderes activos y comprometidos en el desarrollo local del cantón Gualaceo.

Referencias Bibliográficas.

- Barrera, Y. J. (2018). La teoría del desarrollo y su influencia en América Latina. Número 1, 22–46.
- Blanes, J. P. (2011). Procesos De Desarrollo Y Planificación De Intervenciones.
- Camacho Pérez, J. A. (2018). La importancia de la participación ciudadana en las relaciones intergubernamentales: un análisis desde el enfoque de la gobernanza.

Encrucijada, Revista Electrónica Del Centro de Estudios En Administración Pública, 29, 20.

Canto Chac, M. (2008). Gobernanza y participación ciudadana en las políticas públicas frente al reto del desarrollo. *Política y Cultura*, 30, 9–37.

Cárdenas, N. (2002). El desarrollo local. 53–76.

Carrera, F. A. (2015). La Participación Ciudadana y Control Social en Ecuador. *Uniandes Episteme*, 2(1), 19.

Casellas, A. (2014). Desarrollo local y territorio Del crecimiento indiscriminado. *Diputació de Barcelona, Elementos(5)*, 27.

Castillo Cubillos, M. (2017). El papel de la participación ciudadana en las políticas públicas urbanas, bajo el actual escenario de la gobernanza. *Revista CS*, 157–180.

Constitución de la Republica del Ecuador. (2008). Publicada en el Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008. Incluye Reformas, 1–136.

Dante Ayaviri, N., Zurita Vaca, M., & Fierro López, P. (2016). La planificación del desarrollo en América Latina. Un análisis comparativo de Ecuador y Bolivia. In *Carta económica regional (Vol. 28, Issue 117)*.

Figueroa Burdiles, N. (2012). El desarrollo y las políticas públicas. *Polis (Santiago)*, 11(33), 375–392.

Freire, P. (2016). *Secretaría Técnica de Participación Ciudadana y Control Social*.

Gallicchio, E. (2004). Ponencia presentada en el Seminario “Desarrollo con inclusión y equidad: sus implicancias desde lo Local”, realizado por SEHAS en la ciudad de Córdoba (Argentina), en mayo de 2004. 80, 1–24.

Gallicchio, E., & Camejo, A. (2005). Desarrollo local y descentralización en América Latina.

Guillen, A. (2008). La participacion ciudadana en el contexto de desarrollo sustentable. *Innovaciones de Negocios*, 5(1), 131–146.

Juárez Alonso, G. (2013). Revisión del concepto de desarrollo local desde una perspectiva territorial. *Líder: Revista Labor Interdisciplinaria de Desarrollo Regional*, 23(23), 9–28.

Moncada, A. (2012). *Voces ciudadanas*.

Perrotti, D. E. (2014). *Gestión pública*.

Rodríguez J. (2009). Local Development Processes From a European Perspective : Genesis and Transformation Os Processos De Desenvolvimento Local Desde Uma Perspectiva Européia : Genesis E Transformação. 12(24), 37–55.

Sánchez Ramos, M. (2009). La participación ciudadana en la esfera de lo público. Espacios Públicos, 25, 85–102.

Suárez, M. (2006). Universidad y Desarrollo Local en Latinoamérica. Universidad y Desarrollo Local En Latinoamérica., June, 195–211.

Valarezo, G. R. (2013). El desarrollo local en el Ecuador: historia, actores y métodos. In Ediciones Abya-Yala.



PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Méndez Pinos, M. A. (2021). Participación ciudadana y planificación del desarrollo local: caso del cantón Gualaceo. *ConcienciaDigital*, 4(2), 22-38.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1625>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Análisis de la influencia del embalse Hidroeléctrico Mazar en el bioclima de la ciudad de Paute.



Analysis of the influence of the Mazar Hydroelectric reservoir on the bioclimate of the city of Paute.

Johnny Javier Pacheco Pacheco.¹ & Carlos Marcelo Matovelle Bustos.²

Recibido: 03-02-2021 / Revisado: 12-02-2021 / Aceptado: 03-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1626>

The construction of a hydroelectric reservoir generates an apparent microclimate; manifested in the variation of the temperature of the surrounding areas. In this research, it is proposed to demonstrate the alteration of the temperature of the urban area of the Paute canton located 25 km from the Mazar hydroelectric reservoir, through the statistical analysis of the annual climatological data obtained from the National Institute of Meteorology and Hydrology of the Ecuador (INAMHI), collected by the meteorological station M0138 located at the study point. To establish the ranges of variation of the climate and issue recommendations for the bioclimatic architectural design of single-family homes in the microclimate generated, it was necessary to model retrospective, current and prospective scenarios, for the prospective scenario, climate data was generated with the METEONORM software and compared with 20-year exponential trend curves. With the climatic data analyzed, we generated scenarios for bioclimate studies. Once the bioclimate studies were obtained, a comparative diagnosis was carried out to identify the effects of the microclimate on the hours of comfort, cold and heat. It is observed that the influence of the reservoir generates climate change, directly altering the bioclimate of the city of Paute, reducing the hours of comfort. We conclude that the generated microclimate represents a problem in the bioclimate of the city, for which

¹ Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con Mención en la Administración de la Construcción Sustentable, Azuay, Ecuador, johnny.pacheco.37@est.ucacue.edu.ec_ <https://orcid.org/0000-0001-7993-7653>

² Universidad Católica de Cuenca, Grupo de Investigación en Geociencias, Ambiente y Recursos Naturales, Azuay, Ecuador, cmmatovelleb@ucacue.edu.ec_ <https://orcid.org/0000-0003-2267-0323>

measures must be taken to mitigate and adapt to the effects it will have on current and future buildings.

Keywords: Reservoir, biosol, temperature, comfort, microclimate.

Resumen.

Introducción. La construcción de un embalse hidroeléctrico, genera un aparente microclima; manifestado en la variación de la temperatura de las áreas circundantes. En la presente investigación, se plantea demostrar la alteración de la temperatura de la zona urbana del cantón Paute ubicada a 25 Km. del embalse de la hidroeléctrica Mazar, mediante el análisis estadístico de los datos climatológicos anuales obtenidos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI). **Objetivo.** Establecer el impacto generado por el embalse de la hidroeléctrica Mazar en el bioclima de Paute en retrospectiva, presente y prospectiva, para poder emitir recomendaciones para el diseño arquitectónico, que permita mitigar y adaptar los edificios. **Metodología.** El diseño de investigación en retrospectivo fue cuantitativo en base a la estación meteorológica M0138, con estos datos de partida se realiza una investigación cuasi experimental generando curvas de comportamiento y usando un programa de simulación climática (Meteonorm) para la obtención de resultados. **Resultados.** Para establecer los rangos de variación del clima y emitir recomendaciones del diseño arquitectónico bioclimático de las viviendas unifamiliares en el microclima generado fue necesario modelar escenarios retrospectivos, actuales y prospectivos, para el escenario prospectivo se generó datos del clima con el software Meteonorm y se comparó con curvas de tendencias exponenciales a 20 años. Con los datos climáticos analizados generamos escenarios para estudios de bioclima, una vez obtenidos los estudios del bioclima se realizó un diagnóstico comparativo para identificar los efectos del microclima sobre las horas de confort, frío y calor. Se observa que la influencia del embalse genera un cambio climático, alterando directamente el bioclima de la ciudad de Paute reduciendo las horas de confort. **Conclusión.** Se concluyó que el microclima generado representa un problema en el bioclima de la ciudad, por lo cual se deberá tomar medidas para la mitigación y adaptación ante los efectos que tendrá en las edificaciones actuales y futuras.

Palabras claves: Embalse, biosol, temperatura, confort, microclima.

Introducción.

Siendo prioridad de los gobiernos contar con medios de producción de energía limpia y amigable con el entorno, se ha optado por la construcción de centrales hidroeléctricas que están dentro de la producción de energía que menos contaminación causan al medio ambiente de manera directa, aunque es necesario considerar efectos secundarios como las posibles variaciones de temperatura en el microclima de la zona de influencia.

“Los recursos hídricos son una fuente importante de vida para los seres humanos. Entre sus numerosos beneficios, permiten generar energía eléctrica limpia para un porcentaje importante de la población de América Latina y el Caribe. De hecho, el 50% de la matriz de generación eléctrica de la región depende de este recurso” (OLADE, 2019).

Debido a ello durante los últimos treinta años se han construido en el país algunos proyectos hidroeléctricos, siendo el proyecto Hidroeléctrico Mazar uno de los más importantes en la región, el cuál utiliza el caudal del Río Paute, está ubicado al sur-este del Ecuador sobre los límites de las Provincias de Azuay y Cañar, perteneciente al cantón Sevilla de Oro de la primera provincia, como se puede observar en la fig. 1. El sitio de las obras se encuentra en el km 105 de la vía Cuenca-Paute-Guarumales-Méndez, entre las cotas altitudinales de 2 008 a 2 400 msnm. Administrativamente el proyecto está bajo la jurisdicción de las provincias de Azuay y Cañar, en los cantones Azogues, Paute, Guachapala, El Pan y Sevilla de Oro; iniciando trabajos en mayo del 2005, actualmente se tiene en funcionamiento la Presa Mazar, y se realiza generación de energía en las turbinas. El funcionamiento de la central aporta con 160 MW para el Sistema Nacional Interconectado.

“Se ha ahondado en la influencia de los proyectos en la vida de las comunidades campesinas e indígenas –en especial-, y desde el campo ecologista se ha trabajado el cómo las grandes obras se constituyen en factores de cambio del sistema ambiental de las zonas de influencia” (Lucero, 2016)

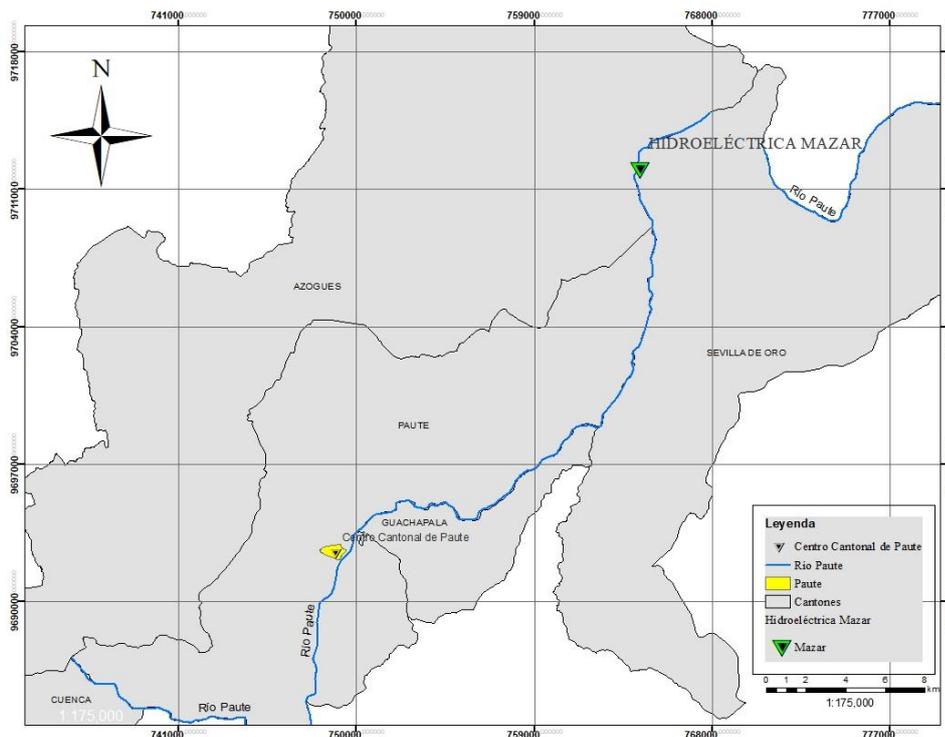


Figura 1. Ubicación de la Hidroeléctrica Mazar y el centro cantonal de Paute.

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto hidroeléctrico Mazar entra en funcionamiento en el año 2010, creándose en esta fecha un lago artificial en el Río Paute, “la creación de lagos artificiales conlleva la aparición de notables alteraciones en los microclimas locales cuyo origen debe relacionarse ante todo con el incremento de la humedad atmosférica en su entorno inmediato” (GARCIA CODRON, 1994). Por tanto, existe un área afectada en el cual se crea un microclima debido al cambio de temperaturas. En el presente estudio se demuestra las variaciones de temperatura antes del embalse (<2010) y luego del embalse (>2010) analizando datos históricos del clima obtenidos mediante anuarios meteorológicos de 1982 a 2013 de la institución INAMHI específicamente de la estación M0138 denominada Paute, ubicada en las siguientes coordenadas; Latitud: 2°48'00,00" S, Longitud: 78°45'46,00" W y altitud: 2194 msnm. donde se encuentra un total de 5014 habitantes en la zona urbana del centro cantonal de Paute según el último censo del 2010, siendo el asentamiento con mayor población dentro del área de acción del microclima, por tanto, la zona con mayor construcción de viviendas unifamiliares.

“Las pequeñas modificaciones climáticas a escala local inducidas por el hombre han tenido lugar a través de cambios en la composición atmosférica y en las condiciones de la superficie terrestre. Alguno de estos impactos parece ser el resultado o al menos tener como causa última la transformación de considerables extensiones de suelo forestal, de pastos y de cultivos en medios acuáticos artificiales de agua dulce, es decir, en embalses.” (Astorga, 1994)

El estudio de los factores del clima, es de gran importancia en la actualidad y más aún las proyecciones de los mismos al futuro, simulando la ocurrencia de eventos que influyen directamente con el ser humano. El estudio de estos escenarios es fundamental, pues los diseñadores podrían dar soluciones de confort desde la etapa de anteproyecto de una edificación frente a fenómenos como el calentamiento global y variación de temperatura.

“El cambio climático es una realidad, actualmente se vive una situación autodestructiva, principalmente debido a la mano del hombre que ha contaminado el planeta, causando efectos dañinos para su propia salud y el bien de la naturaleza. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha publicado que el aumento de la temperatura en el planeta, el derretimiento de los polos, el aumento del nivel del mar, etc. Es principalmente debido a la acción humana por la emisión de gases contaminantes hacia la atmosfera; principalmente el dióxido de carbono; CO₂” (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).

“Para lograr una mejor comprensión de las interacciones entre el sistema climático terrestre, los ecosistemas y las actividades humanas, la comunidad científica ha desarrollado y utilizado diversas herramientas y metodologías. Una de ellas es el uso de “escenarios”, los cuales pueden definirse como descripciones coherentes, internamente consistentes y convincentes de un posible estado futuro del mundo” (Eduardo et al., 2016).

El confort se refiere de manera más puntual a un estado de percepción ambiental momentáneo casi instantáneo, el cuál ciertamente está determinado por el estado de salud

del individuo, pero además por muchos otros factores, los cuales se pueden dividir en forma genérica en dos grupos: Los factores endógenos, internos o intrínsecos del individuo, y factores exógenos o externos y que no dependen del individuo; entre los cuales podemos destacar la temperatura ambiente.

Para las proyecciones se utilizó el software *Meteonorm*, “este software usa modelos estocásticos para valores que tienen las mismas propiedades estadísticas, para calcular los valores diarios utiliza modelos de Aguiar y Collares Pereira y las cadenas de Markov basándose en la suposición de la distribución de frecuencias de radiación solar. Para generar valores horarios de temperatura se parte de la “suposición de que la amplitud de las variaciones diurnas de temperatura es aproximadamente proporcional a la amplitud de la radiación solar diaria y, por lo tanto, el perfil de temperaturas se obtiene transformando el perfil de radiación solar”. *Meteonorm* maneja series históricas y se puede acceder a escenarios que brinden información futura acerca del clima de la zona de estudio”. (Morillon Gálvez et al., 2013)

Meteonorm es una base de datos que contiene información climatológica de aproximadamente 1000 estaciones meteorológicas alrededor del planeta, es una herramienta que permite a los usuarios acceder a bases de datos interpolados en prospectiva. Este software usa modelos estocásticos para valores que tienen las mismas propiedades estadísticas, para calcular los valores diarios utiliza modelos de Aguiar y Collares Pereira y las cadenas de Markov basándose en la suposición de la distribución de frecuencias de radiación solar. Se compara las proyecciones realizadas por el programa *Meteonorm* con las curvas de comportamiento exponenciales obtenidas por el análisis de datos generados por la estación meteorológica M0138.

“La tendencia al aumento de la temperatura en la Tierra y la alteración de las variables climáticas son los resultados inequívocos del próximo cambio climático” (McCarthy, J., et al, 2001). Se obtuvieron las predicciones de temperatura en el programa de simulación antes mencionado a un Representative Concentration Pathways 8.5 (RCP 8.5) el cual nos da un escenario pesimista-realista del comportamiento de temperaturas medias mensuales. El RCP 8.5 combina supuestos sobre una alta población y un crecimiento de los ingresos relativamente lento con tasas modestas de cambio tecnológico y mejoras en la intensidad energética, lo que lleva a largo plazo a una alta demanda de energía y emisiones de GEI. RCP8.5 corresponde por tanto a la vía con las mayores emisiones de gases de efecto invernadero (Riahi, et al, 2011).

“Es importante considerar los modelos a una escala regional que permitan aplicar análisis de variaciones globales en determinadas áreas específicas con mejor resolución” (Jiménez, et al, 2020).

“El análisis comparativo presentado, permite identificar el panorama bioclimático que se tiene en las costas mexicanas, para poder emitir recomendaciones para el diseño arquitectónico, que permita mitigar y adaptar los edificios.” (Wolfskill, Valenzuela, 2017).

Al realizar este análisis, se demostró el cambio de temperaturas en la zona de influencia del embalse y por lo tanto en el centro cantonal de Paute, donde se realizan la mayor parte de actividades constructivas. Con las curvas de tendencia y las simulaciones generadas se obtuvo información de las variantes de temperatura que se utiliza en el método del biosol, el cual es un software para el estudio del bioclima, control solar e iluminación natural, los datos de entrada requeridos son los promedios mensuales de temperaturas máximas y mínimas, latitud, longitud y altura de la localidad: obteniendo como resultado el diagrama de isorrequerimientos de condiciones de frío, calor o confort.

“Con los años, los embalses de la zona boreal y templada, tienden a presentar emisiones netas de gases con efecto invernadero, muy equiparables a las de lagos de similares características y si se comparan los balances del embalse con el ecosistema terrestre al que reemplazaron, no siempre el balance es peor” (Palau y Alonso, 2008).

Con el presente estudio se establecen los datos de partida para que se generen las recomendaciones de diseño bioclimático que permitan mitigar o aprovechar la variación de la temperatura producto de la intervención del hombre en la naturaleza, en este caso particular del embalse para proyecto hidroeléctrico, lo que nos permite aportar a la generación de proyectos de viviendas sustentables.

Metodología.

Según Sierra Bravo (1992), la presente investigación tiene los siguientes enfoques;

TIPOS Y NIVELES DE INVESTIGACIÓN

Según su finalidad	Aplicada	Los resultados permiten resolver problemas de cambio climático aplicado en la construcción bioclimática.
Según su alcance temporal	Retrospectiva	Se analizan datos de temperaturas desde 1982 al 2013.
	Prospectiva	Se analizan datos de temperatura del presente y se proyecta temperaturas a 20 años.
Según su profundidad	Explicativa	La investigación permite estudiar el impacto de un embalse hidroeléctrico en el Bioclima de una ciudad.
Según las fuentes	Secundarias	La investigación se realizó a partir de datos ya existentes, recogidos por el INAMHI por medio de una estación meteorológica y publicado en sus anuarios.
Según el carácter	Cuantitativas	Procesamos datos de temperatura obtenidos de una estación meteorológica.
Según su naturaleza	Cuasiexperimentales	Proyectamos tendencias o comportamientos de temperatura por medio de software o curvas de tendencia, para emitir comparaciones.

Tabla 1. Tipos y niveles de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Las variables de análisis son de carácter cuantitativo que permiten establecer rangos de variaciones estadísticas, cuyos datos fueron recolectados aplicando el muestreo aleatorio por conglomerados de tipo probabilístico.

El análisis de tendencias de una serie temporal de datos da resultados muy interesantes en cuanto a la variación de su comportamiento en un lapso de tiempo determinado, como se puede observar en el estudio realizado por Alemu, Z.A., & Dioha, M.O (2020) en el que vincula el cambio climático con las tendencias de temperatura en una zona específica. En el estudio propuesto se realizó un análisis retrospectivo de las temperaturas máximas y mínimas medias obtenidas de la estación meteorológica M0138 de los anuarios meteorológicos del INAMHI desde 1982 al 2013 que existen publicados oficialmente. El objetivo del análisis pretende demostrar el cambio de temperatura e inclinación de las curvas de tendencia tanto de las temperaturas medias máximas y de las temperaturas medias mínimas. Con los datos climáticos obtenidos se aplicaron en el software Biosol, el cual permite analizar los parámetros de confort higrotérmico diariamente en el sector de estudio, lo que posibilita la utilización de energía solar como fuente para el consumo energético dentro de una vivienda.

Para obtener el escenario prospectivo del clima en el sector de estudio se utilizó el programa Meteonorm, dicho programa usa métodos de interpolación espacial proporciona datos de los factores climáticos como son: humedad, radiación, temperatura y permite realizar proyecciones a futuro. Con el objetivo de comparar y validar la información obtenida se propone la utilización de las curvas de tendencia de comportamiento para obtener temperaturas prospectivas para el año 2040, la línea de tendencia de mayor confiabilidad que usamos es la exponencial ya que su valor R cuadrado es el más cercano a 1, siendo la más fiable. Con estos datos podemos realizar un análisis bioclimático a 20 años para comparar escenarios en las horas de frío, calor o confort por la influencia del embalse de la hidroeléctrica Mazar. El procedimiento para análisis del confort que se empleó para esta investigación fue el propuesto por (Preciado y Morillon, 2010) el mismo que se basa en un análisis bioclimático partiendo de la premisa de eficiencias luminosas en superficies verticales y horizontales mismos que generan la gráfica solar y también los días de frío, calor o confort que se presenten en el año de estudio.

Resultados.

El embalse de la hidroeléctrica fue llenado y puesto en funcionamiento a lo largo del año 2010, por lo que se realiza un análisis de las temperaturas antes del embalse desde enero de 1982 hasta diciembre de 2009 de los anuarios meteorológicos publicados año a año por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador, obteniendo curvas de comportamiento tanto para la temperatura media máxima y la temperatura media mínima.

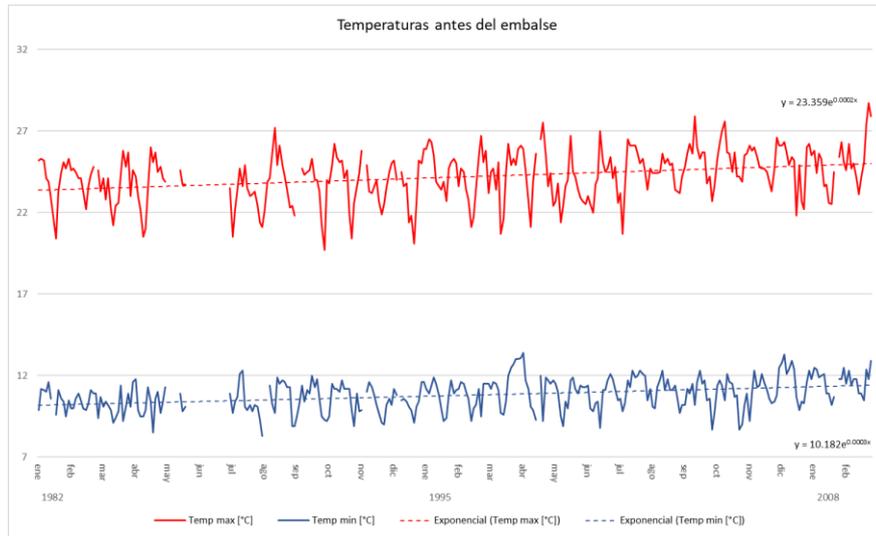


Figura 2. Temperaturas medias máximas y mínimas (1982-2009).
Fuente: Elaboración propia.

Del análisis de las temperaturas medias tanto máximas como mínimas se obtuvo una curva de comportamiento exponencial siendo las fórmulas las siguientes.

$$y = 23.359 * e^{0.0002*x} \quad (1)$$

Donde “x” es el valor de la interacción del tiempo, “y” es la temperatura media máxima.

$$y = 10.182 * e^{0.0003*x} \quad (2)$$

Donde “x” es el valor de la interacción del tiempo, “y” es la temperatura media mínima.

Se realizó un análisis desde enero de 2011 a diciembre de 2013 que fue la última emisión de los anuarios meteorológicos por parte del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador obteniendo los siguientes resultados.

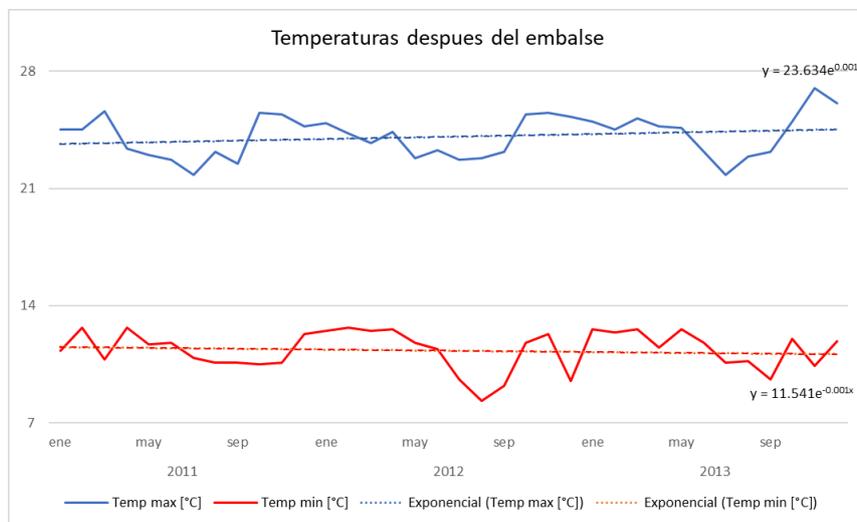


Figura 3. Temperaturas medias máximas y mínimas (2011-2013).
Fuente: Elaboración propia.

Del análisis de las temperaturas medias tanto máximas como mínimas se obtuvo una curva de comportamiento exponencial siendo las fórmulas las siguientes.

$$y = 23.634 * e^{0.001*x} \quad (3)$$

Donde “x” es el valor de la interacción del tiempo, “y” es la temperatura media máxima.

$$y = 11.541 * e^{-0.01*x} \quad (4)$$

Donde “x” es el valor de la interacción del tiempo, “y” es la temperatura media mínima.

Por medio de las ecuaciones (1), (2), (3) y (4) obtenemos las curvas de tendencia exponencial de temperaturas medias máximas y mínimas, que nos permite realizar una comparación grafica de las mismas en un periodo de 5 años luego de la realización del embalse y comparamos resultados entre lo proyectado y lo real.

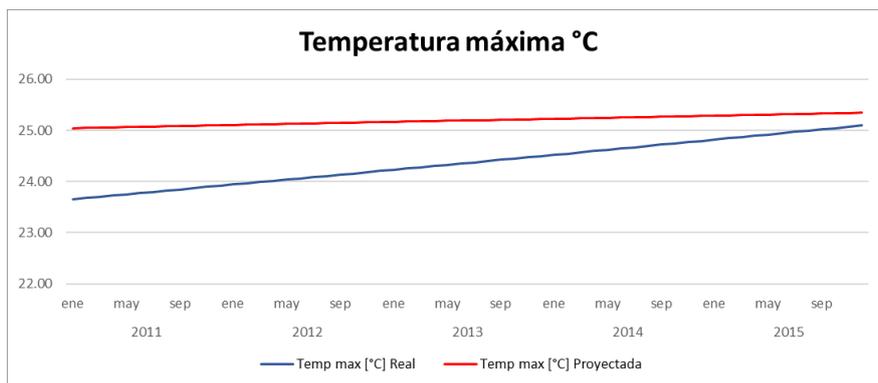


Figura 4. Temperaturas medias máximas proyectadas y reales entre los años 2011-2015.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica de tendencias de temperaturas podemos observar una variación en enero de 2011 de -1.39°C entre la temperatura media máxima proyectada y la real afirmando que existió un enfriamiento de la zona debido al lago artificial o embalse de la hidroeléctrica, el ángulo de crecimiento de la curva se modificó notablemente tendiendo a temperaturas más altas en futuro.

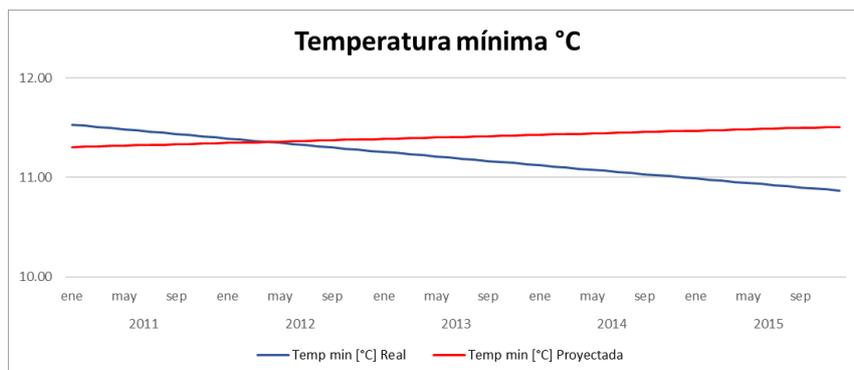


Figura 5. Temperaturas medias mínimas proyectadas y reales entre los años 2011-2015.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica de tendencias de temperaturas podemos observar una variación en enero de 2011 de 0.22°C entre la temperatura media mínima proyectada y la real afirmando que existió una desviación del ángulo de crecimiento de la curva tendiendo a hacer más frío en la zona.

Los resultados obtenidos de la simulación del programa Meteonorm son los de la siguiente tabla.

PROYECCIÓN DE TEMPERATURAS AÑO 2040		
MES	Temp max [°C]	Temp min [°C]
ene	24.00	8.20
feb	24.40	9.30
mar	23.20	9.30
abr	22.40	8.80
may	23.00	9.20
jun	22.30	9.60
jul	23.10	8.20
ago	22.40	7.00
sep	22.30	7.40
oct	24.30	9.00
nov	24.40	8.00
dic	24.30	8.00

Tabla 2. Temperaturas máximas y mínimas, medias del año 2040.
Fuente: Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos en perspectiva (1982-2009), presente (2011-2020) y prospectiva 2040 mediante el programa Meteonorm y mediante una proyección según la curva de comportamiento se pueden realizar las siguientes comparaciones.

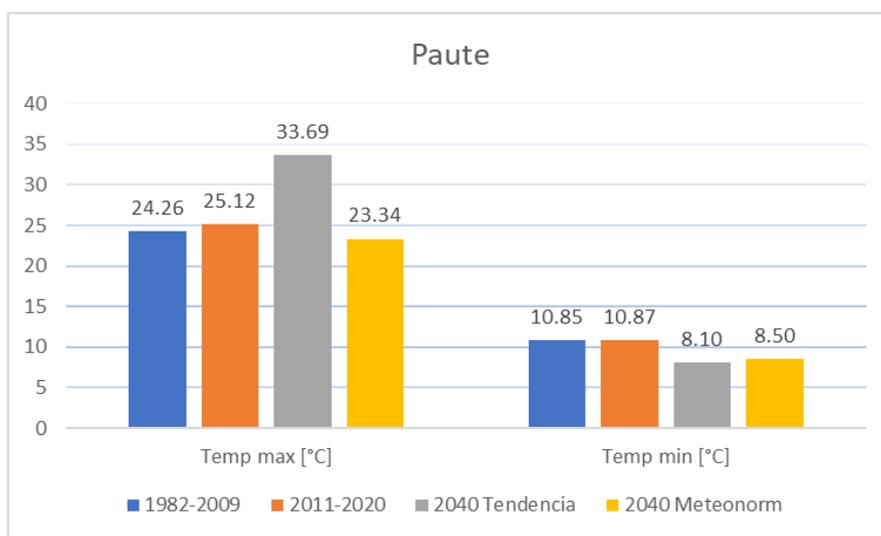


Figura 6. Tabla de evidencia del cambio de temperaturas en la ciudad de Paute.
Fuente: Elaboración propia.

En las figuras 7 y 8 podemos observar los escenarios retrospectivo y presente, que las horas predominantes son las de confort durante la media mañana y tarde, y las horas de frio durante la noche y madrugada.

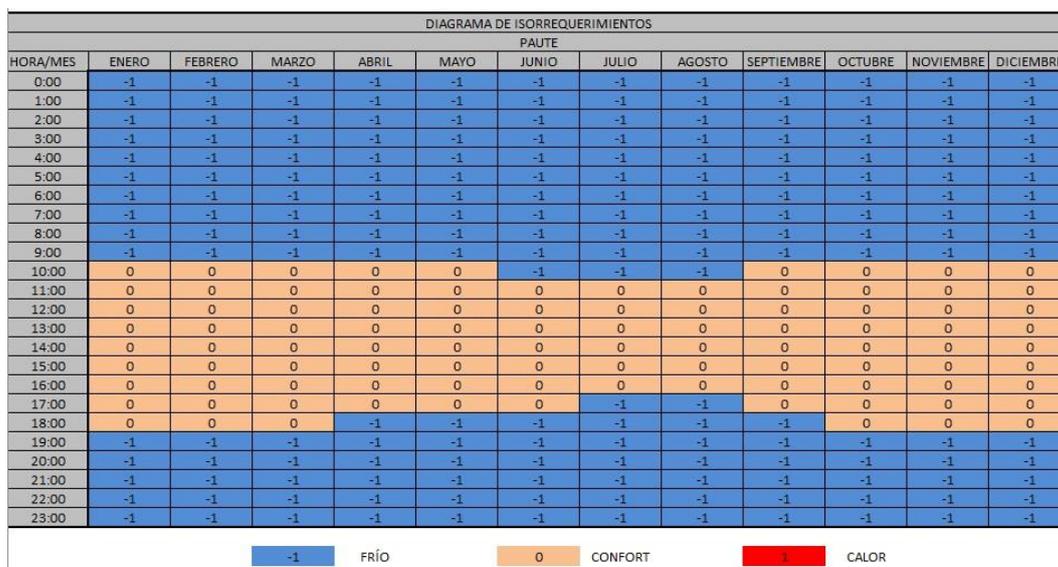


Figura 7. Diagrama de isorrequerimientos del Bioclima retrospectivo 1982-2009 en la ciudad de Paute.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8. Diagrama de isorrequerimientos del Bioclima presente (2011-2020) en la ciudad de Paute.

Fuente: Elaboración propia.

La ciudad de Paute tiene un incremento marcado en su temperatura máxima y un descenso menos notorio en su temperatura mínima, pero sus horas de confort suelen ser más constantes tanto en el bioclima retrospectivo, presente y escenario prospectivo obtenido del programa Meteonorm (fig. 9).

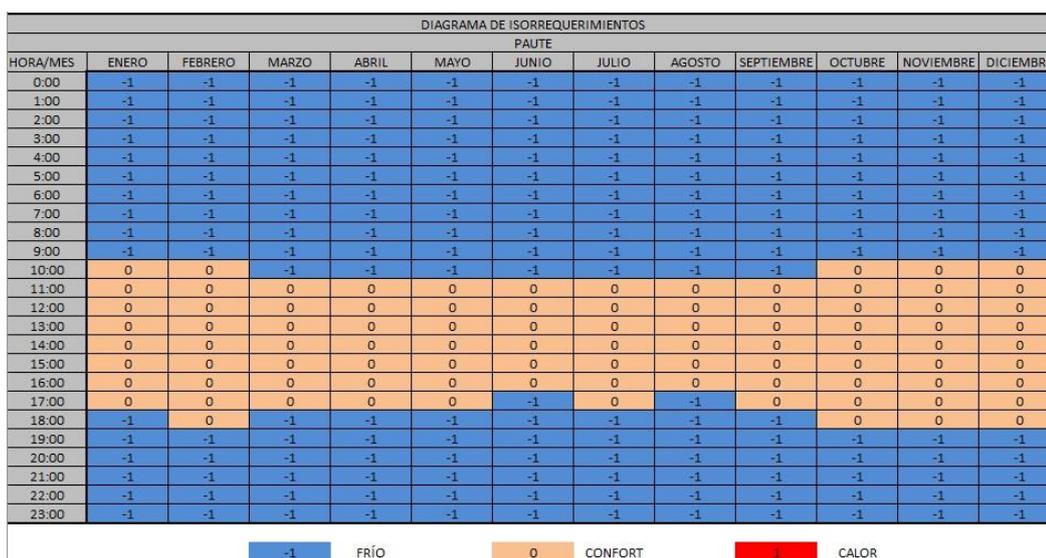


Figura 9. Diagrama de isorrequerimientos del Bioclima prospectivo 2040 METEONORM en la ciudad de Paute.

Fuente: Elaboración propia.

En el escenario prospectivo obtenido mediante curvas de comportamiento (fig. 10) las horas de calor remplazan a las horas de confort de 11h00 a 16h00. El escenario prospectivo al 2040 se pierden horas de confort siendo cambiadas por horas de calor las cuales en los escenarios anteriores no se habían presentado hasta la fecha, causada por el incremento de temperatura por la irradiación del sol de la laguna artificial.

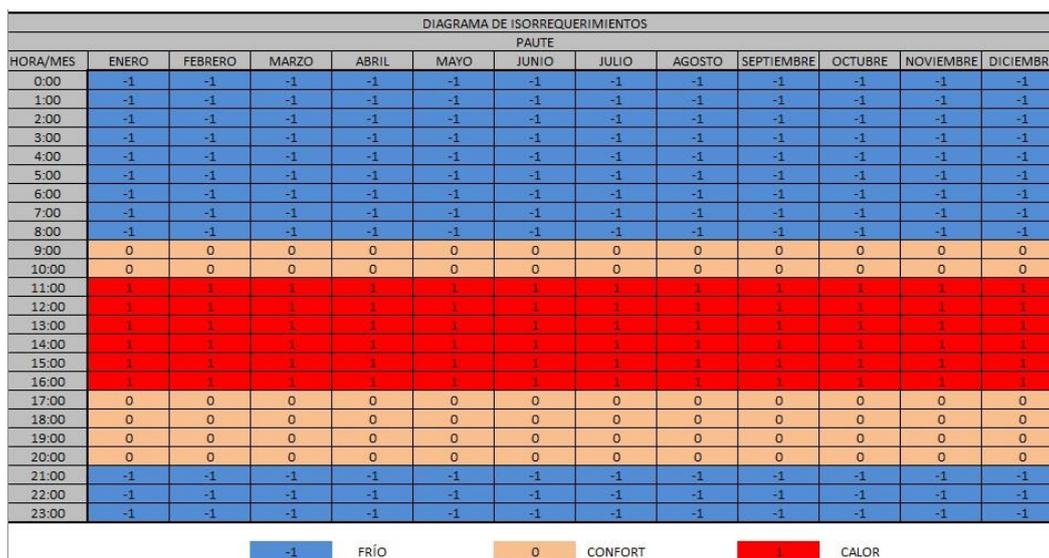


Figura 10. Diagrama de isorrequerimientos del Bioclima del año 2040 proyectado por curvas de tendencia en la ciudad de Paute.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se muestran los resultados anteriores sintetizados en forma de grafico para poder comparar e identificar el impacto del cambio climático en el

microclima generado por el represamiento de agua que sufre el bioclima en la ciudad de Paute.

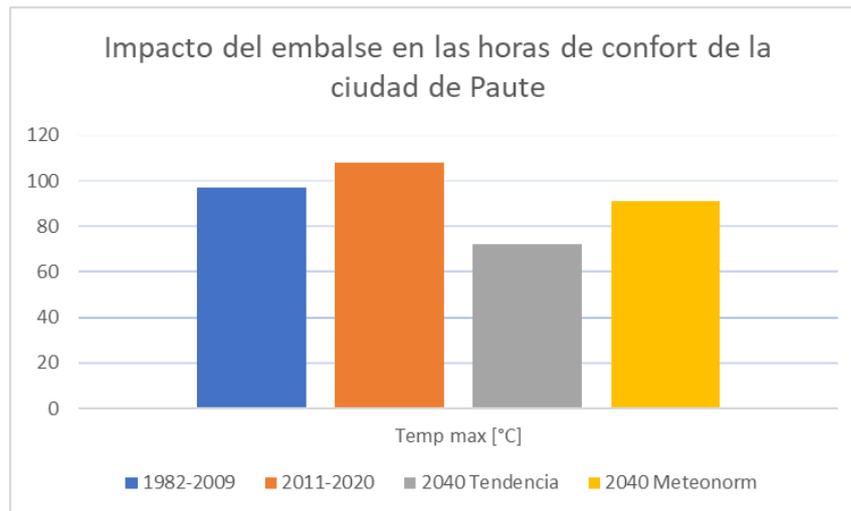


Figura 11. Gráfico comparativo del impacto del embalse hidroeléctrico en las horas de confort, medido en horas.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 11 se puede observar que en las horas de confort aumentan en el escenario presente (2011-2020) debido al incremento de temperaturas medias máximas teniendo en promedio 9 horas diarias de confort de 10h00 a 18h00, en el escenario prospectivo (2040) de tendencia de curvas de comportamiento de temperaturas las horas de confort disminuyen notablemente en comparación con el resto de escenarios analizados.

Conclusiones.

- Con el análisis de las tendencias de temperatura y la comparación entre la data antes de la implementación del embalse y posterior al funcionamiento del mismo se valida los impactos en el microclima que puede generar el embalse de la hidroeléctrica Mazar en la ciudad de Paute, en prospectiva aumentan las temperaturas máximas por lo que aumentara las horas de desconfort durante el día. En el escenario presente se tiene una reducción de temperaturas inmediatamente luego de ser llenado el embalse, sin embargo, la curva de comportamiento de temperaturas máximas se vuelve más pronunciada generando el aumento de temperaturas al pasar de los años.
- Al contar con una proyección bioclimática de la zona, se pueden proponer distintos sistemas de climatización pasivas y estrategias que al tomarse en cuenta pueden ayudar a brindar una sensación de confort en condiciones adversas a este, según el diagrama de isorequerimientos.
- Al presentarse horas de calor durante el día, los diseñadores arquitectónicos deben plantearse nuevas estrategias en sus diseños ya que en el escenario retrospectivo y presente no tenían que lidiar con horas de calor.
- Se debe proponer un reordenamiento territorial en las que se implementen normas

de construcción basadas en confort higrotérmico por bioclima para adaptar mejor a la ciudad en los años venideros.

AGRADECIMIENTOS: El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello agradezco a todos y cada uno de los instructores por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo.

Referencias bibliográficas.

Alemu, Z.A., Dioha, M.O. Climate change and trend analysis of temperature: the case of Addis Ababa, Ethiopia. *Environ Syst Res* 9, 27 (2020).

<https://doi.org/10.1186/s40068-020-00190-5>

Astorga González, A.F. (1994), Posibles cambios climáticos debidos a los embalses construidos en las cabeceras de los ríos de montaña, serie geográfica vol. 4, Pp. 45-54.

Eduardo, G., Porras, A., & Jácome, P. S., (2016), Proyecciones climáticas de precipitación y temperatura para ecuador, bajo distintos escenarios de cambio climático.

García Codrón, J.C. (2014), El impacto climático de los embalses cantábricos, en serie geográfica vol. 4. Pp. 33-42.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013. Cambio Climático 2013 Bases Físicas, s.l.: Naciones Unidas, s.f. Naciones Unidas. [En línea] Available at: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

INAMHI (1982-2013), Anuarios meteorológicos de 1982 a 2013, Quito, Ecuador.

Jimenez S., Aviles A., Galán L., Flores A., Matovelle C., Vintimilla C. (2020) Support Vector Regression to Downscaling Climate Big Data: An Application for Precipitation and Temperature Future Projection Assessment. In: Fosenca C E., Rodríguez Morales G., Orellana Cordero M., Botto-Tobar M., Crespo Martínez E., Patiño León A. (eds) Information and Communication Technologies of Ecuador (TIC.EC). TICEC 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1099. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35740-5_13

Lucero, F., (2016): Reconfiguración de paisaje y grandes proyectos. el caso del proyecto hidroeléctrico mazar, Azuay-Ecuador.

- McCarthy, J., et al.: IPCC Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2001).
- Morillon, D., Gálvez, D., Preciado, O., & (Ed), R. A., (2013): Ingeniería de la energía solar para la sustentabilidad (p. 249).
- OLADE, (2019), Panorama energético de América Latina y el Caribe 2019, Quito, Ecuador.
- Palau, A. y M. Alonso, (2008), Embalses y cambio climático, Monografías de Endesa, Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Endesa, Lleida, pp. 47.
- Preciado y Morillón, (2010): Biosol: Software para el estudio del Bioclima, Control solar e iluminación natural. IV Conferencia Latino Americana de energía Solar (IVISES_CLA) U XVIII Simposio Peruano de Energía Solar (XVII-SPES) 5 noviembre, Cusco, Perú.
- Riahi, K., Rao, S., Krey, V. et al. RCP 8.5—A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. *Climatic Change* 109, 33 (2011). <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0149-y>
- Wolfskill, L., Valenzuela, K. (2017): Impacto del cambio climático en el Bioclima de las costas mexicanas: retrospectiva, presente y prospectiva. XLI Semana Nacional de Energía Solar 2017. Pp.13-18, ANES, ISES, AMIE. Del 6 al 8 de octubre de 2017, Guadalajara, Jalisco, México.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Pacheco Pacheco, J. J., & Matovelle Bustos, C. M. (2021). Análisis de la influencia del embalse Hidroeléctrico Mazar en el bioclima de la ciudad de Paute. *ConcienciaDigital*, 4(2), 39-54. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1626>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Estrategias de ordenamiento territorial sostenible para el cantón Gualaceo



Sustainable territorial management strategies for the Gualaceo canton

Sandra Marisol Sarango Simbaña.¹, Marco Benigno Ávila Calle.² & Yonimiler Castillo Ortega.³

Recibido: 04-02-2021 / Revisado: 13-02-2021 / Aceptado: 04-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1627>

In Ecuador, since 2010, planning experiences have been given through development plans and territorial organization in charge of the Decentralized Autonomous Governments in the case of the Gualaceo canton located in the eastern part of the Azuay province. **Aim.** strengthen and implement strategies for land use planning that guarantees its sustainability. **Methodology.** Once the theoretical framework of planning and land use has been reviewed, it is necessary to reflect on its compliance with the evaluation of the PDOT in a given period 2015-2019, based on a documentary review, surveys and interviews of the perception of its authorities and planning technicians. **Results.** From the analysis of the research, showing a low degree of compliance in each of the strategies proposed in the phase of the proposal regarding the territorial model and the management model, which allows establishing a proposal for the environmental strategy and the strengthening of the strategies outlined in their plans. **Conclusion.** To guarantee a sustainable land use planning, understanding the vision of the canton with governmental leadership aware of the knowledge of the potentials and weaknesses of its territory.

Keywords: planining, local development, land use planning, management strategies.

¹ Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura, Universidad Católica de Cuenca, Posgrado Maestría en Desarrollo Local Mención Planificación, Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cuenca Ecuador, sandrysarango76@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8836-9176>

² Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Cuenca Ecuador, mavila@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-2134-1432>

³ Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Economía, Cuenca Ecuador, ycastilloo@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199>

Resumen.

En el Ecuador desde el año 2010 se ha venido dando experiencias planificadoras a través de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el caso del cantón Gualaceo ubicado en la parte oriental de la provincia del Azuay. **Objetivo.** fortalecer e implementar estrategias para un ordenamiento territorial que garantice su sostenibilidad. **Metodología.** Una vez revisado el marco teórico de la planificación y ordenamiento territorial es necesario reflexionar su cumplimiento con la evaluación del PDOT en un período determinado 2015-2019, en base a una revisión documental, encuestas y entrevistas de la percepción de sus autoridades y técnicos de planificación. **Resultados.** Del análisis de la investigación, evidenciando un bajo grado de cumplimiento en cada una de las estrategias planteadas en la fase de la propuesta referente al modelo territorial y el modelo de gestión, lo que permite establecer una propuesta de la estrategia ambiental y el fortalecimiento de las estrategias planteadas en sus planes. **Conclusión.** Para garantizar un ordenamiento territorial sostenible comprendiendo en la visión planteada del cantón con liderazgo gubernamental conscientes del conocimiento de los potenciales y debilidades de su territorio.

Palabras claves: planificación, desarrollo local, ordenamiento territorial, estrategias de gestión.

Introducción.

En el Ecuador el Plan Nacional de Desarrollo se construyó en el año 2007 representando el primer ejercicio de planificación integral a escala nacional, incorporando al ordenamiento territorial como política de Estado con un régimen de competencias en la formulación de la planificación nacional a cargo del estado central y la planificación del desarrollo y planes de ordenamiento territorial, a cargo de todos los niveles de Gobiernos Autónomos Descentralizados y a partir del año 2010 la Secretaría Técnica de Planificación definieron lineamientos con una guía metodológica para la formulación de los planes desde el año 2011, y en el 2015 contando con planes aprobados y actualmente se encuentran realizando las respectivas actualizaciones.

Dentro de la metodología para los Planes se plantea una propuesta de desarrollo como un escenario deseado encontrando la categorías de ordenamiento territorial en función de las variables estratégicas y de potencialidades territoriales del diagnóstico sobre la capacidad de uso de la tierra, su vocación agro-productivas con otras variables de gran importancia de acuerdo a la visión del territorio, planteando un modelo de gestión con la aplicación de estrategias necesarias para su implementación, pero en qué medida han aportado en el ordenamiento territorial sostenible del territorio o se han quedado simplemente en documentos obligatorios sin integración ni la aplicación de las estrategias planteadas.

Objetivos: Establecer estrategias de ordenamiento territorial sostenible para el cantón Gualaceo, estudiando las teorías sobre la planificación y ordenamiento territorial con criterios de sostenibilidad en el ámbito local, evaluando la planificación y ordenamiento territorial en el cantón Gualaceo 2015-2019, para establecer y fortalecer las estrategias para el ordenamiento territorial sostenible con sus elementos que la componen.

Fundamentación teórica de la investigación.

Las definiciones emitidas por diferentes autores en las últimas décadas nos permiten conocer y entender los conceptos de la planificación, desarrollo local y ordenamiento territorial a fin de llegar a establecer las estrategias.

Planificación: Para Saavedra 1993, Friedmann 1987, Yehezkel 1990, Habermas 1998, Kozikowski 1998, Galilea 1998 y Kaplan 1989, lo resumen con elementos comunes considerando no solamente como una disciplina sino como un proceso que se realiza en un tiempo y espacio con una visión conocida como imagen objetivo de un futuro deseado.

Anton et ál (2005, p.45) menciona a la planificación con diferencias de la planificación estratégica encaminada a la acción, mientras que la territorial marca un escenario de futuro y dispone de capacidad normativa, así también Blades (2011, p. 14) ha presentado tres paradigmas de la planificación tales como planificación del desarrollo que tiene en su origen una fundamentación y una lógica diferente como: planificación estratégica que alcanza el objetivo deseado con ventajas competitivas, la planificación participativa con el compromiso y validación social y la planificación integral del desarrollo basado en la visión del territorio, relación con el entorno y su ubicación dentro del un contexto global en el largo y mediano plazo, es así para Galilea (p.67) ha considerado la escala local en la planificación y en las acciones del desarrollo lo que hace que las propuestas de planificación local tengan un mayor horizonte de factibilidad sociopolítico, económico y estrictamente técnico.

Desarrollo Local: Vázquez-Barquero (1988; p129) lo define como un proceso de crecimiento económico y de cambio estructural que conduce a una mejora en el nivel de vida de la población local, identificando tres dimensiones: económica, sociocultural y político-administrativa. Algunos autores al sustantivo desarrollo le acompaña algunos adjetivos para Boisier (1999 p.8-21) desarrollo territorial, regional, local, endógeno, descentralizado de abajo-arriba, para Rodríguez (2009 p. 40) contempla además un desarrollo sostenible, Juárez (2013 p.19, 20) lo menciona directamente como desarrollo local relacionado con el desarrollo endógeno y sostenible, para Albuquerque (2014, p.6) aborda al desarrollo con dimensiones del desarrollo social y humano, desarrollo institucional, político y cultural, desarrollo económico local y desarrollo sostenible, abordando el enfoque del desarrollo territorial que identifica y aprovecha los recursos locales endógenos así como incorpora políticas tomando en cuenta los diferentes ámbitos global y local.

Actualmente el concepto de desarrollo local es utilizado en numerosos documentos oficiales teniendo un problema entre su función teórica y la realidad práctica, revalorizando el espacio local como agente productivo global con mejoras en la comunicación social y en el desarrollo sostenible valorando los recursos endógenos con la participación de la población siendo una herramienta que busca mejoras en sus potencialidades.

Ordenamiento Territorial: La ordenación de un territorio ha tomado fuerza últimamente ante los nuevos desafíos territoriales y los cambios en el contexto político social de la planificación ajustada a una realidad natural que es concebida por diferentes autores como Anton et ál (2004, p.16) y Gómez (1994) con un enfoque metodológico menciona que ordenar el territorio implica dar respuesta a interrogantes tales como: qué, para qué y cómo ordenar, siendo en sí misma más que una finalidad un instrumento al servicio de los objetivos generales de equidad territorial y el uso racional de los recursos. Así también Terán (1983), citado por Troitiño (2008), y (Sánchez, 2014, p.11) mencionan que la ordenación del territorio alcanzará el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un principio rector.

Estos conceptos van configurando el sistema territorial con la construcción planificada orientada a conseguir un desarrollo sostenible identificando, distribuyendo y regulando de manera armónica y funcional todas las actividades humanas dentro de un territorio, coincidiendo con Malo (2012), Gómez (2014) y Gudiño (2015) que la nueva concepción del ordenamiento territorial se considera no solo en el estudio interdisciplinario del territorio y la planificación, siendo el Estado la entidad político-territorial que permita gestionar el territorio de una manera más eficiente identificando los conceptos para la aplicación de la sostenibilidad en la acción y el cometido de las políticas de planificación territorial, con la utilización racional del territorio, la gestión responsable de los procesos ecológicos, conservando la calidad ambiental y la conservación de ecosistemas y la calidad de gestión pública y la coordinación administrativa con una planificación integrada de sectores y territorios.

La implementación de un ordenamiento territorial sostenible según Folch (2003) pone en énfasis en los principios de impacto sobre el medio ambiente, más que las actividades en el espacio; sobre los ritmos y los procesos de transformación, más que sobre el tipo de transformación; sobre el control de las redes de interrelación, además del control de los elementos individuales; sobre diferentes escalas geográficas, ámbitos sectoriales y horizontes temporales; y sobre la participación de los agentes socioeconómicos y políticos que intervienen en los procesos de transformación del territorio.

En la década del 2000 comienza a tener fuerza el tipo de ordenamiento activo inducido por políticas de ordenamiento que buscan un desarrollo económico con enfoque territorial en el marco del desarrollo sostenible, es así que adquirió fuerza jurídica Latinoamérica es así en Honduras (2003), Uruguay (2008), Ecuador (2010) y El Salvador (2011) al aprobarse leyes en esta dirección. A partir del 2010 la tendencia al Desarrollo Territorial

sostenible se consolida y amplía a otros países como Argentina, Nicaragua y Guatemala, en los que está en proceso la aprobación de leyes nacionales que van en la misma dirección.

Los cambios más notorios son en los últimos diez años según Cabezas (2008) cuando se observa un acercamiento entre las políticas de desarrollo económico, de ordenamiento territorial y ambiental, a partir de la adopción del concepto de desarrollo sostenible, en países donde han ocurrido cambios políticos y de concepción del desarrollo, especialmente contra el orden económico, social, cultural y territorial siendo los casos de Ecuador, Bolivia, Uruguay, Argentina, Venezuela, Nicaragua y el El Salvador en respuesta a los problemas de iniquidad socio territorial, destrucción de las condiciones ambientales, destrucción de los valores éticos y políticos, adoptando nuevas visiones de desarrollo rompiendo los preceptos de neoliberalismo dando modelos alternativos de desarrollo en los que el ordenamiento territorial se revienta como desarrollo territorial sostenible, surgiendo como concepto como política pública y como estrategia del desarrollo.

Estrategias de planificación para el ordenamiento territorial sostenible a nivel local:

Contreras (2013) Smith (1977) define a la estrategia como la fórmula para obtener éxito en el mundo de los negocios, un plan para conseguir los mejores resultados de los recursos y para Schendel y Hofer (1978), citados por Contreras (2013) la estrategia corresponde al modelo fundamental de despliegue de los recursos presentes y futuros; por tanto la estrategia trata de asegurar la supervivencia y prosperidad de un objeto a través de su implementación, para cumplir las expectativas de las partes interesadas en un futuro incierto (Grant, 2005, citado por Contreras, 2013). El conjunto de acciones combinadas que emprenden dirección y que pretenden lograr un fin, o luchar por una misión o visión a corto, mediano y/o largo plazo (Thompson y Strickland, 1999, citados por Contreras, 2013).

Todos estos conceptos de estrategia han ido transformándose de forma progresiva desde objetivos, propósitos, metas, planes, guías, entre otros, y que de una forma sirven como referentes históricos, considerando algunos aspectos y teniendo claro hacia dónde se quiere ir, dónde se quiere llegar y con qué recursos se cuenta para la obtención de resultados, con el uso adecuado de los recursos en el menor tiempo posible.

Según Silva (2012) presenta tipos de estrategias a nivel local visualizando enfoques como estrategias de complementariedad, consolidación, diversificación, recuperación, revalorización, reequilibrio, atracción, integración y de la comunidad, siendo todos estos tipos de estrategias que contribuyen al desarrollo sostenible del territorio, Contreras (2013) concluye que una estrategia implica conocer la actividad con un análisis prospectivo para el logro de los objetivos, teniendo claro hacia dónde se quiere ir, dónde se quiere llegar y con qué recursos se cuenta para obtención de resultados conociendo los riesgos internos y externos para las tomas de decisiones, al trazar las estrategias considerando la capacidad y el cambio en el menor tiempo posible.

Rodríguez (2011) define a la estrategia en el ámbito técnico define como un conjunto de recursos utilizados por un equipo profesional multidisciplinario para la ejecución de tareas en un determinado espacio social y socio-cultural para producir cambios en los ámbitos planteados, para el diseño de estrategias de intervención se identifica el contexto del problema, su identificación y análisis con causas, efectos para plantear los objetivos generales y específicos, seleccionando las técnicas y recursos para la intervención con la identificación clara de metas y logros.

A nivel latinoamericano los países se van consolidando teniendo una visión global según 2019 "Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente", en el cual se hace un diagnóstico de la realidad latinoamericana y se proponen las bases para la construcción de la estrategia de desarrollo sustentable de los países latinoamericanos. Dichas bases la constituyen 7 grandes líneas maestras: 1) La erradicación de la pobreza. 2) El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. 3) el ordenamiento del territorio. 4) El desarrollo tecnológico compatible con la realidad social y natural. 5) Una nueva estrategia económica y social. 6) La organización y movilización social y 7) La reforma del Estado, es decir al ordenamiento territorial se plantea como una estrategia para lograr el desarrollo sostenible, basada en la "distribución geográfica de la población y sus actividades de acuerdo con la integridad y potencialidad de los recursos naturales que conforman el entorno físico-biótico.

Para López (1995) una estrategia no es un plan, ni siquiera un plan de largo plazo, aunque la planificación sea parte importante de una estrategia, ya que un plan es lineal, rígido y frecuentemente sectorial, una estrategia debe ser dinámica ya que se trata con gran diversidad de grupos y de interés sujetos a una situación dinámica. Las estrategias son adaptativas y gradualmente van construyendo con un objetivo en determinado plazo y es participativa con acuerdos intersectoriales, aprovecha las oportunidades y fortalece las capacidades ya existente, encuentran prioridades, reanalizan periódicamente su situación y mantiene un sistema de seguimiento interno sus acciones van gradualmente cambiando la realidad sin perder el enfoque de proceso, con la aplicación de estrategias tenemos se consigue mejores resultados concluyendo que no existe receta para su aplicación sino la adaptación a condiciones locales, cuanto menor es la jerarquía local mayor posibilidad de aplicación con participación más amplia y resultados más tangibles, siendo necesario actuar en paralelo a niveles locales y nacionales.

Para Aguilar et al. (2011), Salinas (2013, p.144) es como un instrumento que planea y programa el uso del territorio, actividades productivas, ordenación de asentamientos humanos y el desarrollo de la sociedad de conformidad con el potencial natural aprovechando de manera sustentable los recursos naturales y humanos con la protección y calidad del medio ambiente.

Según, Secretaría Técnica PLANIFICA ECUADOR (2019) dentro del Modelo de Gestión contiene cuatro ejes de estrategias tales como la de articulación y coordinación

de programas y proyectos según competencias, las estrategias para la reducción progresiva de los factores de riesgo o su mitigación, la estrategia del seguimiento y evaluación, la estrategia de promoción y difusión.

Metodología.

La presente investigación contempla las bases con la formulación de teorías sobre la planificación, desarrollo local, ordenamiento territorial y estrategias, seguido de un diagnóstico situacional del caso de estudio con la revisión documental y recolección de información en un período determinado, con una investigación mixta con enfoque cuantitativo y cualitativo.

En la evaluación de la información documental se procede al análisis de la información mediante matrices de cumplimiento de la propuesta existente, así también se ha considerado la percepción de autoridades y técnicos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados del cantón, aplicando encuestas y entrevistas dentro del período evaluado 2015-2019 que conlleva una administración municipal anterior y la vigente desde mediados del 2019, considerando que la población es pequeña de autoridades y técnicos dentro del período administrativo que comprende diez concejales del Gobierno Cantonal y dieciséis presidentes de las ocho parroquias rurales se toma un valor de representatividad del 60% con quince autoridades para la aplicación del instrumento de encuestas cerradas aplicadas, así también entrevistas semiestructuradas dirigidas al 100% en una muestra de seis técnicos que comprende los responsables de la Planificación dentro de la Municipalidad.

Con el procesamiento de toda la información obtenida se procede al análisis de la información con alcance descriptivo analítico mediante cruce de los resultados para la formulación de la propuesta como respuesta a la solución de los resultados obtenidos, a fin de mejorar las estrategias existentes y formulando nuevas estrategias para garantizar un ordenamiento sostenible del cantón.

Resultados.

Caso de Estudio: El cantón Gualaceo está situada en la parte oriental de la provincia del Azuay a una distancia de 35Km de Cuenca la capital provincial, conformado por nueve parroquias: ocho rurales Mariano Moreno, Daniel Córdova Toral, Luis Cordero Vega, Remigio Crespo Toral, Jadán, Zhidmad, San Juan y Simón Bolívar y una urbana Gualaceo, cantonizada el 25 de junio de 1824 con 196 años de fundación, con una superficie de 345.48Km². en las partes más bajas la altura territorial alcanza a 2100 msnm y en sus páramos de altitud 4000 msnm. Población proyectada a 2020 de 49105 total de habitantes, según CPV 2010, Densidad Poblacional de 115,36 h/km². con principales actividades agricultura, la artesanía y turismo con grandes atractivos naturales y naturales como los ríos Sta. Bárbara y San Francisco, así también zonas protegidas como el bosque Aguarongo y el Collay, declarado como Patrimonio Cultural de la Nación en diciembre de 2001.

Evaluación de la planificación y ordenamiento territorial en el cantón Gualaceo 2015-2019: En los años 2001-2013 se contaba con el Plan de Desarrollo Estratégico del cantón conjuntamente con el Plan de Ordenamiento Territorial únicamente de la cabecera cantonal que se encuentra vigente hasta la presente fecha. En el año 2013-2015 se formula el PDOT sin tener documentación de soporte, desde el año 2015-2019 se cuenta con el PDOT Cantonal por lo que se realiza la Evaluación de este período en el ámbito de la propuesta y modelo de gestión.

El Modelo Territorial: basado en la zonificación territorial por las categorías de ordenación, red de asentamientos humanos jerarquizados y de comunicación, así como los elementos que condicionan las actividades humanas como (ABVP Bosques Protectores y Reservas Municipales). Mediante las categorías de ordenación identificadas y clasificadas de acuerdo a cuatro niveles de actuación sobre el medio físico según Cuadro 1 y Gráfico 1; con el Nivel de Uso: Producción 40.42%, Conservación 42.42%, Recuperación 13.89%, Expansión 0.97% y Áreas Urbanas 0.04% , que describe 14 Categorías de Ordenamiento Territorial contemplada en la ordenanza temporal del área rural con un lote mínimo general; pero dicha zonificación no ha sido contrarrestada con el verdadero deslinde predial ni características propias de los centros poblados que apenas desde el año 2018 está siendo registrado digitalmente, las zonas de expansión contempla únicamente al suelo rural de la parroquia Gualaceo y no así de las demás parroquias rurales, existiendo un crecimiento desordenado en los corredores de crecimiento a lo largo de vías inter parroquial, así como áreas junto al límite urbano parroquial al no existir actualizado los planes de ordenamiento urbano de las parroquias y del mismo centro cantonal.

NIVEL DE USO	CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ÁREA (Ha)	% Ha
Producción 40,42%	Zonas Agrícolas	3.221,27	9,04
	Zonas Agropecuarias	8.282,38	23,25
	Zonas Silvopastoriles	2.897,37	8,13
Conservación 42,43%	Zona de Conservación-Comuna Uchucay	17,28	0,05
	Zonas de Conservación Natural- Páramo	3.102,60	8,71
	Zonas de Conservación Natural-Vegetación	8.353,74	23,45
	Zonas de conservación de cauces de ríos y quebradas	2.157,68	6,06
	Zonas de conservación de Recarga Hídrica	1.481,09	4,16
Recuperación 13,89%	Zonas de Recuperación Ambiental	3.730,15	10,47
	Zonas de Recuperación Ambiental Bosque Aguarongo	1.211,92	3,40
	Zona de Riesgos	5,86	0,02
Expansión 0,97%	Suelo Rural de Expansión	15,18	0,04
	Suelo Rural de Expansión Urbana	284,24	0,80
	Zonas Industriales	47,34	0,13
Urbana 2,30%	Cabecera Urbana Cantonal y Parroquial	819,78	2,30
total		35.627,88	100,00

Cuadro 1. Niveles de Uso y Categorías de Ordenación

Fuente: Elaboración Propia en base a PDOT 2015

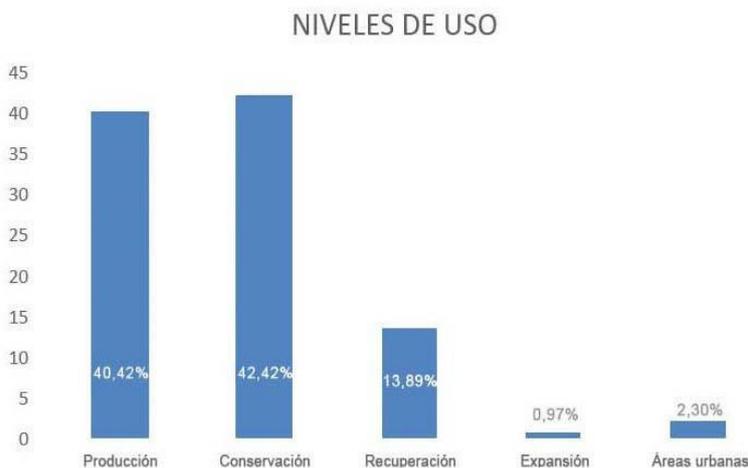


Gráfico 1: Niveles de Uso

Fuente: Elaboración Propia en base a PDOT 2015

La red de asentamientos se encuentra debidamente jerarquizados, la red de infraestructura vial será necesario sea actualizada contando con una cartografía que no solo contemplen las vías principales sino además los caminos públicos y/o vecinales de las localidades con un alcance a las demás Instituciones tales como Subsecretaría de Tierras en la legalización de terrenos en el área rural, en la propuesta está planificado una vía de cuatro carriles de comunicación con la ciudad vecina Cuenca, la misma que no se ha realizado ni estudios ni ha sido contemplada en programas y proyectos, la Circunvalación Bullcay-Gualaceo cuenta con estudios desactualizados por varios años sin que tampoco conste en el listado de proyectos.

Las categorías de ordenación territorial, frente al modelo territorial propuesto no logró clasificar plenamente el territorio del cantón, sin definición de los suelos de expansión urbana y rural dejando vacíos en estas categorías que serían abordadas en la actualización del plan de uso y gestión del suelo.

El Modelo de Gestión establecidos en el PDOT con estrategias planteadas de:

- ✓ Estrategias de coordinación y articulación para la planificación y gestión de los planes.

Política Pública Local. - Programas y Proyectos: con 23 programas y 41 proyectos planteados (políticas, objetivos, metas e indicadores) y su cumplimiento según Gráfico 2, se evidencia los programas realmente ejecutados en los cuatro años con un nivel de cumplimiento general del 50% y con mayor porcentaje de incumplimiento en los componentes Asentamientos Humanos del 70% y Político Institucional del 60%.

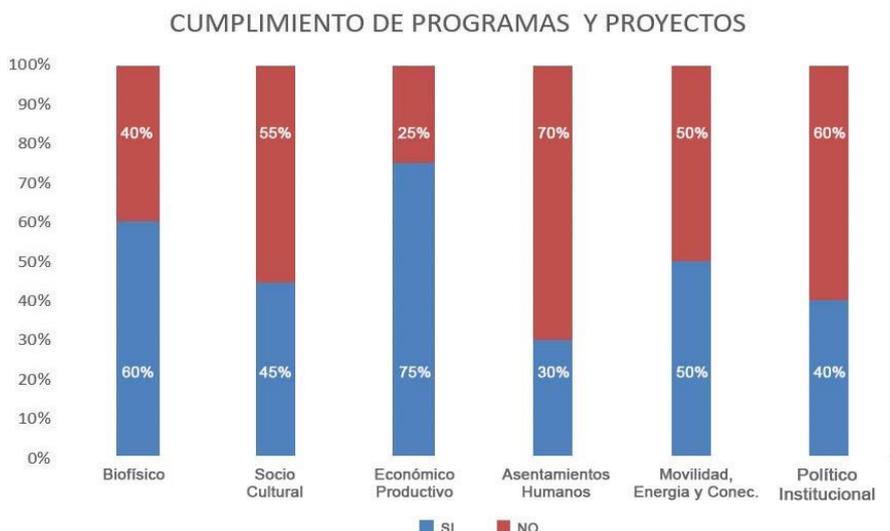


Gráfico 2. Cumplimiento de Programas y Proyectos
Fuente: Elaboración Propia en base a PDOT 2015

Política Pública Local. - Agenda Regulatoria: Las estrategias con orientaciones normativas a través de 25 ordenanzas, acuerdos y resoluciones con especificación de objeto y alcance según Gráfico 3., tiene un nivel de cumplimiento general del 44% y por ende realizadas el 66%, se evidencia el 100% de cumplimiento en los componentes sociocultural y económico productivo mientras que los restantes alcanzan un 50% de cumplimiento.

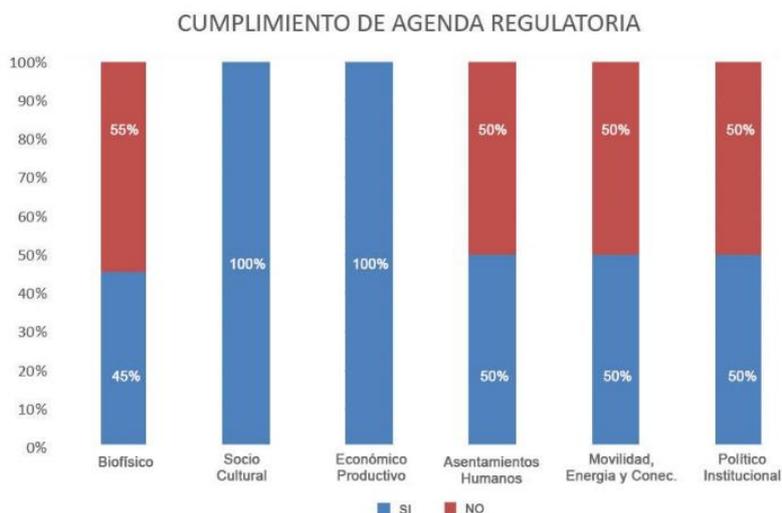


Gráfico 3. Cumplimiento de Agenda Regulatoria
Fuente: Elaboración Propia en base a PDOT 2015

Estrategias de Articulación. - Programas y Proyectos: Las 31 estrategias de coordinación y articulación determinadas según Gráfico 4. alcanzan un cumplimiento general de apenas el 24%, siendo los componentes Biofísico y Socio Cultural con el 75% y 68% respectivamente y un incumplimiento total en los demás componentes, pese a existir estrategias planteadas en cada una de los componentes no han sido aplicadas ya que los indicadores de gestión son muy generales así como el tiempo de ejecución, no existe

estrategias planteadas para los programas y proyectos en el programa de Planificación Territorial como Planes de Ordenamiento Urbano de la Cabecera Cantonal y Cabeceras Parroquiales que no han sido actualizados desde el año 2000 y la Actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón se han realizado de conformidad con la ley y actualmente se encuentran en proceso; así también si se ha planteado en la Agenda Regulatoria la Ordenanza de Uso y Ocupación del suelo rural pero no se ha ejecutado contando aún con una Ordenanza Temporal muy general.

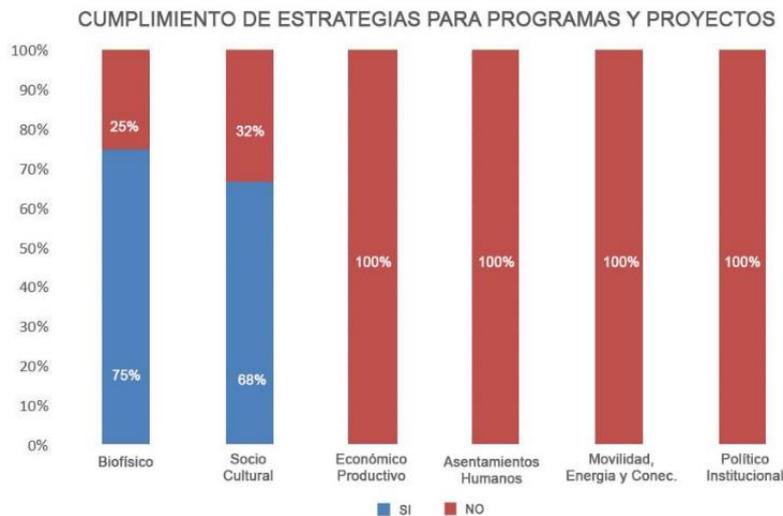


Gráfico 4. Cumplimiento de Estrategias para Programas y Proyectos
Fuente: Elaboración Propia en base a PDOT 2015

Las estrategias de coordinación, articulación y gestión planteado en proyectos, ordenanzas y estrategias alcanzan un nivel bajo del 47% ya que no existe evaluación ni seguimiento de lo planteado ni han definido los responsables para su aplicación, así también no se han construido indicadores de gestión que aporten información de valor para la medición real que no lograron enfocarse para conseguirlos.

- ✓ Estrategias y metodologías de participación de la ciudadanía en el proceso de planificación y ordenamiento territorial.

La participación ciudadana es corresponsable de la obtención de resultados del Plan en el proceso de formulación, ejecución, seguimiento y monitoreo y la evaluación ciudadana, aplicados en los diferentes espacios y mecanismos participativos determinados tales como:

Unidades de Participación: En el proceso de Presupuestos, Rendición de Cuentas y Sistema de Participación Ciudadana, no existe ni se ha formulado la normativa para su aplicación sino es ejecutado de manera general por el equipo técnico coordinador.

Sistemas de Gestión Social Territorial: Plantean un sistema de información local georeferenciada que permita acceso de la información territorial generada por la municipalidad y on-line a todos los ciudadanos; pero esto no ha sido implementado y se encuentran en proceso constructivo desde el año 2018 con el registro de predios rurales realizado externamente.

Presupuesto Participativo: Se considera la asignación de recursos de acuerdo al plan pero no existe Ordenanza del Presupuesto Participativo planteado en la agenda regulatoria del Plan, ni sigue un procedimiento referente comisión, equipo coordinador, técnico y apoyo local, concertación de reglas de juego, sensibilización y socialización, evaluación y retroalimentación, los demás aspectos como organización y desarrollo de la asamblea, aspectos técnicos básicos, criterios de proyectos a priorizar, recopilación de los proyectos presentados por la ciudadanía, presentación de los proyectos al Concejo Cantonal.

La estrategia de participación ciudadana en general, no se ha implementado en su totalidad siendo mínima su aplicación Unidades de Participación y Presupuesto Participativo y nula en los sistemas de gestión social territorial.

- ✓ Estrategias y metodología de seguimiento y evaluación del Plan y de la inversión pública.

El proceso de Seguimiento proporciona alertas tempranas que permitan retroalimentar las políticas públicas en los territorios; pero han sido únicamente ejecutadas a nivel de reportes al Sistema de Información de los GAD a la Secretaría Técnica Planifica Ecuador en lo que corresponde al cumplimiento de metas del PDOT cuyos informes anuales según Cuadro 2 tiene un cumplimiento de metas ICM del 0.77 al 1.00, en avances físicos del 77 al 78% y un avance presupuestario del 83.60 al 100% pero se contradice con los resultados obtenidos con la realidad interna al no existir registro alguno de seguimiento y evaluación.

REPORTES SIGAD					
DENOMINACIÓN	2015	2016	2017	2018	2019
Proyectos ingresados N.	59	46	53	28	29
Inversión ejercicio fiscal \$	6443813,81	5307950,33	4297923,55	7687405,10	10595447,70
Indice de cumplim. de metas	0,77	1,00	S/D	0,94	0,93
Avance Físico %	S/D	S/D	S/D	77,87	77,34
Avance Presupuestario %	83,60	101,17	S/D	100,00	93,69

Cuadro 2. Reportes SIGAD

Fuente: Elaboración Propia en base a Registros SIGAD

La estrategia de seguimiento y evaluación del Plan a nivel interno de la Institución no se ha realizado para la implementación e intervenciones físicas de programas y proyectos ni conclusiones ni recomendaciones oportunas y se limita a un registro obligatorio en el Sistema de Información de Gobiernos Autónomos Descentralizados (SIGAD) que evidencia un mayor cumplimiento al registrado internamente.

Según la percepción de autoridades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados del cantón y técnicos de planificación, si bien es cierto le atribuyen la importancia con un 87% a la Planificación y Desarrollo Local del cantón, considerando el 67% que es aceptable la aplicación de los planteamientos del PDOT, dando una valoración negativa a la estructura organizativa de planificación de su cantón de regular el 66.7% y pésima el

13.3% y consideran que no se ha llegado aplicar un ordenamiento sostenible mencionando el 40% que poco se ha aplicado y el 20% nada, pero a la vez en su mayoría se evidencia un desconocimiento general del PDOT en lo que respecta a la visión cantonal con el 73.3%, el ordenamiento territorial con el 53.3% poco y el 26.7% nada conocen, así también las estrategias el 46.7% poco y el 40% nada conocen al respecto, la agenda regulatoria el 33.3% poco y el 33.3 así también mencionando el 80% que no ha existido un seguimiento ni evaluación de la propuesta planteada; pero manifiestan en su mayoría el 80% es necesario la aplicación de más estrategias es decir atribuyen el éxito y/o fracaso de la Planificación de su cantón el 46.7% únicamente al desconocimiento del PDOT interno y externo, y el 46.7% al mismo desconocimiento del PDOT a nivel interno y externo, así como la falta de estrategias, apoyo de autoridades de turno y personal técnico de planificación.

De igual manera, las encuestas de carácter abiertas para los Técnicos de planificación del Gobierno municipal mantuvieron respuestas similares, resaltando que, el PDOT no es tomado en cuenta, debido a que, solo se lo elabora para cumplir con la ley, pero, carece totalmente del interés de las autoridades para su cumplimiento, por lo que, no es conocido a nivel interno ni externo, por eso los informes o reportes no se han llevado a cabo sin el seguimiento ni evaluación respectiva, salvo para cumplir con el SIGAD. Algunas de las respuestas que surgieron de las entrevistas semiestructuradas.



Gráfico 5. Percepción de PDOT Técnicos de Planificación
Fuente: Elaboración Propia

El mayor problema que existe en relación al PDOT y por ende de las estrategias planteadas, es la falta de conocimiento de las autoridades, técnicos municipales y la misma población, es notoria la importancia que todos le dan al Desarrollo y Ordenamiento Territorial pero al existir un desconocimiento para su aplicación así como la falta de personal técnico capacitado y poco interés de todos, es necesario fomentar el interés y conocimiento a nivel interno municipal y se pueda proyectar a toda la población del cantón.

✓ Estrategia de Difusión del Plan.

La estrategia de difusión se realizó únicamente en el año 2015 cuando se realizaba los planes y en los años siguientes la ciudadanía en general desconoce al igual que la mayoría de sus autoridades y jefes departamentales, ya que carecen de un Plan de Difusión interno y externo debidamente estructurado.

Propuesta de estrategias para el ordenamiento territorial sostenible: A fin de determinar un ordenamiento territorial sostenible en el cantón, de conformidad con la evaluación del PDOT 2015-2019 referente a las estrategias planteadas, la propuesta Gráfico 6. en la presente investigación contempla en primera instancia el mejoramiento y fortalecimiento de las estrategias ya planteadas en el modelo de Gestión de acuerdo con la guía metodológica para la formulación/actualización del PDOT año 2019, emitida por la Secretaría Técnica de Planificación.



Gráfico 6. Estrategias
Fuente: Elaboración Propia

Cabe señalar que la estrategia de participación ciudadana no se encuentra ahora de manera específica en el modelo de gestión sino se trata de todo un sistema presente en todo el proceso de formulación/actualización e implementación de los PDOT y presente en cada una de las estrategias generales; siendo necesario se desarrolle una metodología de participación ciudadana que involucre a los actores locales: administración municipal, las empresas y/o instituciones con la inversión de recursos y esfuerzos, el involucramiento de la academia con iniciativas de investigación y capacitación y sociedad civil con las organizaciones sociales para que lleven a cabo las acciones necesarias.

✓ **Fortalecimiento de estrategias de articulación y coordinación para la implementación del PDOT.**

Para la propuesta de las estrategias se aplica los diferentes elementos planteados según Jordá., (2016) que tiene la vocación de transformar el territorio a medio y largo plazo aplicados según el Cuadro 3.

1. una visión, elemento fundamental sin el que no puede existir estrategia.
2. unas líneas estratégicas, aquéllas en las que el territorio va a volcar sus esfuerzos y sus recursos para convertirse en un referente entre los demás territorios.
3. unas actuaciones básicas, o proyectos clave para cada línea, que reforzarán al territorio hasta hacerle alcanzar la excelencia en las líneas estratégicas escogidas.
4. un calendario, que fija los grandes hitos del despliegue de la estrategia, la marcación de plazos de ejecución para los programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo estableciendo compromisos con un calendario definido y conocido por los involucrados.

5. organización, constituida por los actores del territorio y que se encargará de impulsar, coordinar y hacer el seguimiento del progreso de la estrategia con la misión de supervisar y coordinar la puesta en marcha con una estructura profesional con los actores territoriales implicados en la estrategia.

1. VISION	2. LINEAS ESTRATEGICAS	3. ACTUACIONES BASICAS	4. CALENDARIO	5. ORGANIZACIÓN
enmarcada en la visión cantonal	componentes: biofísico, sociocultural, económico-productivo, asentamientos humanos y político-institucional	estrategia planteada	plazos (meses, años, periodo)	Involucrados en la estrategia: instancias y responsables, líneas de acción.

Cuadro 3. Elementos de la Estrategias

Fuente: Elaboración Propia

✓ **Fortalecimiento de estrategias de articulación y coordinación para la implementación del PDOT.**

En las 30 estrategias de articulación planteadas para los programas y proyectos en el PDOT en cada uno de los componentes según el Cuadro 4, se ajustan y determinan los indicadores de gestión y se fija el año 1, 2, 3 o 4 para su ejecución, ya que actualmente se tiene como tiempo de ejecución 4 años de manera muy general y los indicadores de gestión menciona presupuesto devengado/ presupuesto programado que son datos muy generalizados que no garantizan una retroalimentación oportuna.

ESTRATEGIAS DE ARTICULACIÓN SEGÚN COMPONENTE							
PROBLEMA JERARQUIZADO	ESTRATEGIA DE ARTICULACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	PRESUPUESTO	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	INDICADOR DE GESTIÓN

Cuadro 4. Estrategias de Articulación según Componente

Fuente: Elaboración Propia en base a PDOT 2015

✓ **Fortalecimiento de estrategias de seguimiento y evaluación del PDOT.**

En esta estrategia se reforzará según Cuadro 3, el punto 5 de Organización en las diferentes Sesiones del GAD Cantonal con las comisiones afines a los componentes del punto 2, con previas reuniones de trabajo del Departamento de Planificación y su unidad responsable del PDOT la misma que deberá ser fortalecida para monitorear acciones tanto a nivel interno como externo siendo el apoyo técnico del Consejo de Planificación y programando talleres con Planifica Ecuador de ser necesario muy a parte de los registros SIGAD obligatoriamente establecidos. El equipo responsable a nivel estratégico lo conforman las diferentes comisiones y a nivel ejecutivo se sugiere la conformación de un equipo interno conformado por los directores departamentales que serán los responsables de realizar el seguimiento y evaluación con el técnico responsable del PDOT.

Seguimiento Mensual: El técnico responsable registrará la matriz de seguimiento y evaluación según la guía de PLANFIICA ECUADOR, que será recopilada y sistematizada para informar al presidente de los avances de proyectos, problemas que presenten en la implementación y las acciones a realizar para avanzar en el cumplimiento de las metas propuestas.

Seguimiento Trimestral: El equipo responsable a través de reuniones trimestrales de la ejecución del PDOT de programas y proyectos, objetivos y metas (Registro SIGAD) entre los técnicos involucrados y los beneficiarios de que permitan tomar acciones correctivas a tiempo con el involucramiento de la población.

Evaluación Semestral: Reuniones con el Consejo de Planificación Cantonal con integración en el territorio para presentar el estado de cada uno de los programas y proyectos.

Evaluación Anual: Una vez reportados trimestralmente los avances de programas y proyectos del PDOT se cuenta con un reporte anual que deberá ser conocido por las instancias y responsables en la Asamblea para la Rendición de Cuentas.

Con Productos a entregar:

Matriz de seguimiento y evaluación de Programas y Proyectos. Fichas e informes de proyectos para presupuesto participativo. Fichas de beneficiarios de proyectos con la memoria técnica descriptiva. Reportes al SIGAD. Actas de memorias de reuniones de trabajo.

Hoja de asistencia. Actas de sesiones. Informes técnicos de Programas y Proyectos. Informes anuales de Seguimiento al PDOT a ser entregada a la Secretaría Técnica de Planificación. Con Socialización Interna y Externa

✓ **Fortalecimiento de estrategias de promoción y difusión.**

Presentación del PDOT 2019-2023 difundiendo la VISION Cantonal y los programas y Proyectos planificados y las estrategias del modelo de gestión.

Seguimiento y evaluación del PDOT en donde se difunde los avances y el cumplimiento de las objetivos y metas propuestas.

El Plan deberá ser difundido y promocionado apoyado en insumos comunicacionales como un folleto ejecutivo resumen a ser difundido en la WEB y entregado a los diferentes actores, letreros para la difusión de la VISION en lugares estratégicos y espacios públicos en cada una de las parroquias. La Evaluación del Plan deberá ser difundido en boletines on line del avance en la página WEB y redes sociales

✓ **Estrategia ambiental.**

Si bien es cierto el cumplimiento de la política ambiental nacional está regulado por el Ministerio del Medio Ambiente las acciones que propician su cumplimiento dependen de los PDOT de tal forma que permitan un desarrollo sostenible en el territorio para que sean viables y controlables de conformidad con las condiciones tecnológicas, financieras, organizativas y humanas de la localidad, por lo que en las nuevas guías 2019 contempla

una nueva estrategia de reducción progresiva de los factores de riesgo y su mitigación para fortalecer las unidades técnicas de gestión de riesgo para identificar, proponer y gestionar riesgos identificados, siendo necesario establecer un Plan a corto mediano y largo plazo tanto en el área urbana y rural contando con los mapas de amenazas y riesgos actualizados que permitan actualizar el ordenamiento del territorio con programas de reforzamiento y rehabilitación pero es necesario que contemple aspectos más generales es decir sea el planteamiento de la Estrategia Ambiental a fin de contar con un ordenamiento territorial sostenible del cantón con una articulación de los componentes Biofísico y de Asentamientos Humanos.

Conforme la estructura organizacional del GAD Municipal de Gualaceo cuenta con la Unidad de Gestión Ambiental con la Oficina de Riesgos, a través de la cual se deberá canalizar la articulación con las demás entidades competentes y de manera especial con la Unidad responsable del PDOT.

Conclusiones.

- El PDOT Cantonal adoptado desde el año 2015, contempla bajos índices del cumplimiento en cada una de las estrategias planteadas sin retroalimentación para el mejoramiento continuo, en el ámbito del Modelo de Gestión surge la necesidad urgente de elaborar y fortalecer los elementos de las estrategias que ayuden a verificar su cumplimiento y garantizar una planificación y ordenamiento territorial sostenible.
- Para aplicar las estrategias de debe contar de manera urgente con la Estructura Organizativa de la Municipalidad con el fortalecimiento de la Unidad de Coordinación del PDOT Cantonal con el involucramiento de las autoridades, agentes locales y los técnicos de cada uno de los departamentos municipales a fin de contar con un seguimiento y evaluación a nivel interno que les permita tomar los correctivos oportunamente y sea conocido por toda la ciudadanía, así también cuenta a corto plazo con un sistema de información geográfica para garantizar un verdadero ordenamiento territorial, y expedientes de su organización territorial no solo la recopilación estadística, cartografía básica y temática del territorio, sino que sea una herramienta digital para la ciudadanía y de seguimiento de gestión para efectos de poder ajustar, complementar o mantener las actuaciones de planes, programas y proyectos previstos.
- Es necesario un liderazgo gubernamental conscientes del conocimiento de los potenciales y debilidades de su territorio dispuestos a conocer, concebir y ejecutar estrategias relacionadas con la gestión ambiental para garantizar un ordenamiento territorial sostenible comprendiendo en primera instancia la visión planteada.

Referencias bibliográficas.

Aguilar, M. (2011). Ordenamiento territorial y participación social problemas y posibilidades.

- Antón, S. (2005). Planificación Territorial del turismo
- Albuquerque, F. (2014). Evolución del desarrollo territorial.
- Boisier, S. (1999). Desarrollo local de qué estamos hablando.
- Contreras, E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la Planeación Estratégica.
- Folch, R. (2005). El territorio como sistema: conceptos y herramientas Ordenación.
- Galilea, S., La planificación local: nuevas orientaciones, metodológicas.
- Gómez, D. (2014). X simposio nacional de desarrollo urbano y planificación territorial.
- Jordá, A. (2016). Manual de la Estrategia de desarrollo para ciudades intermedias
- Juárez G. (2013). Revisión del concepto de desarrollo local desde una perspectiva territorial.
- Malo, C. (2012). Revista de la Universidad del Azuay N. 57 Ordenamiento Territorial y descentralización.
- Méndez, H. (2008). Desarrollo de herramientas y estrategias para el Ordenamiento Territorial.
- Méndez, H. (2008). Desarrollo de herramientas y estrategias para el Ordenamiento Territorial. Molina Rudolf et ál. (2014). Estrategias y políticas nacionales para la cohesión territorial Estudios de caso latinoamericanos.
- Rodríguez, M. (2011). Estrategias de intervención: notas metodológicas
- Saavedra, R. (2001). Planificación del Desarrollo.
- Sánchez, D. (2004). Principios de Planificación Territorial.
- Salinas, E. (2013). Reflexiones acerca del papel del ordenamiento territorial en la planificación y gestión ambiental.
- Secretaría Técnica PLANIFICA ECUADOR, (2019). Guía para la formulación/actualización del PDOT Cantonal.
- Silva et ál. (2014). Estrategias y políticas nacionales para la cohesión territorial Estudios de caso en América Latina.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Sarango Simbaña, S. M., Ávila Calle, M. B., & Castillo Ortega, Y. (2021). Estrategias de ordenamiento territorial sostenible para el cantón Gualaceo. *ConcienciaDigital*, 4(2), 55-73.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1627>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Análisis de la implementación de la planificación territorial parroquial en el cantón Sigsig, provincia del Azuay



Implementation analysis of the parish territorial planning in the canton Sigsig, Province of Azuay

Luis William Chiriboga Altamirano.¹, Marco Benigno Avila Calle.² & Yonimiler Castillo Ortega.³

Recibido: 05-02-2021 / Revisado: 14-02-2021 / Aceptado: 05-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1628>

Introduction: Several authors define local development as the consequence of a structured planning where economic, social, natural, political and administrative aspects are analyzed; to this is added the existing legal regulations within the Ecuadorian territory that generates the mandatory nature of planning through the elements called Development and Land Management Plans (PDOT). **Objective:** To determine the effects of the implementation of the PDOTs on local development in the parishes of the Canton of Sigsig in the period 2014-2014. **Methodology:** A quantitative and qualitative approach and the application of the theoretical and empirical method through surveys were used. **Results:** From the analysis carried out in each of the six parish governments, it was determined that they comply with the elaboration of the PDOTs and the generation of plans, programs and projects; however, these proposals differ in practice, since these proposed projects are not executed, and inequity is observed in the planning and

¹ Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, email luis.chiriboga@est.ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-5308-9625>

² Universidad Católica de Cuenca, Carrera de economía), Cuenca, Ecuador, email mavila@ucacue.edu.ec, <http://orcid.org/0000-0002-2134-1432>

³ Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, email ycastilloo@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199>

execution. The projects that were carried out were minimal in relation to the proposed projects, generating discontent among the population to the point of indicating that there has been no environmental, social, economic and administrative development in their territories and the little that has existed has been at the initiative of the inhabitants because they do not feel that they have benefited from the **Conclusions:** Local territorial planning is carried out as part of a legal requirement but not for purposes related to local development, economic growth, environmental care or improvement of governance. In the planning processes, the population does not participate in their own development, highlighting the high lack of knowledge of the population about planning, projects to be implemented and their investment, which has been carried out only in certain areas and few beneficiaries.

Keywords: Planificación, Desarrollo Local, Ordenamiento Territorial, inversión territorial

Resumen.

Introducción: Varios autores definen al desarrollo local como la consecuencia de una planificación estructurada en donde se analizan aspectos económicos, sociales, naturales, políticos administrativos; a esto se suma la normativa legal existente dentro del territorio ecuatoriano que genera la obligatoriedad de la planificación a través de los elementos denominados Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). **Objetivo:** Determinar los efectos de la implementación de los PDOTs en el desarrollo local en las parroquias del Cantón Sígsig en el periodo 2014-2014. **Metodología:** Se utilizó un enfoque cuantitativo y cualitativo y la aplicación del método teórico y empírico realizado a través de encuestas. **Resultados:** De los análisis ejecutados a cada uno de los seis gobiernos parroquiales se determina que cumplen con la elaboración de los PDOTs y la generación de planes, programas y proyectos, sin embargo, estas propuestas difieren en la práctica, puesto que estos proyectos planteados no se ejecutan, además que se observa inequidad dentro de la planificación y su ejecución. Los proyectos que se cumplieron fueron mínimos en relación a los proyectos propuestos, generando descontento en la población a tal punto de indicar que no ha existido desarrollo ambiental, social, económico y administrativo en sus territorios y lo poco que existió ha sido por iniciativa propia de sus habitantes puesto que no se sienten beneficiados. **Conclusiones:** La planificación territorial local se la ejecuta como parte de una exigencia legal mas no con fines relacionados al desarrollo local, crecimiento económico, cuidado ambiental o mejoramiento de la gobernanza. En los procesos de planificación la población no es participe de su propio desarrollo, resaltando el alto desconocimiento de la población sobre la planificación, los proyectos a implementarse y su inversión, la cual se ha realizado solo en espacios determinados y pocos beneficiarios.

Palabras claves: Planificación, Desarrollo Local, Ordenamiento Territorial, inversión territorial

Introducción.

Gutiérrez, A y Sánchez, L. 2008, indican la existencia de una interdependencia entre “planeación” y “desarrollo”. Dentro del mismo análisis afirma que todo lo que abarca todo el proceso de planificación recoge el contexto local y global, para poder analizarlo dar una solución y proyectarlo con una visión holística, logrando que los territorios, fenómenos, recursos y capacidades se presenten de forma completa en todos sus niveles y escalas. Compartiendo el criterio de los mismos autores se puede deducir que la planificación y el desarrollo son una herramienta de gestión que promueve el desarrollo social en un territorio.

“La definición de los conceptos relacionados al desarrollo local y los procesos de planificación es un entendimiento del territorio, elemento específico de la conceptualización requerida y del que dependerá la visión y la articulación entre las definiciones y los elementos reales. El territorio es un elemento que ha atravesado varias experiencias interdisciplinarias que han combinado geografía, historia, sociología, antropología y ciencia política, entre otras”. (Sosa, 2012, p.2).

El análisis de territorio a nivel local y global, es de vital importancia, puesto que, es aquí en donde se desarrollan e interactúan las actividades realizadas por el ser humano, generando una mezcla entre actividades económicas, naturales, sociales, políticas y administrativas, a tal grado; mientras que Vachon (2002) manifiesta que “conciliar la gobernabilidad global y la gobernabilidad local, dos niveles diferentes y complementarios que encuentran su sentido en el territorio”, resultando como objetivo principal el desarrollo sostenible que permiten demostrar que estas actividades no se oponen, sino más bien se complementan.

Compartiendo el criterio de Ahumada (1966), Castro (1995), mismos que relaciona el territorio con la planificación y considera que la planificación es un proceso administrativo en donde se plasma una metodología con las mejores alternativas, que permitirán verificar principalmente la factibilidad y compatibilidad de los objetivos y seleccionar los instrumentos más eficientes para un progreso eficaz.

Para Quiñonez et al. (2013), la planificación territorial tiene una finalidad de corregir los desequilibrios que se producen por el accionar del ser humano, expresándose en desigualdades económicas, sociales, ambientales y/o culturales de los habitantes de diferentes regiones. Sin embargo, Sandoval, (2014), indica que dentro de planificación territorial es importante asociar materias relevantes como: la planificación, la infraestructura, localización de actividades, zonificación entre otros.

Para los autores como Arocena (2002), Male (2002), Carpio (2002), Delgadillo (2006), el desarrollo involucra ideas que implican mejoras en la calidad de vida de los individuos como son las condiciones económicas, culturales, sociales, y ambientales integradas y propias de un territorio determinado. Carvajal (2006), indica que “el desarrollo local es un proceso de desarrollo integral, que conjuga la dimensión territorial, las identidades culturales, políticas y económica”, concepto que se utilizará como base para la

interpretación de la presente investigación que coincide con el análisis realizado puesto que, para lograr un desarrollo local, se debe estudiar el territorio, la sociedad y el entorno circundante a este territorio.

Para Guinjoan, Badia y Tulla (2016), el desarrollo local es un proceso dinámico de constantes cambios, cuyo objetivo principal es mejorar el bienestar, la calidad de vida y la autorrealización del sector rural, referente a su situación económico – social con respecto a las desigualdades y a las condiciones culturales de las comunidades.

Planificación del desarrollo y Ordenamiento Territorial

“La planificación del desarrollo es fundamental para el cambio, para organizar la función pública, rescatar su eficiencia y legitimidad y orientar la actividad privada hacia objetivos nacionales. Solo la coordinación integral entre instituciones del Estado, gobierno central y organismos seccionales, viabiliza la redistribución de la riqueza que es indispensable para obtener una sociedad más justa, lo que se ha denominado el Buen Vivir, entendido como el desarrollo de capacidades y talentos humanos y convivencia en armonía con el medioambiente”. (SENPLADES, 2010, p.3).

Los lineamientos para el desarrollo considerados en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas (Ar t.2) son:

- “Contribuir al ejercicio de la garantía de derechos de la ciudadanía que en este código incluye a las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades por medio de las políticas públicas, la asignación equitativa de los recursos públicos y la gestión de resultados;
- Fomentar la participación ciudadana y el control social en la formulación de la política pública, que reconozca la diversidad de identidades, así como los derechos de comunidades, pueblos y nacionalidades;
- Aportar a la construcción de un sistema económico social, solidario y sostenible, que reconozcan las distintas formas de producción y de trabajo y promueva la transformación de la estructura económica primario – exportadora, as formas de acumulación de riquezas y la distribución equitativa de los beneficios del desarrollo;
- Promover el equilibrio territorial en el marco de la unidad del Estado, que reconozca la función social y ambiental de la propiedad y que garantice un reparto equitativo de las cargas y beneficios de las intervenciones públicas y privadas;
- Fortalecer el proceso de la construcción del Estado plurinacional e intercultural y contribuir al ejercicio de derechos de los pueblos, nacionalidades y comunidades y sus instituciones;
- Fortalecer la soberanía nacional y la integración latinoamericana a través de las decisiones de política pública; y,
- Propiciar a través de la política pública, la convivencia armónica con la naturaleza, su recuperación y su conservación”.

Los planes de desarrollo constituyen las directrices principales de los gobiernos autónomos descentralizados respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio. Mismos que tendrán una visión de largo plazo y serán implementados a través del ejercicio de sus competencias asignadas por la Constitución de la República del Ecuador y las Leyes, así como de aquellas que se les transfieran como resultado del proceso de descentralización.

Leighton (1998), expresa que “la ordenación territorial debe de ser democrática, coordinadora e integradora de políticas sectoriales; funcional, en el sentido de adaptación a las diferentes conciencias regionales y en perspectiva, lo que significa que ha de tomar en consideración las tendencias y evolución a largo plazo de los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales que inciden en el territorio”. (1998, p. 9). Mientras que para Massiris (2008), el contexto de planificación el OT “asume como un proceso y una acción consciente de negociación, concertación y toma de decisiones entre los diferentes actores sociales (y sus intereses y juicios de valor)”.

El Ordenamiento Territorial es un concepto aún latinoamericano a partir de las últimas décadas, con la clara intención de dar una respuesta integral a la problemática espacial, productiva y ambiental de los territorios en diferentes ámbitos (nacional, regional y local).

Para Estaba (1999), la ordenación del territorio se refiere a acciones del Estado concertadas y dirigidas a buscar una organización del uso de la tierra, con base en la redistribución de oportunidades de expansión y la detección de necesidades, potencialidades, limitaciones y ventajas comparativas y competitivas. Para Arthur et al, (2001) el origen del concepto de ordenación del territorio responde al intento de integrar la planificación biofísica con la socioeconómica.

Orea (2002), indica que el Ordenamiento Territorial (OT) se constituye en el proceso de organización del Uso del Suelo y la Ocupación del Territorio en función de sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales, ambientales y político-institucionales con la finalidad de promover el desarrollo sostenible. Un proceso de OT debe tener al menos las siguientes fases: preparatoria, diagnóstico, planificación y gestión.

Desde el año 2007 hasta la actualidad el modelo de planificación en el Ecuador es la Planificación por objetivos, gestión de Plan de Buen Vivir a través de Agendas multisectoriales (Ministerios Coordinadores), planes sectoriales (Ministerios) y planes de desarrollo y ordenamiento territorial (GADs). Las características son la planificación por objetivos, gestión de Plan de Buen Vivir a través de Agendas Multisectoriales (Ministerios Coordinadores), planes sectoriales (Ministerios) y planes de desarrollo y ordenamiento territorial (GADs).

Actualmente la planificación territorial en el Ecuador se encuentra normada por el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD), la Ley Orgánica de Organización Territorial, Usos y Gestión de Suelos (LOOTUGS), el

Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPYFP), siendo estos los principales para la planificación territorial. Dentro de la Constitución del Ecuador se establece como obligatoriedad dentro de todos los niveles de gobiernos.

Dentro del (COPYFP), en el Art 41 establece que los “Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) son directrices principales de los gobiernos autónomos descentralizados respecto a las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio. Estos tendrán una visión de largo plazo, y serán implementados a través del ejercicio de sus competencias asignadas por la Constitución de la República y las Leyes, así como de aquellas que se les transfieran como resultado del proceso de descentralización”.

Juntas Parroquiales: estas entidades son reconocidas como GAD. Se fortalecen sus funciones y competencias, lo que los convierte en instancias ejecutivas y no solo de participación. Participan de la asignación de recursos. Asumen planificar, construir y mantener la infraestructura física, equipamientos y espacios públicos de las parroquias, impulsar la participación y el control social (art. 267). En este contexto, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) enfrentan el desafío técnico, institucional y de recursos de liderar procesos de planificación, que constituyen referentes efectivos para la toma de decisiones.

Paruelo, et al (2014). El proceso de planificación puede ordenarse en una serie de etapas y actividades principales, que no necesariamente deben implementarse en forma estrictamente secuencial. En términos generales, el proceso de planificación del Plan de Ordenamiento Territorial Rural comprende de las siguientes etapas:

- 1) Preparatoria o preliminar. - Visión consensuada, alcance del plan definido, Programa general y presupuesto global y primeras fuentes de financiamiento definidos. Equipo interdisciplinario conformado. Problemáticas, limitaciones, aptitudes y unidad de planificación definidos.
- 2) Definición de los objetivos y metas. - Hipótesis y predicciones asociados a los problemas Estructura jerárquica de objetivos y metas Relaciones horizontales y verticales explícitas.
- 3) Identificación y evaluación de alternativas. - Alternativas identificadas y evaluadas (métodos de pronóstico y de comparación (EMC)) Escenario de uso del territorio seleccionado.
- 4) Diseño de programas y proyectos que hacen operativa la alternativa seleccionada. - Programas y proyectos identificados y planificados, Responsables, participantes, plazos, presupuesto y fuentes de financiación determinados.
- 5) Diseño de indicadores para el monitoreo, seguimiento y evaluación. - Sistema de indicadores establecido (permitirá revisar y ajustar la planificación durante la ejecución).
- 6) Validación del Plan. - Procesos participativos que legitimen el Plan implementados

Metodología.

Las técnicas utilizadas dentro de este trabajo de investigación tienen un enfoque cualitativo y cuantitativo.

Para la recopilación de la información del enfoque cuantitativo se realizó mediante el tipo de investigación no experimental; se aplicó la técnica de encuestas a actores sociales y población en general de cada una de las parroquias perteneciente al cantón Sígsig, en donde se recolectó información de temas de planificación territorial con énfasis en los ámbitos sociales, económicos, ambientales e institucionales.

En el enfoque cualitativo se aplicó el análisis bibliográfico de fuentes secundarias y terciarias, de los mismos se obtuvo información sobre las variables; número de proyectos y montos ejecutados, dentro del periodo 2014-2019 de cada uno de los PDOTs Parroquiales, el objeto fue obtener los datos descriptivos de la realidad actual.

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos como lo son: el análisis y la síntesis, el método deductivo e inductivo.

El análisis y la síntesis permite comprender y profundizar las generalidades y partes del desarrollo local, en donde se podrán verificar, sus variables y factores determinantes; para después integrarlas y determinar las particularidades que se derivan de su funcionamiento dentro del desarrollo local y luego proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito.

El método deductivo e inductivo permitirá comprender las generalidades teóricas del desarrollo local sostenible, también se realizará el estudio de la realidad de la implementación de los PDOTs y el diseño de una metodología que posteriormente se podría generalizar a otros territorios.

También se utilizó el método empírico que a través de la revisión de los PDOTs de cada una de las parroquias de cantón Sígsig se prioriza la información sobre el cumplimiento de los proyectos planteados dentro de la planificación 2014-2019.

Cálculo de la Muestra

Para este caso se utilizará el muestreo probabilístico mediante muestreo por conglomerados del total de la población del cantón Sígsig, en donde se encuestará a los actores sociales y población en general de las parroquias Cuchil, Jima, Güel, Ludo, San Bartolomé y San José de Raranga.

A continuación, se detalla la población de cada una de las parroquias del cantón Sígsig según el Censo:

POBLACIÓN SIGSIG 2010			
Unidad territorial	Hombre	Mujer	Total
Cuchil	725	963	1688
Jima	1299	1587	2886
Güel	564	784	1348
Ludo	1494	1872	3366
San Bartolomé	1834	2267	4101
San José de Raranga	1040	1311	2351
Total - cantonal	6956	8784	15740

Tabla 1: Población de las parroquias del Sígsig

Fuente: Elaboración propia.

Para el determinar el número de la muestra se toma la siguiente formula planteada por Morales (2012).

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

Variabes		Simbología
Universo Poblacional	N	15740
Valor de probabilidad de la distribución normal	Z ²	3,2761
Proporción de la población que no presenta el fenómeno	p	0,5
Proporción de la población que presenta el fenómeno	q	0,5
Margen de error	d ²	0,0025
	(N-1)	15739
Numerador	NZ ² pq	12891,4535
Denominador	d ² (N-1) + Z ² pq	40,1665
Tamaño de la muestra	n	321

Tabla 2: Formula y sus variables para el muestreo

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de la muestra es de 321 encuestas en todo el cantón Sigsig, sin embargo, esa cantidad de muestras son distribuidas nuevamente según el número de población en cada una de las comunidades como se detalla a en la siguiente tabla:

Determinación de la muestra por conglomerados			
	Población (Hab.)	Elementos de la muestra	Porcentaje de la muestra
Cuchil	1688	34	11%
Jima	2886	59	18%
Güel	1348	27	9%
Ludo	3366	69	21%
San Bartolomé	4101	84	26%
San José de Raranga	2351	48	15%
Total, número de encuestas		321	100%

Tabla 3: Determinación de la muestra por conglomerados

Fuente: Elaboración propia.

Recolección y procesamiento de datos

Como instrumento para la recolección de la información primaria se realizaron encuestas semiestructuradas que fueron dirigidas a los actores sociales y población en general de cada una de las parroquias del cantón Sígsig. La intención de las encuestas es obtener la percepción de la población, mediante información primordial y confiable para determinar los efectos de la implementación de los PDOT en el desarrollo local en las parroquias del Cantón Sígsig en el periodo de 2014-2019.

El cuestionario establecido para las encuestas se encuentra estructurado en seis secciones, en cada una de ellas se plantean preguntas semiestructuradas con el fin de obtener la siguiente información:

Contenido	Tema de información
Sección 1	Planificación Territorial
Sección 2	Desarrollo Social
Sección 3	Desarrollo Económico
Sección 4	Desarrollo Ambiental
Sección 5	Desarrollo Institucional
Sección 6	Información del encuestado

Tabla 4: Contenido de los cuestionarios

Fuente: Elaboración propia.

La recolección de información secundaria se analizó los PDOT Parroquiales y las rendiciones de cuentas de cada año de administración correspondiente al periodo 2014-2019 en donde se verificó si se ha dado cumplimiento a cada uno de los proyectos planteados; este proceso se lo realizó en cada una de las parroquias del cantón Sígsig.

A más de la información primaria, el análisis de la información secundaria permite contrarrestar la información obtenida y la percepción existente en la población, para el efecto se ha revisado los planes, programas y proyectos planteados en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial 2014 - 2019, se ha recopilado la información presentada por cada uno de los Gobiernos parroquiales dentro del marco de la Ley de Participación Ciudadana y Control social establecidos en su art. 88 referente a la obligatoriedad de la rendición de cuentas; y, también de los nuevos procesos de la formulación de la actualización de la Actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020.

A partir de la metodología planteada en este acápite se puede recalcar que la planificación y el desarrollo territorial van estrechamente ligados más con las políticas públicas implementadas por sus gobernantes que con el empoderamiento de la sociedad civil dentro de los procesos participativos y de planificación. Los resultados obtenidos del análisis tendrán un alcance descriptivo.

Resultados.

Esta investigación parte de un análisis de los PDOT de cada parroquia, mismo que contiene elementos importantes establecidos dentro de la Guía metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados emitidas por SENPLADES correspondientes para la elaboración de la Actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial para el periodo administrativo 2014 – 2019, se establece tres componentes, el diagnóstico, propuesta y modelo de Gestión, y estos a su vez contienen seis componentes de análisis: biofísico; socio-cultural; económico; asentamientos humanos; movilidad, energía y conectividad; político – institucional y participación ciudadana.

En la construcción de la propuesta de desarrollo se debe incluir acápites en los cuales se defina una visión de desarrollo y objetivos estratégicos por componente vinculados a los problemas y potencialidades priorizados evidenciados en la etapa del diagnóstico a una o más problemáticas/oportunidades, que provendrán del análisis por componentes realizado en la fase de diagnóstico; con su respectiva identificación y priorización, mientras que en el modelo de gestión se establece la matriz de programas y proyectos, siendo estos últimos parte medular de nuestro estudio.

Es así que, en los PDOTs Parroquiales del cantón Sígsig se ha identificado cuales son los planes, programas o proyectos de acuerdo a los componentes, al igual que los presupuestos en miles de dólares que se propone para satisfacer las necesidades identificadas.

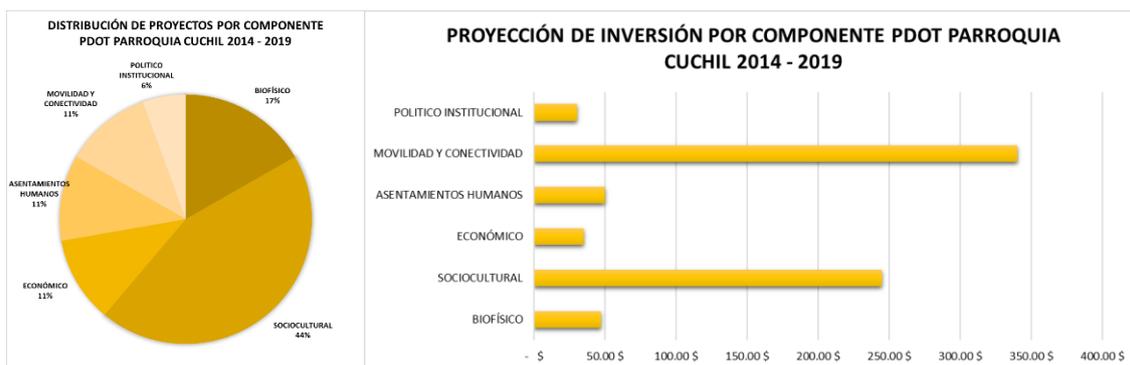


Gráfico 1: Distribución e inversión de proyectos PDOT 2014-2019 Parroquia Cuchil

Fuente: Elaboración propia.

En la parroquia Cuchil, el número de proyectos se encuentran en el componente sociocultural con un 44 % de total de proyectos seguido muy detrás por el componente biofísico con un 17%. Sin embargo, dentro de la inversión planificada, el componente de movilidad y conectividad concentra la mayor parte de la inversión del presupuesto seguido del componente socio cultural y muy por detrás el componente biofísico.



Gráfico 2: Distribución e inversión de proyectos PDOT 2014-2019 Parroquia Güel

Fuente: Elaboración propia.

En la parroquia Güel, los proyectos mayormente se encuentran en el componente socio cultural con un 47 % seguido por el componente biofísico con un 20%. A diferencia del análisis correspondiente a la parroquia anterior, esta vez es consecuente con la inversión planificada, sin embargo, en segundo lugar, no se encuentra el componente biofísico, sino el componente de movilidad y conectividad.

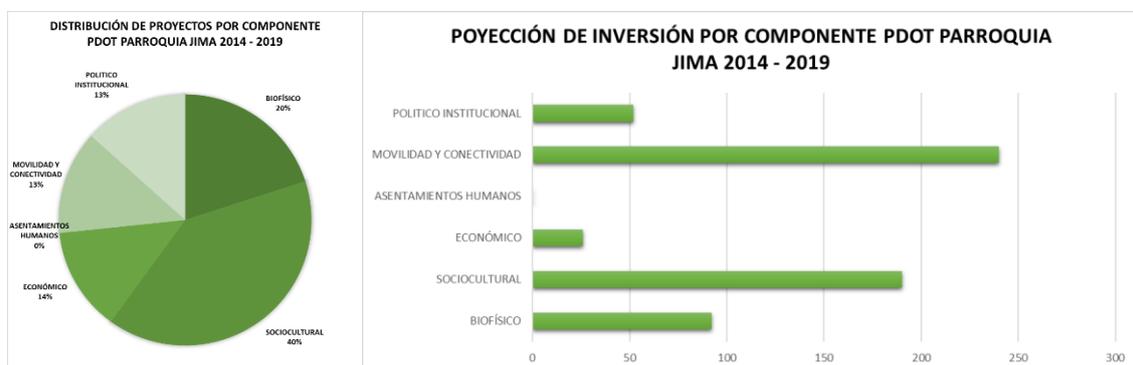


Gráfico 3: Distribución e inversión de proyectos PDOT 2014-2019 Parroquia Jima

Fuente: Elaboración propia.

Un caso parecido a la parroquia Cuchil se puede evidenciar en la parroquia Jima, en la cual el mayor número de proyectos se encuentra en el componente sociocultural, sin embargo, la mayor inversión se encuentra en el componente de Movilidad y conectividad.

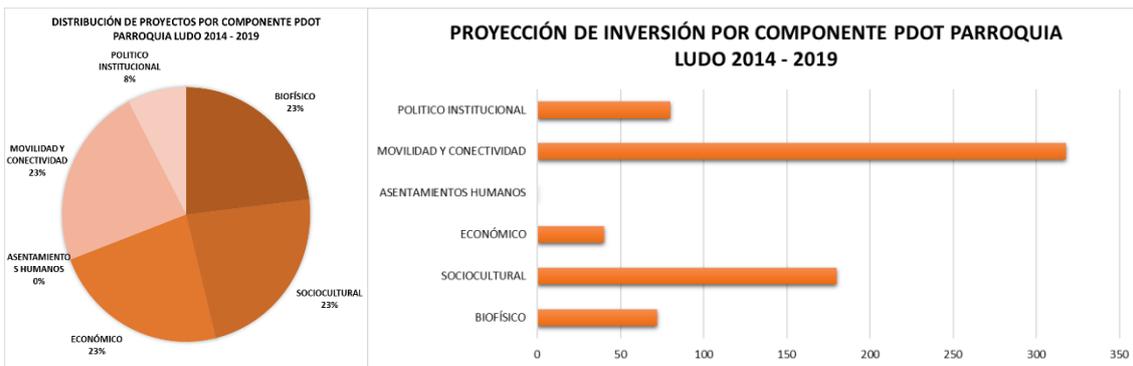


Gráfico 4: Distribución e inversión de proyectos PDOT 2014-2019 Parroquia Ludo

Fuente: Elaboración propia.

Una distribución un tanto más equitativo en función de proyectos se puede evidenciar en la parroquia Ludo, en la cual, el componente Socio cultural; Biofísico; Económico productivo; y, Movilidad y conectividad tienen un número igual de proyectos con el 23 % cada uno, seguidos por un 8% del componente político institucional y un 0% del componente de Asentamientos humanos. Empero, al igual que las otras parroquias, esta equidad marcada en el número de proyectos es completamente distinta en función de inversión presupuestaria, en el cual, el componente de Movilidad y conectividad prácticamente duplica al componente Socio cultural y cuadruplica a componentes como el Biofísico y el Político institucional.

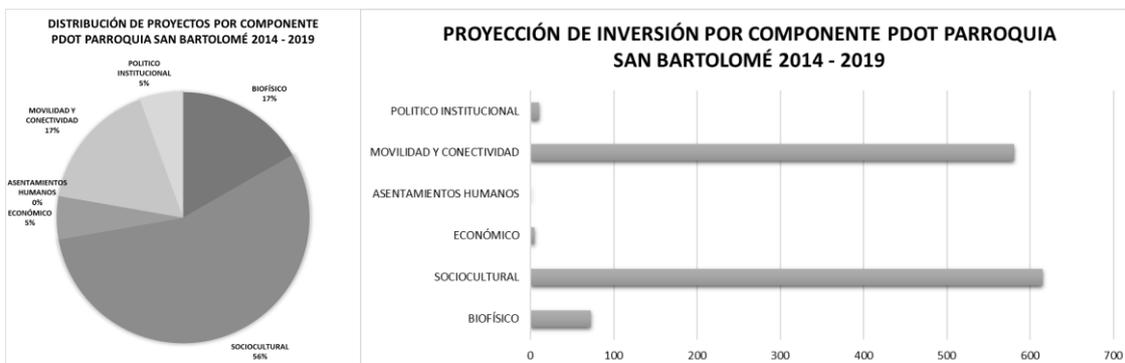


Gráfico 5: Distribución e inversión de proyectos PDOT 2014-2019 Parroquia San Bartolomé
Fuente: Elaboración propia.

La tendencia en la generación de un mayor número de proyectos se repite en la parroquia San Bartolomé, en la cual el componente socio cultural alcanza un 56 % de porcentaje total, seguido muy de lejos por el componente Biofísico, lo cual es completamente contradictorio tratándose de inversión, puesto que el componente de socio cultural y el componente de Movilidad y conectividad comparten la mayor inversión del presupuesto.

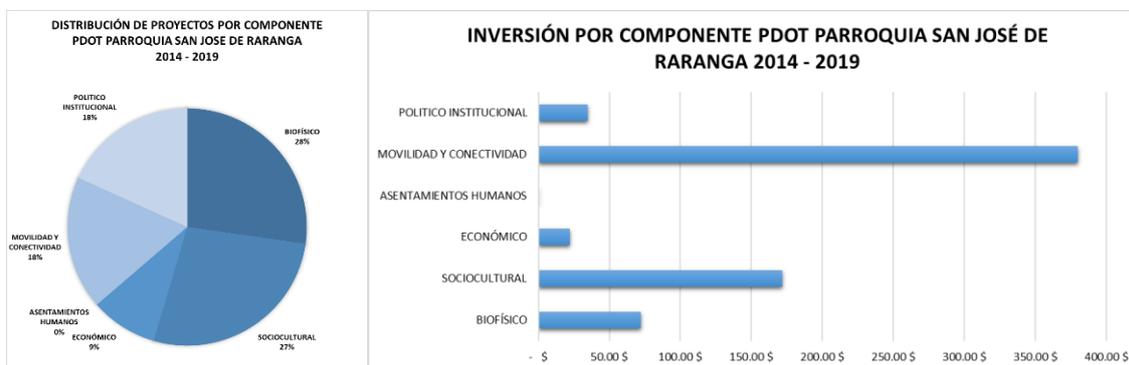


Gráfico 6: Distribución e inversión de proyectos PDOT 2014-2019 Parroquia San José de Raranga
Fuente: Elaboración propia.

En la parroquia San José de Raranga es la única de todas en las que el mayor número de proyectos se encuentran en el componente Biofísico, quien apenas con la mínima diferencia supera al componente Socio Cultural, pero, al igual estos porcentajes son

contrarrestado con el análisis financiero, puesto que el componente de Movilidad y Conectividad concentra una elevada inversión en comparación con otros componentes.

Cabe indicar que dentro del estudio se han incluido únicamente los proyectos, cuya inversión sea realizada por el GAD parroquial y a su vez, que tenga competencia para su cumplimiento, descartándose proyectos de gestión, lo que provocó que dentro del componente de Asentamientos humanos se tenga un valor de cero, ya que la mayoría de proyectos propuestos en los PDOTs correspondan a gestión de agua potable y alcantarillado siendo esta competencia exclusiva del GAD Cantonal (COOTAD Art. 55).

Inversión presupuestaria, proyectada y ejecutada

En el siguiente análisis comparativo sobre la inversión presupuestaria proyectada en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y la reportada en las páginas oficiales de los GADs parroquiales como parte de la rendición de cuentas de Consejo de Participación Ciudadana y Control Social podemos observar que, en todas las parroquias se parte de una planificación inicial con presupuestos referenciales de inversión, variando cada uno de ellos de acuerdo a su presupuesto como GADs, y también a las problemáticas y potencialidades de cada uno de sus territorios.

PARROQUIA	INVERSIÓN	BIOFÍSICO	SOCIO CULTURAL	ECONOMICO PRODUCTIVO	ASENTAMIENTO S HUMANOS	MOVILIDAD, CONECTIVIDAD	POLÍTICO INSTITUCIONAL
Cuchil	Proyectado	47	245	35	50	340	30
	Ejecutado	0.00	269.00	28.11	41.29	243.89	10.91
		0%	110%	80%	83%	72%	36%
Güel	Proyectado	49.7	622	36	0	320	6
	Ejecutado	37.11	697.17	0	0	339.89	0
		75%	112%	0%	0%	106%	0%
Jima*	Proyectado	92	190	26	0	240	52
	Ejecutado	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-
Ludo	Proyectado	72	180	40	0	318	80
	Ejecutado	200.19	302.71	36.3	0	170.76	0
		278%	168%	91%	0%	54%	0%
San Bartolomé	Proyectado	72	615	5	0.00	581	10
	Ejecutado	1	41.23	0.55	16.41	59.35	17.96
		1%	7%	11%	-	10%	180%
San José de Raranga	Proyectado	72	172	22	0.00	380	35
	Ejecutado	279.8	80.04	6.28	21.65	279.35	13.38
		389%	47%	29%	-	74%	38%

Tabla 5: Inversión presupuestaria, proyectada y ejecutada periodo 2014 - 2019

Fuente: Elaboración propia.

Nota 1. Las cifras se encuentran en miles de dólares.

Nota 2. La parroquia Jima no cuenta con información publicada en su página web.

Análisis de cumplimiento PDOTs 2020

La Guía para formulación/actualización del plan de desarrollo y ordenamiento Territorial (PDOT) parroquial correspondiente al periodo 2019 – 2023 establece la obligatoriedad de realizar un análisis del cumplimiento del PDOT vigente, es decir del correspondiente al periodo 2014-2019, y su principal propósito es identificar el cumplimiento de los planes, programas y proyectos propuestos, así mismo indicar qué no se cumplió y por qué no se cumplió identificando factores internos y externos, considerando criterios

administrativos, financieros, de gestión o, por el contrario, de falta de articulación y coordinación en el ejercicio de las competencias de cada nivel de gobierno.

Una vez realizado el análisis del PDOT vigente (2015-2019) referente a la matriz de cumplimiento de los planes, programas y proyectos de las parroquias del cantón Sigsig, se puede evidenciar que, al igual que lo ocurrido en el análisis de la inversión del presupuesto dentro de los procesos de rendición de cuentas, los GADs muestran una eficiencia extremadamente disminuida en el cumplimiento de sus propuestas.

PARROQUIA	PROYECTOS CUMPLIDOS	NO CUMPLIDOS	EFICIENCIA
Cuchil	25	13	48%
Güel	22	2	91%
Jima	27	15	44%
Ludo	27	17	37%
San Bartolomé	29	16	45%
San José de Raranga	24	20	17%

Tabla 6: Análisis de cumplimiento de proyectos PDOT periodo 2014 - 2019

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 6, se rescata el cumplimiento de los programas/proyectos propuestos por el GAD parroquial de Güel, quien alcanza una eficiencia en el cumplimiento del 91%, es decir, de sus 22 programas/proyectos propuestos, apenas 2 no se pudieron ejecutar por situaciones diversas, sin embargo, llama la atención el deficiente cumplimiento de programas/proyectos por parte de los otros Gobiernos Parroquiales, quienes no superan el 50 % de cumplimiento, siendo la parroquia San José de Raranga quien tiene el peor índice de cumplimiento puesto que, de los 24 programas/proyectos propuestos, apenas se han cumplido 4 de ellos dentro del periodo administrativo 2014 – 2019.

Percepción Ciudadana

La planificación territorial, extraída de los textos y aplicada en el territorio, dentro las parroquias del Cantón Sigsig, difiere mucho de lo expuesto en cualquier teoría, guía o normativa, puesto que, en un levantamiento de información realizado a los habitantes de las 6 parroquias, se evidencia un desconocimiento sobre lo que son los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, puesto que, apenas el 29 % de la muestra conoce de que se trata los PDOTS, siendo la parroquia Jima con un 88% de los encuestados quienes manifiesta el mayor desconocimiento, mientras que, en contraposición, en la parroquia San Bartolomé el 38 % de los encuestados conoce o sabe de qué se trata y para qué sirve la Planificación territorial implementada en los PDOTS.

Si bien, el 7 % de la población indica que se realiza una inversión planificada en cierta medida, sin embargo, el 80 % de los mismo no ha participado en los procesos de planificación y un 53% de la población conoce de la implementación de los proyectos una vez ejecutados, concentrándose los proyectos, según la población, en el ámbito de vialidad con una 43 %, ámbito productivo con un 25 %, infraestructura con un 14 %, el

componente ambiental con un 6%, y muy por debajo de lo planificado (corroborando que no existe cumplimiento), el componente social que apenas llega a un 5% igualado con el mismo porcentaje de aquellos que opinan que no se evidencia inversión; por último, con un 2% se encuentra la inversión en el componente político institucional. Llama la atención que el 88% de los encuestados dicen no ser beneficiarios directos de estos proyectos, exceptuando casos claros como el de la vialidad, en el que han manifestado que es un beneficio colectivo.

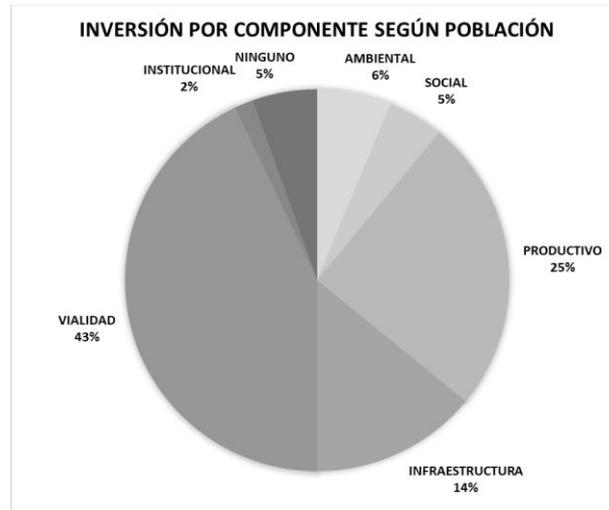


Gráfico 7: Inversión por componentes a nivel cantonal según percepción de la población.

Fuente: Elaboración propia.

A nivel general, el 58% de los encuestados opina que la administración correspondiente al periodo 2014-2019 ha sido regular, resaltando la parroquia Güel con un 67% de la población quien califica la administración anterior como Buena, mientras que entre las peor calificadas con altos porcentajes esta Ludo y Jima con un 100% y un 75 % respectivamente. Estos porcentajes tienen relación directa con lo expuesto anteriormente con los índices de cumplimiento y reportes de ejecución de proyectos. La mala planificación (36%) y la falta de presupuesto (33%) serían las principales causas para que dentro de cada territorio no se hayan podido cumplir con la ejecución d ellos proyectos planteados.

En el componente social, marcando una leve diferencia con un 54 % de la población encuestada opina que ha existido un desarrollo social en sus parroquias, sin embargo, catalogan que este desarrollo está más ligado a aspectos culturales y tecnológicos que ha permitido la conexión, a más de un sentimiento de empatía con el prójimo, sobre todo el último año relacionados a temas con la pandemia, y esto es evidente puesto que este mismo grupo de personas opina en un 80 % que se han mantenido igual, incluso el 15 % indica que en algunas partes, la organización social como tal ha disminuido a tal punto que un 46% de los encuestados desconocía la existencia de organizaciones sociales en sus parroquias y el 54 % restante indica que estas son mayoritariamente organizaciones de agua, las cuales generan obligación de asociación e incluso personería jurídica para poder brindar los servicios requeridos, habiendo prácticamente desaparecido las organizaciones

promuevas, organizaciones barriales, organizaciones culturales, entre otras que permiten una interrelación comunitaria y una cohesión social entre sus habitantes. Sobresale dentro de este acápite los grupos de atención prioritaria, a los cuales por ley de acuerdo al artículo 249 del COOTAD, se deberá asignar al menos el 10 % del presupuesto para el financiamiento de la planificación y ejecución de programas sociales y que de acuerdo a los encuestados se cumple en un 66% con estos procedimientos.

En el componente económico, el 58 % de la población encuestada concluye que no existe un desarrollo económico y el 42 % que afirma que si ha existido indica que es por el actuar y trabajo de cada uno de sus habitantes más no por la generación de proyectos de índole económica en el territorio, de los cuales, el 73 % desconoce la existencia de proyectos, mientras que el 23 % que tiene conocimiento, considera que no son eficaces y que no mejoran su economía. De acuerdo con los encuestados, el 82 % de ellos se dedica a actividades primarias como la agricultura o la ganadería mayormente, siendo estas actividades unas de las menos remuneradas, a esto se suma la casi nula implementación de proyectos por parte de los diferentes GADs parroquiales en este ámbito, el bajo costo para la compra de la leche, migración y otros parámetros que han impedido que se genere un desarrollo económico propio de una planificación estratégica.

En el componente ambiental si bien un 68% de los encuestados cree que hay una mayor cultura por la conservación del medio ambiente (agua, aire, suelo, flora, fauna), esto no se ve reflejado en los procesos de cuidado, puesto que el 77 % de esa misma muestra poblacional cree que el cuidado ambiental se mantiene igual e incluso ha disminuido, pese a que el 71 % de los encuestados conoce que se han ejecutado proyectos ambientales, sin embargo, estos proyectos no son parte de la planificación realizada por el GAD parroquial, más bien son instituciones como el MAAE que implementa proyectos no solo de protección, sino de concientización en los habitantes.

Dentro del ámbito político institucional, un 84 % de los encuestados desconoce la existencia de proyectos para el desarrollo institucional y mucho peor, desconoce completamente los presupuestos que existen en los GADs y su utilización, un 79 % de los encuestados considera que estos presupuestos no son bien utilizados y en un 55% atribuyen a que el gasto público dentro de la administración 2014 – 2019 fue invertido a conveniencia política y no dentro de un análisis de necesidades. Finalmente se consultó si consideran que la administración anterior había cumplido con su plan de trabajo, a lo que un 86 % de la población considera que no lo hizo, incluso en Cuchil, Jima y Ludo, el 100 % de los encuestados considera de no hubo cumplimiento, por otra parte se preguntó si creen que la nueva administración lograría cumplir sus propuestas, un 33 % de los encuestados entre resignación y esperanza creen que se puede realizar una inversión planificada y que cumpla con sus objetivos y metas para un desarrollo en sus territorios.

Conclusiones.

- La planificación territorial en el Ecuador son procesos de cumplimiento obligatorio de acuerdo a la normativa nacional vigente, sin embargo, pese a que

su formulación establece que debe ser consensuada, participativa e incluyente, la verdad es que, dentro de la formulación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquiales analizados, la participación de la población es mínima y esto se evidencia en los altos niveles de desconocimiento de los habitantes sobre dichos procesos.

- La elaboración de la planificación responde a factores endógenos propios de cada territorio; problemas y potencialidades que atañen a la población y sus actividades sociales, económicas ambientales, acceso a equipamientos, vialidad y aquellos relacionados con actividades políticas y administrativas. Esta planificación está enmarcada en los PDOTs correspondientes al periodo administrativo 2014-2019, de los cuales podemos evidenciar, entre varias características, que mayor número de proyectos propuestos por componente no garantiza mayor inversión en el territorio y a su vez no garantiza su ejecución. En un análisis sobre la inversión, es evidente que los proyectos planteados no han sido ejecutados en la gran mayoría, lo que es confirmado por tres aspectos, no existe inversión relacionada en el territorio para su ejecución; de acuerdo al análisis de cumplimiento parte de los PDOTs correspondientes al periodo 2019-2023, estos proyectos constan en rojo por su no ejecución o su ejecución parcial; y, la población ratifica que no existe mayor inversión en el territorio.
- El desarrollo puede ser interpretado de varias maneras, dependiendo su ámbito y los beneficios existentes, a criterio de los habitantes de las seis parroquias del cantón Sigsig (Cuchil, Güel, Jima, Ludo, San Bartolomé y San José de Raranga), el desarrollo en cada una de sus parroquias ha sido mínimo. Dentro del ámbito ambiental los programas de protección corresponden a niveles de gobierno superiores como el MAAE o el Gobierno Provincial, sin embargo, estos no han satisfecho las demandas de la población puesto que consideran que no se ha logrado mejorar las condiciones ambientales existentes considerándolas que se han mantenido igual que en administraciones anteriores.
- Dentro del ámbito social, pese que se ha realizado grandes inversiones en estos componentes, la tónica que evidencian los habitantes es que no existe desarrollo social, En el ámbito económico, la inversión en proyectos productivos es mínima y esto se refleja en la desconformidad de la población. En el ámbito político institucional de los pocos proyectos propuestos, casi nada se ha realizado.
- Una característica similar comparte cada una de las parroquias producto de este análisis, y es que, si bien se ha realizado inversiones en el territorio y que se confirman con la rendición de cuentas, sin embargo, estas inversiones no fueron acordes a la planificación territorial instituida y aprobada al inicio de gestión administrativa, por lo que una serie de interrogantes se desprenden del presente análisis. ¿En verdad tiene efecto la planificación territorial? ¿Son consideradas las necesidades de los habitantes y a su vez estas vinculadas a las competencias y propuestas realizadas por sus gobernantes?
- Aparentemente la planificación territorial parroquial, en algunos casos, se la realiza como una obligación instituida y no como un instrumento que permita

organizar el territorio desde los diferentes niveles organizativos en pro del desarrollo y para beneficio de sus habitantes.

- Con lo antes expuesto se define que es imperativo el poder realizar un seguimiento exhaustivo, efectivo y real del cumplimiento de metas y objetivos planteados en la Planificación Territorial, así como la importancia de establecer en el proceso de formulación de los PDOTs, cuáles son los roles que juegan las administraciones dentro del modelo de gestión de la planificación, para que de esta manera se permita mejorar la gobernanza, implementar los planes, programas y proyectos planteados y sobre todo que el desarrollo local se evidencia como efecto de una planificación eficiente.

Referencias bibliográficas.

Ahumada, J. (2013). *Fundamentos de la teoría de planificación* 1–33.

Arocena, J. (1995). Capítulo I. *¿Cómo Definir Desarrollo Local? El Desarrollo Local: Un Desafío Contemporáneo*, 1–3.

Arthur C.J. van Leeuwen. (2001). *Ordenamiento Territorial: Un Proceso Participativo, Sostenible y de Democratización*.

Asamblea Nacional. (2010). *Segundo Suplemento Asamblea Nacional Código Orgánico De Planificación Y Finanzas Públicas Contenido Presidencia De La República*. 1–57.

Carpio, J. (2001). *Desarrollo local en los espacios rurales. Polis: Revista de La Universidad Bolivariana*, 1(2), 15.

Carvajal Arizaldo. (2011). *Desarrollo Local Manual Básico para Agentes de Desarrollo local y otros Actores. Enfoques y Modelos de Desarrollo*, 235.

COOTAD, C. O. O. T. A. D. (2010). *Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización COOTAD*. Registro Oficial Suplemento 303 de 19-Oct-2010, 2, 174. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización COOTAD

Delgadillo, J. (2006). *Dimensiones Territoriales Del Desarrollo Rural en América Latina*. *Revista Latinoamericana de Economía*, 37, 97–120.

Guinjoan, E., Badia, A., & Tulla, A. F. (2016). *The new paradigm of rural development. Theoretical considerations and reconceptualization using the “rural web.”* *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 2016(71), 179–204.

Gutiérrez, A. & Sánchez, M. (2008). Sentidos contemporáneos de la planeación y el desarrollo. *Planeación Para El Desarrollo Integral Del Territorio*. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 13(2), 11–28.

Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, U. y G. de S. (2016). Registro Oficial No. SAN-2016-1196.

Massiris Á. (2008). *Gestión del ordenamiento territorial en América Latina*. Proyección, 1.

Paruelo, J., Jobbágy, E., Laterra, P., Dieguez, H., García, A., & Panizza, A. (2014). Ordenamiento Territorial Rural: Conceptos, Métodos y Experiencias. In *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. <https://doi.org/10.13140/2.1.4004.4320>

Quiñones, A. et al., (2016). *Manuales sobre cooperación y desarrollo humano, pobreza y desigualdades* (Issue June).

Quiñonez, et al. (2016). *Manuales sobre cooperación y desarrollo Desarrollo humano , pobreza y desigualdades* Sergio Tezanos Vázquez (Coordinador) (Issue June).

República de Ecuador. (2008). Constitución del Ecuador. Registro Oficial, 449.

Sandoval, C. (1958). *Desarrollo territorial - Métodos y aplicaciones de la planificación regional y local en América Latina*. In Naciones Unidas - Santiago de Chile (Vol. 73, Issue 3).

Senplades. (2010). *Descubra quienes somos y que hacemos*. Senplades Secretaría Nacional De Planificación y Desarrollo, 8.

Sosa, M. (2012). *Cómo entender el territorio*. In *Editorial Cara Parens - Universidad Rafael Landívar* (1a ed., p. 146).

Vachon, B. 2002. *El Desarrollo Local Teoría y Práctica. Reintroducir lo Humano en la Lógica del Desarrollo*. Ediciones Trea, S.L. Gijón, España.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Chiriboga Altamirano, L. W., Avila Calle, M. B., & Castillo Ortega, Y. (2021). Análisis de la implementación de la planificación territorial parroquial en el cantón Sigsig, provincia del Azuay. *ConcienciaDigital*, 4(2), 74-93.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1628>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Planificación territorial y distribución de los beneficios de la parroquia Chumblín Cantón San Fernando



*Territorial planning and distribution of benefits in the Chumblín parish,
San Fernando canton.*

Mayra Alexandra Pazato Dutan.¹, Dorian Damián Flores Aguilera.² & Yonimiler
Castillo Ortega.³

Recibido: 06-02-2021 / Revisado: 15-02-2021 / Aceptado: 06-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1629>

Introduction. Territorial planning is very important because its main objective is to analyze the existing problems generated by the actions carried out daily by human beings, which are reflected in inequalities in various scenarios such as: environmental, economic, cultural and/or social problems of the various inhabitants; knowing the existing problems in each territory, it seeks to provide solutions in a given time so that when each of the projects established within the territorial planning materializes, a fair and equitable development for the population is achieved as a result. **Objective.** Design strategies for a land management plan that takes into account equity in the distribution of benefits in the parish of Chumblín, canton San Fernando. **Methodology.** The theoretical foundation and research methodology, with a qualitative and quantitative technique by using interviews that were directed to the presidents and social actors of the precincts of the parish. **Results.** Once the research part was concluded, we proceeded to carry out the procedure and results of the data collection on the aforementioned case study, the verification of the

¹ Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, email mayra.pazato@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-6169-526X>

² Universidad Católica de Cuenca, Carrera de economía, Cuenca, Ecuador, email dorian.flores@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-0762-8928>

³ Universidad Católica de Cuenca, Posgrado, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Cuenca, Ecuador, email ycastilloo@ucacue.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199>

hypothesis was carried out, which allowed us to confirm that the budget of the parish GAD in the period of 2009-2019, has not been distributed equitably, these results have allowed us to generate strategies for the development and improvement of the planning processes that are developed within the administration of the parish GAD that should be governed by the planning laws and thus make a fair distribution of the benefits within the territory. **Conclusion.** The population of this parish does not participate in the planning of the territory, causing that the distribution of economic resources is not carried out in an equitable way.

Keywords: Planning, Land use planning, Benefits equity, Development

Resumen

Introducción. La planificación territorial es muy importante ya que tiene como objetivo principal analizar la problemática existente generada por las acciones que realiza a diario el ser humano reflejándose en desigualdades en varios escenarios como son: ambientales, económicas, culturales y/o sociales de los diversos habitantes; conociendo la problemática existente en cada territorio se busca dar solución en un tiempo determinado de manera que al materializarse cada uno de los proyectos que se establece dentro de la planificación territorial se logre como resultado un desarrollo justo y equitativo para la población. **Objeto.** Diseñar estrategias para un plan de ordenamiento territorial que tenga en cuenta la equidad en la distribución de los beneficios de la parroquia de Chumblín, cantón San Fernando. **Metodología.** Se estableció la fundamentación teórica y la metodología de investigación, con una técnica cualitativa y cuantitativa utilizando las entrevistas que fueron dirigidas a los presidentes y actores sociales de los recintos de la parroquia. **Resultados.** Concluido la parte investigativa se procedió a realizar el procedimiento y resultados de la recolección de datos sobre el mencionado caso de estudio, se realiza la comprobación de la hipótesis planteada, misma que nos permitió confirmar que el presupuesto del GAD Parroquial desde el periodo 2009-2019, no se ha distribuido de manera equitativa estos resultados han permitido generar estrategias para el desarrollo y mejoramiento de los procesos de planificación que se desarrollan dentro de la administración del GAD Parroquial que deberán regirse las leyes de planificación y de esta manera realizar un distribución justa de los beneficios dentro del territorio. **Conclusión.** La población de la parroquia no es participe de la planificación del territorio, provocando que no se realice una distribución de los recursos económicos de forma equitativa.

Palabras claves: Planificación, Ordenamiento Territorial, Equidad de beneficios, Desarrollo.

Introducción.

Aspectos teóricos de la planificación del ordenamiento territorial, sus componentes y estructura

Para tener conocimiento sobre la planificación del ordenamiento territorial debemos tener conocimiento el significado tiene la palabra territorio. Según Geiger (1996) y Goueset (1999), es un espacio físico que tiene relación de poder o posesión por parte de una persona o grupos sociales con ideas de generar desarrollo manteniendo una dimensión culturalista. Sin embargo, Claval (1966) involucra las prácticas y experiencias que permiten la apropiación del territorio y construcción de la identidad del grupo de personas que lo habitan. También considera “Siendo también de pertenencia del territorio a través de un proceso de identificación y de representación, bien sea colectivo o individual, que muchas veces desconoce las fronteras políticas o administrativas”.

Las definiciones anteriormente expresadas por los distintos escritores coinciden que el territorio es un espacio físico delimitado, llegando a ser espacios de asentamientos de la población. Cabe mencionar que dentro de estos territorios se generan potestades políticas y sus competencias administrativas, con una finalidad de dividir el territorio en aspectos históricos, geográficos y culturales, mismos que se consideran dentro de la planificación territorial.

Algunos autores como Sandoval (2014), Correira de Andrade (1996) y Geiger (1996) coinciden que en la actualidad la planificación territorial, hace referencia a la planificación dentro territorio. Es por esto que la planificación es muy importante dentro de un territorio, por la relación que tiene desde su creación ya que mantenían un pensamiento de gestión vinculado al poder público dentro del espacio determinado.

Para Quiñonez et al. (2013), la planificación territorial tiene como objetivo principal analizar la problemática existente generados por las acciones del ser humano reflejándose en desigualdades en varios escenarios como son: ambientales, económicas, culturales y/o sociales, de los diversos habitantes. Mientras tanto Sandoval (2014), indica que dentro de planificación territorial es importante y necesario asociar elementos importantes como: la planificación, la infraestructura, localización de actividades, zonificación entre otros.

Po lo tanto se deduce que la planificación territorial, se encuentra vinculada a diversas políticas que pueden ser locales, regionales, nacionales y comunitarias entre ellas especialmente las de desarrollo territorial, urbanismo y vivienda, así como de infraestructura. En la practica la planificación territorial se asocia con las disciplinas del ordenamiento territorial, con un solo fin de dar solución a los desequilibrios existentes en el territorio ocasionados por la intervención del ser humano.

El autor Massiris (2008), indica que en la actualidad la planificación territorial, “se plantea desde una mirada multisectorial y pluridisciplinaria, tendiente a lograr un desarrollo integral. Los países El Salvador, Costa Rica, México, Brasil, Uruguay y

Colombia han impulsado un desarrollo regional equilibrado y justo incluyendo a las sociedades en la participación y toma de decisiones dentro de cada territorio”.

El mismo autor, hace un recorrido conceptual y de las prácticas acerca del Ordenamiento Territorial llevadas a cabo en 15 países latinoamericanos ha identificado que el ordenamiento territorial se ha generado de manera distinta ya que se encuentran vinculados a las políticas urbanísticas, ambientales, referentes a desarrollo regional y descentralización. La justificación del replanteamiento de desarrollo de los 15 países estudiados “se fundamenta en cinco razones: a) La profundización de las brechas entre ricos y pobres. b) La incapacidad de las fuerzas del mercado para impulsar un desarrollo territorial o regional equilibrado y justo. c) La demanda creciente de la sociedad por una mayor participación en la gestión del desarrollo. d) El propósito de alcanzar la sostenibilidad ambiental del desarrollo para garantizar la disponibilidad futura de recursos naturales. e) La necesidad de reducir los riesgos de catástrofes por fenómenos naturales o sociales” (Massiris, 2008, p. 4).

Para complementar el acápite anterior Masiris (2008), indica que el modelo de desarrollo en el Ecuador mantiene procesos en donde se buscan alternativas para proporcionar solución a “los diversos problemas de desigualdad e iniquidad social y territorial y de aprovechamiento insostenible de los recursos naturales que el modelo económico neoliberal no solo no ha podido resolver, sino que en la mayoría de los casos ha profundizado”.

Aspectos teóricos y enfoques del Ordenamiento territorial

Con respecto al ordenamiento territorial los autores Arthur et al, (2001) manifiestan que se trata de unificar la planificación biofísica con la socioeconómica. Mientras que los autores Leinghton (1998) y Massiris (2005), comparten que la ordenación territorio tiene que ser autoritaria, coordinada e incluyente de políticas públicas sectoriales para poder generar progreso a largo plazo de los aspectos ambientales, económicos, culturales y sociales, con un fin de generar un equilibrio territorial.

Por otro lado, Estaba (1999), expresa que el ordenamiento territorial se refiere a acciones del Estado con el propósito de identificar una organización del uso de la tierra, basándose en la distribución de las oportunidades de expansión, considerando las necesidades y potencialidades. Siguiendo a Baeriswyl (2001) y Gómez (2007), coinciden que el “Ordenamiento Territorial es un proceso, en el cual no sólo existe preocupación por el uso sustentable de los recursos naturales, sino que incluye aspectos institucionales, políticos, socio-culturales y económicos”.

Entonces la ordenación territorial tiene como objeto el desarrollo que se genera en el territorio mediante políticas públicas sectoriales que considera los siguientes factores: económicos, sociales, culturales, ambientales y políticos e institucionales. Dando

cumplimiento a los objetivos propuestos en la Carta Europea del Territorio 1983 que son: “a) El desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones, b) La mejora de la calidad de vida; c) La gestión responsable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente; d) La utilización racional del territorio”. También se plasman estos objetivos en la mayoría de leyes de ordenación del territorio.

Según Castro indica que “la vigencia del plan de ordenamiento territorial se basa en tres componentes: 1) Estructural y de contenidos urbanos, que tendrá una vigencia en el largo plazo de 3 periodos de administraciones municipales y la revisión que se haga a ese POT deben enmarcarse en el inicio de un nuevo periodo de gobierno. 2) El contenido de mediano plazo, el cual tendrá una duración mínima de dos periodos gubernamentales de alcaldía, 3) El largo plazo, que quiere decir que los programas de ejecución estarán dentro de un periodo de gobierno municipal como mínimo”. (2016, p.15).

Aspectos teóricos sobre la planificación territorial y la distribución equitativa de beneficios en el Ecuador.

Luego de este análisis realizado en los acápites anteriores se puede entender que existe una relación entre la planificación territorial y el ordenamiento territorial, siendo un proceso integral en donde incluyen los criterios de gestión administrativa y financiera que deben ser articulados a la planificación mediante gestión.

Gómez (2003), manifiesta que ordenar el territorio es “identificar, distribuir organizar y regular las actividades que realiza el ser humano en un determinado territorio”; es decir a ordenación de los usos del suelo. También complementa Gómez (2003), que la ordenación territorial al ser muy compleja se debe considerar las siguientes palabras como: promoción, ordenación, regulación, funcionalidad, integración y equilibrio, las mismas caracterizan a la ordenación territorial y a sus objetivos planteados, así mismo su importancia varía según el territorio a ser estudiado.

Cabrera (2013), expresa a inicio de los años noventa inicia en el Ecuador la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial (PDOT) y las relaciones jurídicas, también reconocían la transversalidad e intersectorialidad de la ordenación del territorio que incluían elementos urbano-regional y de la planificación ambiental, sin embargo, no solventaban los grandes problemas de los planes ambientales, socioeconómicas y urbanísticos, esto generaba problemas debido a las normas que contenía cada PDOT.

Marco Normativo

Así mismo dentro del marco normativo contamos con las Constitución 2008 el título V, en los Art. 263 a 267, establece las diversas competencias exclusivas para cada uno de los niveles de gobierno, una de las principales competencias del GAD parroquial es: “Planificar el desarrollo y formular los correspondientes planes de ordenamiento

territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial, cantonal y parroquial,” en la actualidad se encuentra normada por el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP), la Ley Orgánica de Organización Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS).

El Art. 13 del COPFP, determina que “La planificación de desarrollo y ordenamiento territorial es competencia de los gobiernos autónomos descentralizados en el marco de sus competencias. Se ejercerá a través de sus planes y demás instrumentos, en articulación y coordinación entre niveles de gobierno, en el ámbito del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa.”

El Art. 276 de la Constitución de la República 2008, establece que el régimen de desarrollo contiene siete objetivos siendo el principal el objetivo 6. “Promover un ordenamiento territorial equilibrado y equitativo que integre y articule las actividades socioculturales, administrativas, económicas y de gestión, y que coadyuve a la unidad del Estado”.

El Art. 9 de la LOOTUGS define: “El ordenamiento territorial es el proceso y resultado de organizar espacial y funcionalmente las actividades y recursos en el territorio, para viabilizar la aplicación y concreción de políticas públicas democráticas y participativas y facilitar el logro de los objetivos de desarrollo. La planificación del ordenamiento territorial constará en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. La planificación para el ordenamiento territorial es obligatoria para todos los niveles de gobierno.”

En el Reglamento de la LOOTUGS el Art. 8 establece que “se debe actualizar los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial obligatoriamente en las siguientes circunstancias: a) Al inicio del periodo de gestión de autoridades locales, b) cuando un proyecto nacional de carácter estratégico se proponga en la jurisdicción territorial y debe adecuar su PDOT a los lineamientos derivados de la respectiva planificación especial, c) Por fuerza mayor, como la ocurrencia de un desastre”.

El Art. 41 del COPFP, establece que “los planes de desarrollo son las directrices principales de los GADs respecto a las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio, el mismo tendrá una visión a largo plazo y serán materializados a través del ejercicio de sus competencias”. Dentro del Art. 43 del mismo código indica que los planes de Ordenamiento Territorial es la herramienta primordial para la planificación del territorio, con el fin de generar desarrollo dentro de los componentes de asentamientos humanos, económico productivo y biofísico considerando las potencialidades del territorio, guiándose en los lineamientos planteados para alcanzar un modelo territorial de largo plazo, establecido por el nivel de gobierno correspondiente.

El Art. 42 del COPFP determina que en concordancia a las con las disposiciones del COOTAD, los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados deberán contener al menos lo siguiente: “1). Diagnóstico, 2). Propuesta y 3). Modelo de Gestión”.

Por otra parte, Zamora y Carrión (20013), analizan e indican que los PDOT, son instrumentos de planificación, mismos que deberán ser aplicados a un territorio determinado para generar desarrollo equilibrado, es por esta razón que este instrumento debe ser: Participativo, Coherentes, Prospectivos, Flexibles, Operativos, Estratégicos.

La actual guía de para formulación/ actualización del (PDOT) Parroquial 2019, indica que el propósito del PDOT es materializar la visión territorial en un tiempo determinado que puede ser: en corto (máximo a 2 años), mediano (máximo a 5 años), y largo plazo (máximo a 20años), “con las directrices e intervenciones concretas respecto del desarrollo económico, la conservación, el uso y gestión de los recursos naturales, el patrimonio cultural; la prevención y reducción de riesgos; la gestión del cambio climático; los sistemas de redes de servicios, transporte, movilidad, accesibilidad, energía y telecomunicaciones; rol de sus asentamientos humanos, tanto en el ámbito urbano como rural. Para ello se debe considerar: a) El plan de trabajo de las autoridades electas; b) Las competencias exclusivas del GAD; c) Generar estrategias de articulación con otros niveles de gobierno y d) Disponibilidad de los recursos económicos”.

En la amplia bibliografía revisada se puede indicar que el proceso del ordenamiento de un territorio permite identificar las diversas aspiraciones y necesidades de los sectores más desprotegidos los mismos deben esta plasmados en los PDOT para plantear proyectos que ayuden a un desarrollo equilibrado del territorio. La creación y ejecución de proyectos es la parte fundamental para que todo este proceso se pueda ir a los diferentes cambios que se dan en el ámbito social, económico, productivo, ambiental y político.

Distribución de los recursos del estado central a las localidades

Para Quiroga et al., (2019), indica que la distribución de los beneficios debe tener como finalidad un desarrollo en el ámbito social y económico, mismos que tienen una finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Mientras que en el Art. 270 de la Constitución de la República del Ecuador 2008 en relación a los recursos financieros los GADs, establece que “Los gobiernos autónomos descentralizados generarán sus propios recursos financieros y participarán de las rentas del Estado, de conformidad con los principios de subsidiaridad, solidaridad y equidad”.

Según el Art 297 de la Constitución de la Republica del Ecuador 2008 indica que “los presupuestos de los gobiernos autónomos descentralizados y sus empresas públicas se sujetarán a sus propios planes, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y sin

menoscabo de sus competencias y autonomías. El Plan Nacional de Desarrollo articula el ejercicio de las competencias de cada nivel de gobierno”. También se debe considerar que las metas establecidas en el PDOT en este caso parroquial deberán ayudar al cumplimiento de las metas propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo.

En el Art. 49 del COPFP, establece que “Los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial serán referentes obligatorios para la elaboración de planes de inversión, presupuestos y demás instrumentos de gestión de cada gobierno autónomo descentralizado”.

Para finalizar en el Art. 49 del COPFP, indica que se debe realizar un seguimiento y evaluación de las metas establecidas dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial y de esta manera poder determinar el cumplimiento o incumplimiento de este instrumento de planificación.

Por ende, los Gobiernos Autónomos Descentralizados deben regirse a las leyes antes expuestas para la distribución del presupuesto. De tal manera que faciliten la redistribución de la riqueza y disminución de inequidades, observando principios como la solidaridad, oportunidad y equidad territorial.

Presupuesto del GAD Parroquial

Según el Art. 293 de la Constitución de la Republica del Ecuador (2008), indica que “La formulación y la ejecución del Presupuesto General del Estado se sujetarán al Plan Nacional de Desarrollo. Los presupuestos de los gobiernos autónomos descentralizados y los de otras entidades públicas se ajustarán a los planes regionales, provinciales, cantonales y parroquiales, respectivamente, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, sin menoscabo de sus competencias y su autonomía”.

Para Orellana y Salinas., (2011) y salinas, indican “los objetivos del sistema de presupuesto que son los siguientes:

- Orientar los recursos disponibles para el logro de los objetivos.
- Constituirse en la expresión de los proyectos y programas para el periodo determinado.
- Asegurarse que las etapas del ciclo presupuestario se cumplan antes de iniciarse el periodo.
- Que la etapa de aprobación del presupuesto se cumpla antes de iniciarse el periodo.
- Asegurar que la ejecución presupuestaria se desarrolle de acuerdo a las necesidades del programa y proyecto en cuestión.
- Facilitar el control interno.

- Utilizar la ejecución y evaluación para corregir desviaciones en la programación de acciones.
- Utilizar el presupuesto como sistema de planificación y herramienta de administración.
- Realizar y presentar información comparativa entre lo presupuestado y lo ejecutado.
- La distribución del presupuesto es importante porque brinda los siguientes beneficios:
 - Redistribución del ingreso
 - Equidad tributaria
 - Definir fuentes de financiación
 - Combatir la pobreza
 - Coadyuvar en la competitividad
 - Cumplir metas del plan de desarrollo y programa de gobierno
 - Satisfacer necesidades básicas de la población”

De acuerdo a la información analizada se puede indicar que el estado y los GADs tiene como función principal de realizar una redistribución de los ingresos y la erradicación de la pobreza, mediante la elaboración de los programas y proyectos que se justifiquen en los PDOT para que se pueda realizar el gasto.

Metodología

Para efecto de la presente investigación se toma como base fundamental investigar la distribución de beneficios dentro de la parroquia Chumblín del cantón San Fernando, principalmente tomando en cuenta la distribución de los beneficios dentro del territorio. En este trabajo de investigación se plantea el método científico, como el procedimiento para vincular a la investigación con la realidad en producción del conocimiento.

El método científico minimizara la influencia de la subjetividad en este trabajo de investigación empleando instrumentos investigativos para acceder al conocimiento, en este caso se optó por las entrevistas diseñadas para que puedan ser utilizadas de acuerdo al escenario planteado, que se han presentado en el periodo 2009-2019 sobre la distribución de beneficios en la parroquia Chumblín.

Esta investigación por sus objetivos específicos planteados está clasificada como una investigación de campo y escritorio, por cuanto se realizó en la parroquia Chumblín.

Metodología e instrumentos para recopilación de datos

Las metodologías empleadas en este trabajo de investigación son:

Fuentes primarias

Se utilizará esta metodología de recolección de información, para profundizar en la investigación del problema ¿Cómo lograr una distribución adecuada de los beneficios de la planificación territorial de la parroquia Chumblín, cantón San Fernando?

Entrevista

Este instrumento de recolección de información servirá de ayuda para verificar la veracidad del problema, identificado es ¿Cómo lograr una distribución adecuada de los beneficios de la planificación territorial de la parroquia Chumblín, cantón San Fernando?

Elemento: Presidentes y actores sociales del centro parroquial y sus recintos.

- **Etapa 1:** Se visitará a los presidentes y actores sociales de los recintos de la parroquia Chumblín
- **Etapa 2:** Se hará conocer el objetivo de la entrevista
- **Etapa 3:** Se procederá a realizar las interrogantes planteadas.
- **Alcance:** Parroquial Chumblín
- **Periodo:** 2009-2019

La entrevista servirá para la recolección de información relevante, confiable y oportuna en el desarrollo del trabajo de investigación; se entrevistará a los presidentes y actores sociales del centro parroquial y recintos de la parroquia.

Instrumento de la investigación

El instrumento que utilizará será el cuestionario, indispensable para la recolección de información, útil para profundizar el problema y tema de estudio, resultados que definirán la identificación de su posible solución.

En el diseño del instrumento se considerarán las diferentes actividades con sus respectivos fases y actividades; tal como lo indica el siguiente cuadro:

FASES	ACTIVIDADES
DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS Y DEL CUESTIONARIO	• Exploración y análisis del problema y tema a ser investigado.
	• Explicación del propósito del cuestionario.
	• Revisión de variada bibliografía y trabajos relacionados con la construcción del cuestionario.
	• Consulta a expertos sobre construcción del cuestionario.
	• Identificación de las personas a ser entrevistadas.
DISEÑO DEL CUESTIONARIO	• Determinación de los objetivos, contenidos del cuestionario.
	• Estructuración de las preguntas
	• Estructuración del cuestionario
PRUEBA PILOTO DEL CUESTIONARIO	• Elaboración del cuestionario
	• Revisión por expertos del cuestionario planteado.
	• Fortalecimiento de la redacción del instrumento de acuerdo a recomendaciones de los expertos
	• Aplicación del cuestionario una muestra piloto.
	• Análisis de resultados.

**PRODUCCIÓN DEL
CUESTIONARIO
DEFINITIVO**

· Impresión del instrumento

Cuadro 1: Fases ya actividades para la elaboración del cuestionario**Fuente:** Elaboración propia.

Por las fuentes de consulta es bibliográfica, por cuanto se fundamenta en libros, folletos y demás referentes a los temas de ordenación territorial y distribución de los beneficios.

Fuentes secundarias

Se utilizará esta metodología de recolección de información, de los PDOTs, POA, PACs y registros de los proyectos al sistema del SIGAD de la parroquia Chumblín en el periodo 2009-2019, para profundizar en la investigación del problema sobre la distribución de los beneficios de la planificación territorial.

Resultados

En el presente acápite, se detallan los resultados de las entrevistas, mismos que expresa la perspectiva de los presidentes y grupos focales de los siguientes recintos: el Cisne, Bellavista, Nube de Cruz Pamba y el Centro Parroquial de la parroquia Chumblín, con respecto a la distribución de los beneficios generados en el periodo 2009-2019.

Planificación. - Con relación a la planificación dentro de la parroquia Chumblín, se pudo evidenciar que el 52% de los entrevistados no tienen conocimiento sobre la planificación territorial, así mismo es preocupante que el 57% de los entrevistados no han sido participes de los procesos de desarrollo y ordenamiento territorial, siendo los mismos representantes de cada uno de los recintos, sin embargo el 57% indica que en el periodo 2009-2019 si se ha generado una inversión planificada pero no de forma equitativa ya los beneficios eran para ciertos grupos de recintos.

También es alarmante conocer que el 70% de los entrevistados expresan que para la elaboración y ejecución de los proyectos no se han considerado las necesidades primordiales de la población. Sin embargo, de las personas entrevistadas el 65% indican que la empresa INV Minerales tiene más influencia en la Planificación Territorial debido a los proyectos que se generan con facilidad de los diversos componentes que se establecen en el PDOT, así mismo el 22% indican que el GAD Parroquial tiene más influencia dentro del territorio; siendo menos perceptibles el GAD Municipal, el GAD Provincial entre otros.

A pesar que no ha existido un empoderamiento de la población en los procesos de planificación, dentro de la parroquia Chumblín ha sido evidente que ha existido un desarrollo en el periodo 2009-2019, esto lo considera el 57% de los entrevistados indican que existió desarrollo en el ámbito Social, mientras que el 30% indica que ha existido desarrollo en el ámbito productivo y el 13% en ámbito ambiental. A pesar de existir una inequidad en la distribución de los beneficios ya que rara vez se considera las necesidades de la población para la elaboración y ejecución de los proyectos; el 59% de los

entrevistados indican que la ejecución de los proyectos realizados desde el año 2009-2019 han sido buenos.

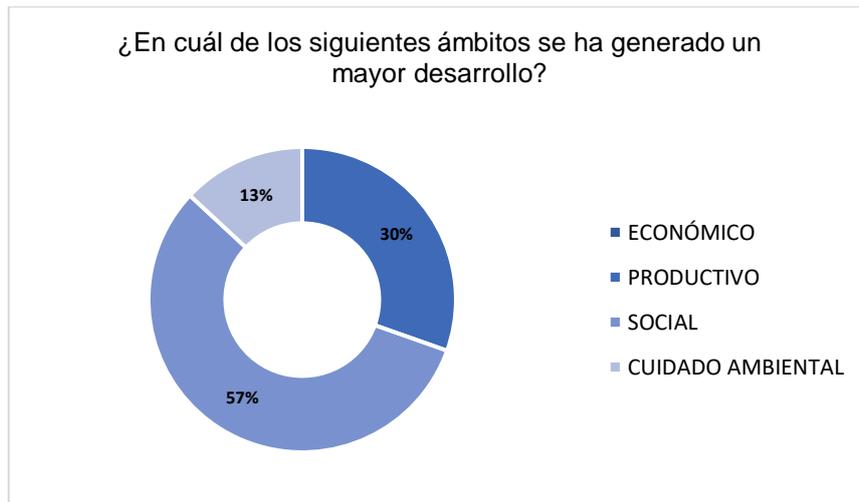


Gráfico 1: Ámbitos que ha tenido mayor desarrollo en el territorio

Fuente: Elaboración propia.

Inversión. –Con respecto al tema de inversión es preocupante ya que el 87% de los entrevistados indican que rara vez se han socializado los proyectos que se realizaron en la parroquia en el periodo 2009-2019. Dando como resultado que de las personas entrevistadas que son dirigentes de los recintos y actores sociales el 87% no tengan conocimiento sobre los presupuestos que maneja anualmente el GAD Parroquia y el 61% no tiene conocimiento del dinero que maneja la empresa INV Minerales.

Al tener conocimiento que un gran porcentaje de las personas entrevistadas indican que no conocen del presupuesto que maneja el GAD Parroquial, existe una contradicción ya que el 87% coinciden que el GAD Parroquial es quien realiza mayor inversión en los proyectos realizados en el territorio.

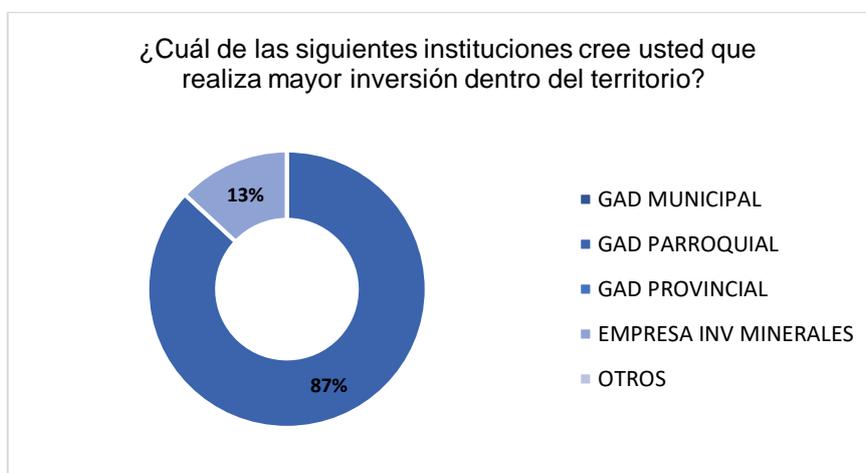


Gráfico 2: Instituciones que realizan mayor inversión en el territorio

Fuente: Elaboración propia.

Distribución. – En cuanto al tema de distribución, el 57% de los entrevistados indican que se realiza una mayor inversión en proyectos referentes a vialidad, mientras que el

17% indica que se realiza mayor inversión en los proyectos referentes a infraestructura y con el mismo porcentaje del 13% indican que existe una mayor inversión en el ámbito productivo y social; en cuanto a proyectos para el ámbito institucional no se ha realizado inversión alguna. Se puede verificar que la inversión para los proyectos no se realiza de forma equitativa ya que se evidencia que existe mayor inversión en proyectos del ámbito vial e infraestructura.

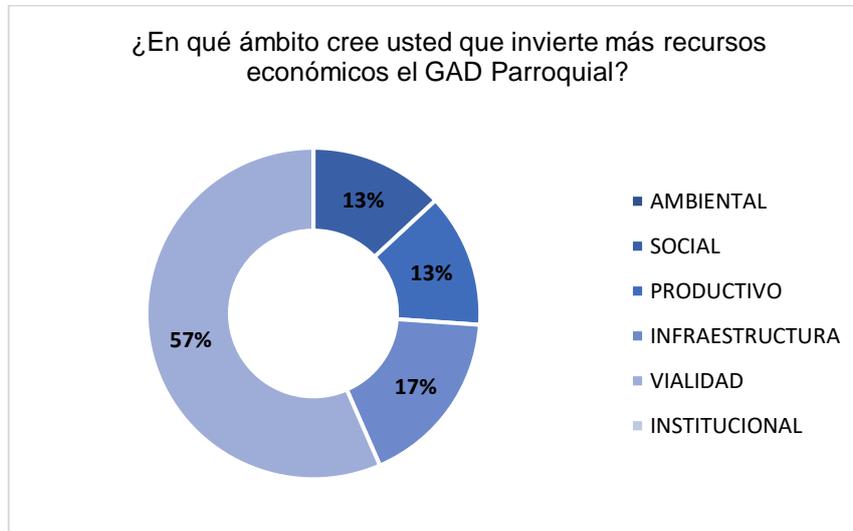


Gráfico 3: Inversión del GAD Parroquial

Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera las personas entrevistadas el 31% han identificado que la empresa INV MineraleS invierte más recursos económicos en el ámbito de producción, mientras que en igual porcentaje del 26% invierte en el ámbito social e infraestructura, el 17% existe inversión en el ámbito de vialidad, mientras tanto en el ámbito ambiental e institucional no identifican que se realice mayor inversión. Es por ello que se pudo constatar que no se distribuye de forma equitativa los recursos económicos que invierte la empresa INV MineraleS ya que solo realiza mayor inversión en ciertos ámbitos.

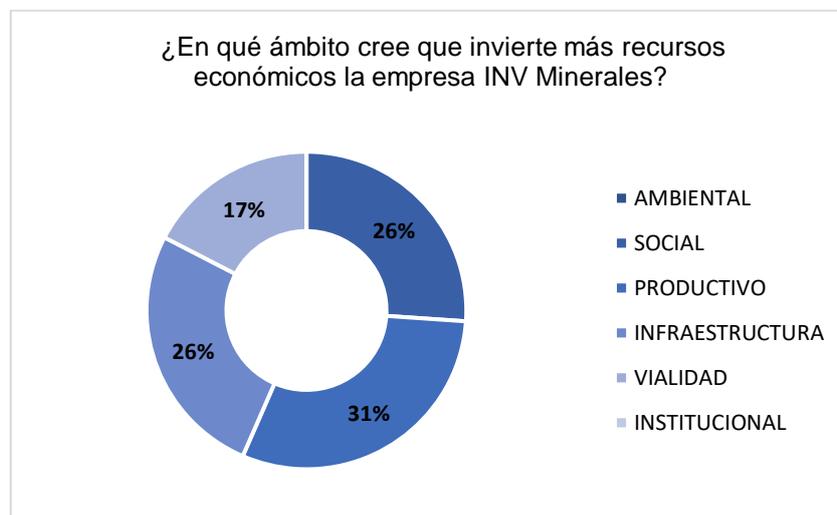


Gráfico 4: Inversión de la empresa INV MineraleS

Fuente: Elaboración propia

De las personas entrevistadas el 65% indica que la inversión que se realiza en el territorio lo realizan de manera injusta ya que de los proyectos generados en la mayoría no se consideran las necesidades de la población, provocando que sean beneficiarios ciertos grupos focales de los recintos más desarrollados. Así mismo de personas entrevistas el 52% indican que no han recibido ningún beneficio de los proyectos realizados en el territorio, igualmente el 57% indica que el recinto más beneficiado es el recinto el cisne y el 39% indica que el centro parroquial es el más beneficiado, resultando que el recinto el Cisne y el centro Parroquial son los que más proyectos han recibido en el periodo 2009-2019.

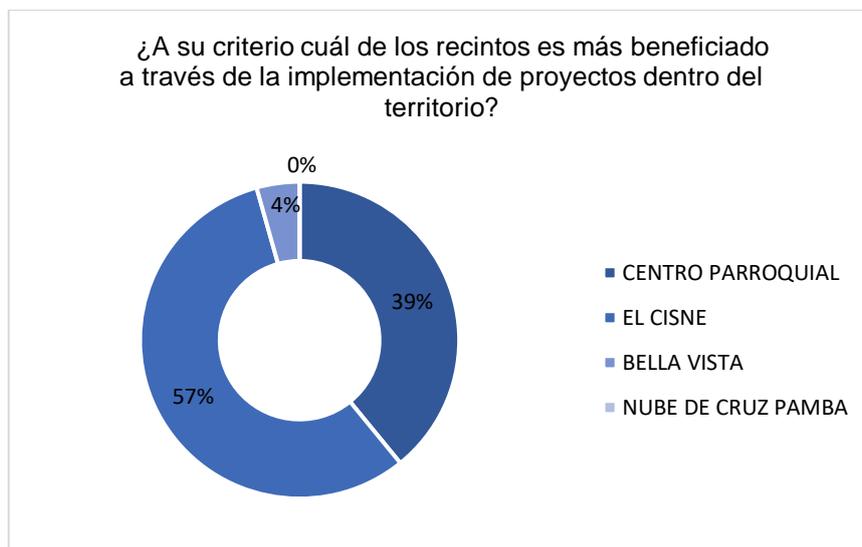


Gráfico 5: Recintos más beneficiados a través de proyectos
Fuente: Elaboración propia

Análisis de la información secundaria:

De acuerdo a la recolección de información secundaria se procedió con la revisión de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Planes Operativos Anuales y los registros subidos al sistema del SIGAD del periodo de análisis 2009-2019, en los mismos se pudo identificar el número y el valor de inversión de los proyectos realizados de los componentes: Biofísico, Sociocultural, Económico Productivo, Asentamientos Humanos, Movilidad y Conectividad y Político Institucional; obteniendo como resultado que se han generado 8 proyectos tanto en el componente Económico Productivo como en el componente Movilidad y Conectividad, resultando estos componentes con más proyectos realizados, por otro lado el componente de Asentamientos Humanos a generado 7 proyectos y el componente Biofísico y Social ha generado 5 proyectos cada uno de ellos y dentro del componentes Político Institucional se ha generado un solo proyecto en todo el periodo de estudio, se pudo verificar que el en el componente político institucional no era considerado desde el 2009-2014 dentro de la planificación, siendo nula la participación de la ciudadanía en estos procesos de planificación.

Sin embargo, en el siguiente grafico se puede observar que el GAD Parroquial ha realizado mayor inversión económica en el componente Movilidad y Conectividad y Asentamientos Humanos, mientras que el componente Político Institucional es el que menos recursos se ha invertido durante el periodo de análisis ya que el mismo fue considerado en la planificación del 2014-2019, siendo esta la razón por la cual la gente desconocía de los procesos y los proyectos realizados dentro de la planificación del territorio.

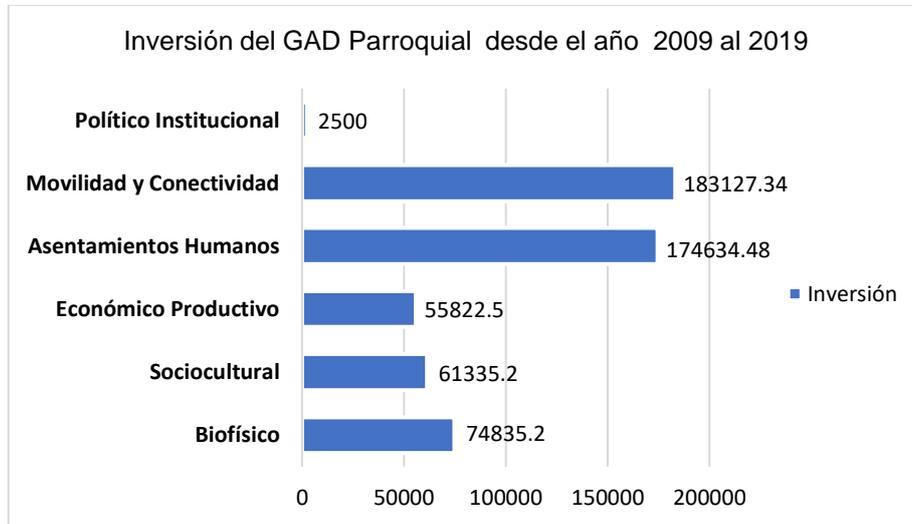


Gráfico 6: Inversión del GAD Parroquial 2009-2019
Fuente: Elaboración propia

Dentro de esta investigación se ha considerado importante en realizar el análisis sobre la inversión que realiza la empresa privada INV Minerales dentro del territorio ya que de las personas entrevistadas el 65% considera que la misma tiene mayor influencia en la planificación del territorio, cabe indicar en cada administración se firma un convenio de cooperación interinstitucional en el mismo se detalla de qué manera se invertirá los recursos en los proyectos que proponga el GAD Parroquial, también detalla que para la entrega de los recursos económicos se basaran en cinco ejes que son: Gestión y servicios comunitarios, Producción, Educación y Cultura; Fomento del talento (capacitaciones) y Salud, Seguridad y Ambiente; los mismos que aportaran a cada uno de los componentes establecidos dentro del PDOT parroquial.

En la siguiente gráfico se detalla la inversión que ha realizado que la empresa INV Minerales en el periodo 2009-2019, la misma que sigue incrementando los recursos para los componentes: Movilidad y Conectividad, Asentamientos Humanos y Económico Productivo, también cabe mencionar que dentro de los ejes propuestos por la empresa se pueden realizar inversión en Educación y Salud, siendo una ventaja para la parroquia ya que el GAD parroquial no puede realizar inversión en los mismos porque no es competencia del GAD parroquial.



Gráfico 7: Inversión de la empresa INV Minerale en el periodo 2009-2019
Fuente: Elaboración propia

Para un mayor entendimiento en la siguiente grafica se ha realizado un análisis global de los recursos unificados tanto del GAD Parroquia y la empresa INV Minerale, en donde se sigue verificando que los recursos no se encuentran distribuidos de manera equitativa, debido a que se sigue aportando en mayor porcentaje a los componentes Movilidad y Conectividad, Asentamientos Humanos y Económico Productivo, mientras que el componente Biofísico y Político Institucional son los que menos recursos reciben.

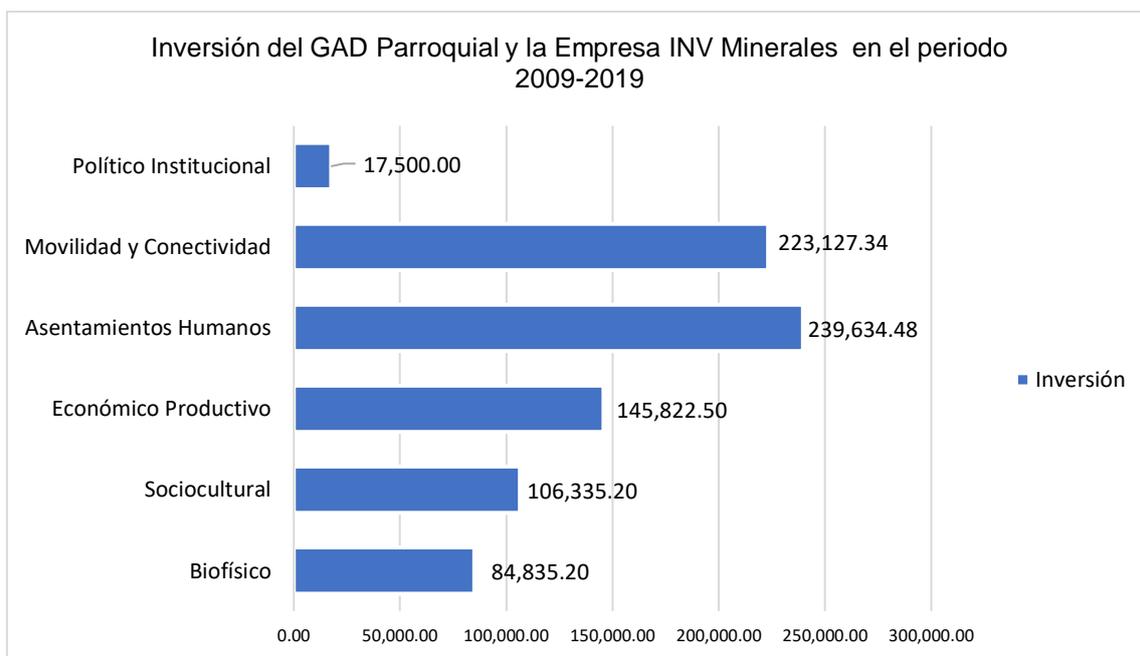


Gráfico 8: Inversión del GAD Parroquial y la empresa INV Minerale en el periodo 2009-2019
Fuente: Elaboración propia

Propuesta.

Estrategias:

- En base a la información obtenida mediante entrevistas es evidente la poca o nula participación de la población en los procesos de planificación; por lo que es

necesario generar proyectos dentro del componente Político Institucional con el fin de generar mecanismos de participación ciudadana para una planificación efectiva, consolidada y eficaz, priorizando las necesidades de la población, con la finalidad de lleguen a ser actores principales del desarrollo de su territorio.

- Difundir y promocionar a través de medios digitales, emisoras o canales locales los procesos de planificación, ejecución de presupuestos participativos y asambleas ciudadanas realizadas por el GAD Parroquial, socializando y transparentando los actos administrativos a toda la población, a su vez, generar convenios de cooperación interinstitucional con la Prefectura del Azuay, Municipio de San Fernando o CONAGOPARE AZUAY, con el fin generar mayor inversión en el territorio y promocional los atractivos turísticos y culturales de la parroquia Chumblín.
- Coordinar y articular la implementación de proyectos en el territorio, con diversas instituciones actoras del desarrollo parroquial, ampliando la cobertura y mejorando los beneficios.
- Jerarquizar los asentamientos humanos con una valoración incluyente y justa, de manera que los asentamientos menos servidos tengan un peso inversamente proporcional a aquellos mejor servidos y a su vez esto se verá reflejado en la distribución de planes, programas y proyectos para el territorio, reduciendo las brechas de desigualdad e inequidad.
- Distribuir una parte del presupuesto para una planificación equitativa y el otro porcentaje sea distribuido de acuerdo a factores de ponderación relacionados a NBI, numero de población y extensión territorial.

Conclusiones

- Se realizado un análisis de la parte de la propuesta y modelo de gestión de los PDOTs de la parroquia Chumblín desde el periodo 2009-2019, los POAS, PAC y registro de los proyectos al sistema del SIGAD, mismo que permitió identificar el número de los proyectos y montos de los proyectos del componente Biofísico, Socio Cultural Económico Productivo, Asentamientos Humanos, Energía y Conectividad y Político Institucional.
- Se ha identificado que el GAD Parroquial y la empresa INV Minerales invierte más recursos económicos en el componente Económico Productivo, Asentamientos Humanos y Energía y Conectividad, mientras que los componentes de Biofísico, socio Cultural y Político Institucional se invierte pocos recursos económicos.
- El centro parroquial y el recinto el cisne son los recintos más desarrollados ya que han ejecutado mayor cantidad de proyectos realizados por parte del GAD Parroquial y la empresa INV Minerales en el periodo de análisis 2009-2019; resultando como menos desarrollados el recinto de Bellavista y Nube de Cruz pamba.

- Existe una baja participación de la ciudadanía en temas relacionados a la planificación del territorio, provocando que la gente no tenga conocimiento sobre la planificación que se desarrolla dentro del territorio.
- También se puede indicar que para la distribución de beneficios dentro de la planificación del territorio no se considera el Marco Legal mencionado en los acápite anteriores.

Referencias bibliográficas.

Arthur C.J. van Leeuwen. (2001). Ordenamiento Territorial: Un Proceso Participativo, Sostenible y de Democratización.

ASAMBLEA NACIONAL. (2010). Segundo Suplemento Asamblea Nacional Código Orgánico De Planificación Y Finanzas Públicas Contenido Presidencia De La República. 1–57.

Cabrera, C. A. (2013). Planificación del territorio y ordenamiento territorial.

Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización COOTAD

COOTAD. (2010). Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización COOTAD. Registro Oficial Suplemento 303 de 19-Oct-2010, 2, 174.

Correia de Andrade, M. (1996). Territorialidades, desterritorialidades, novas territorialidades: los limites do poder nacional, e do poder local. En: Territorio: Globalizagão e Fragmentario. São Paulo, Editora Hucitec, pp 213-220

Geiger, P. (1996). Des-territorializaçqio e espacializaçqio. En: Territorio: GZobaliza@b e Fragmenta@. Siio Paulo, Editora Hucitec, pp 233-246.

Gómez Orea Domingo. (2003). La Ordenación Territorial: Carácter, Alcance Y Contenido. Universidad Politécnica de Madrid, 17. <https://core.ac.uk/download/pdf/55526614>

Gomez, D. (1994). Ordenacion del Territorio Una aproximación desde el Medio Físico L 3-Instituto Tecnológico Geominero de España. 118.

Gómez, G. M. (1998). Espacio, territorio y región: conceptos básicos para un proyecto nacional. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 7(1–2), 120–134.

Gouëset, V. (1999). El territorio colombiano y sus márgenes. In Territorios (Issue 1, pp. 77–94).

Latinoamericana, R. (2001). Desarrollo local en los espacios rurales. Polis: Revista de La Universidad Bolivariana, 1(2), 0.

- Massiris Á. (2005). Fundamentos conceptuales y metodológicos del ordenamiento territorial (1a edición). Editorial Jomar Ltda.
- Massiris Á. (2008). Gestión del ordenamiento territorial en América Latina. Proyección, 1(Año 2008, 4).
- Orellana, N. A. & Salinas, L. M. (2011). Análisis del presupuesto de los organismos autónomos descentralizados.- Caso: Junta parroquial “ San Antonio del Cantón Limón – Indanza de la provincia de Morona Santiago. Año 2010. Universidad de Cuenca, 71
- Quiroga Gómez, Z. M., de Dios Martínez, A., & Pérez Rangel, M. (2019). Enfoque poblacional en los planes de ordenamiento territorial. Retos de La Dirección, 13(1), 69–85.
- SENPLADES. (2009). Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Pazato Dutan, M. A., Flores Aguilera, D. D., & Castillo Ortega, Y. (2021). Planificación territorial y distribución de los beneficios de la parroquia Chumblín Cantón San Fernando . ConcienciaDigital, 4(2), 74-93. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1629>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Modelo de optimización de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina en las parroquias Quingeo y Santa Ana del Cantón Cuenca



*Distribution chain optimization model of peasant family farming in the
Quingeo and Santa Ana parishes of Cuenca Canton*

María Cecilia Piedra Rivas.¹, Christian Mauricio Banegas Campoverde.² & Yonimiler
Castillo Ortega.³

Recibido: 07-02-2021 / Revisado: 16-02-2021 / Aceptado: 07-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1630>

Effective commercialization, as well as the direct delivery of products to the consumer, by farming families, requires an effective knowledge of the distribution chains dynamics. Traditionally, this is obtained by improving value chains and access to markets, however, there are other critical factors that are involved in the process and that also can interact differently in each community. The purpose of this study was to establish a model for the distribution chain optimization of the of peasant family farming in Quingeo and Santa Ana parishes. The methodology was based on the preparation of surveys to diagnose the main obstacles along the route of peasant family farming. This study shows that the most serious problems of farmers are the lack of market, transportation, unfair prices and diffusion. Second, organizational strengthening and technical assistance also appear as important problems. The study made it possible to define a distribution chain optimization model that visualizes the complexity of the process.

¹ Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Desarrollo Local Mención en Ordenamiento Territorial, Azuay, Ecuador, cecilia.piedra@yahoo.es <https://orcid.org/0000-0003-2813-2745>.

² Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Economía, Azuay, Ecuador, cbanegas@ucacue.edu.ec <https://orcid.org/0000-0003-1102-2283>

³ Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Economía, Azuay, Ecuador, ycastillo@ucacue.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-7710-5199>

Keywords: Peasant family farming, Distribution Chains, Local Economic Development, markets, commercialization, correspondence analysis

Resumen.

Introducción. La comercialización efectiva, así como la entrega directa de productos hacia el consumidor, por parte de familias de agricultores, requiere de un conocimiento eficaz de la dinámica de las cadenas de distribución. Tradicionalmente esto se obtiene mediante la mejora de las cadenas de valor y el acceso a los mercados, sin embargo, existen otros factores críticos que están involucrados en el proceso y que además pueden interactuar de manera distinta en cada comunidad. **Objetivo** Establecer un modelo de optimización de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina de las parroquias Quingeo y Santa Ana. **Metodología** se basó en la elaboración de encuestas para diagnosticar los principales obstáculos a lo largo de las rutas de la agricultura familiar campesina. **Resultados** Este estudio muestra que los problemas más graves que tienen los agricultores son la falta de mercado, transporte, precios injustos y difusión. En segundo lugar, aparecen también como problemas importantes el fortalecimiento organizativo y asistencia técnica. **Conclusión.** Se concluyó que el estudio permitió definir un modelo de optimización de la cadena de distribución que visualiza la complejidad del proceso.

Palabras claves: Agricultura familiar campesina, cadenas de distribución, desarrollo económico local, mercados, comercialización, análisis de correspondencias

Introducción.

Según la Fundación Heifer Internacional (2018), se define a la agricultura familiar campesina como una producción estrechamente vinculada a la mano de obra de los miembros de la familia. Esta producción implica determinar las decisiones de la familia en cuanto a la elección de las actividades productivas, el modelo de gestión de los recursos, la organización del trabajo, la transmisión de los saberes y el patrimonio, el grado de articulación al mercado, entre otros.

De acuerdo con Ayora (2016), el sector campesino se encuentra debilitado a nivel del país. A nivel mundial en el año 1950 el 30 % de la población radicaba en las ciudades, y para el año 2000 aproximadamente el 47 % habitaban en las zonas urbanas. Se tiene previsto que para el 2030 la cifra alcanzaría el 60%. Ante esta realidad, hay diferentes teorías que han abordado sobre “el fin del campesinado” y la “metamorfosis campesina” y se menciona que su desaparición sería irreversible. De hecho, esta situación ya fue una realidad en China algunos países de Europa. En latinoamericana, Brasil fue el escenario de un éxodo rural entre los años 1960 y 1980 con alrededor de 27 millones de desplazados.

Al respecto, Maletta (2016) indica que en el Ecuador existe un predominio de la agricultura empresarial sobre la familiar, motivo por el cual su permanencia

se ha convertido en un reto, puesto que su pilar fundamental es la familia y sus relaciones con las comunidades. Para entender su esencia es necesario mencionar la historia de su concepto, el cual surge con las concepciones utópicas y populistas presentes en el siglo XIX y comienzos del siglo XX. Su primera característica es la de una finca familiar la cual no requería de mano de obra asalariada. Es necesario acotar que las fincas agrícolas están presentes en la economía capitalista como es el caso de América Latina en donde se acepta la contratación de personal. Ante este escenario se debe señalar que este tipo de agricultura tiende a disgregarse o a desaparecer, otras se convierten en empresas capitalistas (pequeñas, medianas o grandes), otras por el contrario suelen organizarse en cooperativas, sin embargo, otras, aunque muy pocas persisten como fincas exclusivamente trabajadas por una familia.

El sector agrícola en el Ecuador se ha desarrollado de forma incipiente y a pesar de las muchas ofertas de gobiernos de una revolución agraria esto sólo ha quedado en la utopía, puesto a que se ha dado mayor énfasis a actividades extractivistas tales como la industria petrolera, evidenciando nuestra posición como país primario exportador. El sector agropecuario aporta a la economía ecuatoriana con el 47 %, ubicándose después del petróleo y minería. Además, cubre el 95 % de la demanda interna de los alimentos que consume la población, así como también genera empleo al 25 % de la población económicamente activa (PEA) (Pino, Hermes, Apolo, & Sisalema, 2018).

La agricultura familiar campesina en el país, se enfrenta a un escenario complejo, puesto que según Peñafiel (2017), el último censo agropecuario aplicado en Ecuador en el año 2000 dio a conocer que se privilegia a la Agricultura Empresarial. Este tipo de agricultura se caracteriza por el monocultivo y la concentración del 80 % de la producción, y del 15 % de las UPAS (Unidad de Producción Agropecuaria), además utiliza cerca del 63 % del agua para riego.

La normativa nacional presente en el Plan Nacional de Desarrollo (antes Plan Nacional del Buen Vivir) aborda nueve objetivos nacionales a partir de tres ejes, en los cuales se reconoce que la economía debe estar al servicio de la comunidad, la garantía de derechos a lo largo del ciclo de vida y la participación de la sociedad y la gestión estatal para el cumplimiento de objetivos nacionales (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017). Estos objetivos se consideran como bases esenciales para la sustentabilidad ambiental y el desarrollo territorial equitativo.

Ante este escenario, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2014) declaró al 2014 como el “Año Internacional de la Agricultura Familiar” (AIAF) con la finalidad de crear conciencia en los gobiernos, sobre la importancia de este tipo de producción, puesto que aproximadamente el 70% de la alimentación diaria proviene de este tipo de producción denominada de subsistencia.

El Ministerio de Agricultura en el año 2011 aplicó la idea de impulsar estrategias de comercialización alternativa de productos provenientes de los pequeños y medianos productores de la agricultura familiar campesina, denominados Circuitos Alternativos de Comercialización (CIALCOS), (Barrionuevo et al., 2018).

En el marco de la crisis que vive la Economía Ecuatoriana, para las zonas rurales las estrategias implementadas para salir de la pobreza y mejorar la calidad de vida, consisten en desarrollar sus propias habilidades de desarrollo local. Aquí se incluye el involucramiento de los actores que se encuentran en un determinado lugar, con la finalidad de crear acciones que permitan tener acceso a sus propios bienes y servicios y de esta manera contribuir a un desarrollo equilibrado y sostenible (Orellana, 2001).

Aspectos teóricos sobre las tendencias del desarrollo económico local

Al analizar las diferentes ideas teóricas de desarrollo económico local, está claro que es imprescindible para el crecimiento de los pueblos que se desarrollen las capacidades locales mediante capacitaciones (Naciones Unidas, 2015). De esto se desprende que las organizaciones deben cuidar su capacidad de trabajar con diversos de actores para garantizar la diversificación de fuentes de financiamiento. Los intercambios a través de la creación de redes y el esfuerzo por gestionar el conocimiento también son factores de gran utilidad. Estas son prácticas ampliamente apoyadas y parecen ser un mecanismo esencial para mejorar el conjunto de habilidades y el conocimiento agregado (el saber hacer) de las agencias de desarrollo (Clark, G. Huxley, J., & Mountford, D. 2012).

De acuerdo con Bingham y Mier (1993), se considera que el desarrollo económico local es una fuente de creación de riqueza, donde se mejora la economía de las familias mediante la creación de empleo. Esto conlleva al sector privado a crear dicha riqueza mediante empleos, produciendo bienes y servicios y realizando intercambios. El mismo autor considera que el sector público facilita y promueve la creación de empleos y riqueza del sector privado y asegura que en el corto y largo plazo se sirva a los intereses de la mayoría de la población. En este sentido el desarrollo económico local, es imprescindible para el desarrollo de los pueblos, donde es importante que se involucren las bases con capacitación, creación de capacidades locales e intercambio de experiencias para el éxito de los proyectos de desarrollo, especialmente los que la visión de dar valor agregado a los productos para su comercialización.

De acuerdo al análisis de Pérez (2004), se establece que las causas del comienzo de la crisis económica en los países desarrollados a finales de los años setenta, tuvieron un impacto negativo debido el deterioro de las condiciones económicas en algunos territorios. Ante ello, las medidas diseñadas por los gobiernos centrales resultaron ineficientes ya que impedían incorporar acciones en los sistemas productivos locales. Además, el creciente proceso de transnacionalización, globalización y apertura externa de las economías, ha ido mostrando de forma cada vez más clara, la importancia de la

heterogeneidad y la mayor exposición de los diferentes sistemas productivos locales ante las exigencias de la actual fase de transición y cambio del paradigma tecno económico. Vázquez (2000) sostiene que el desarrollo económico local es un logro en la economía de las visiones territoriales, donde se consideran tres aspectos: el económico, socio cultural y política administrativa. El primero se refiere a la facilidad que tienen los empresarios locales, a ser eficientes en los factores productivos, generando grandes economías de escala para el aumento de la productividad, consiguiendo así ser competitivos en el mercado. En el segundo aspecto se involucran las relaciones económicas y sociales, en donde las instituciones son la base fundamental de apoyo en el proceso de desarrollo. En el tercero se involucran los trabajos locales que crean un entorno favorable a la producción e impulsan el desarrollo. Con esto nos damos cuenta que son procesos muy importantes para poder llevar adelante la economía de los pueblos y poder trabajar en las cadenas de distribución agroalimentarias.

Cadenas de Distribución Agroalimentarias

El estudio de las cadenas de distribución ha sido y es actualmente un tema de vital importancia para los productores de la agricultura familiar campesina, ya que deben enfrentarse a varios desafíos como son falta de mercados, monopolio, falta de transporte, asistencia técnica, precios injustos, entre otros. En este sentido, lo que se pretende es buscar un mecanismo que les sirva de apoyo con estos inconvenientes, y dejar plasmado un modelo de distribución que permita al agricultor mejorar sus ventas y por ende dinamizar la economía asegurando su alimentación y la calidad de vida de los pequeños y medianos agricultores.

Las cadenas de valor permiten describir las actividades realizadas en un determinado sector, con el propósito de generar valor agregado para la venta hacia el consumidor final. Incluso analizan que con este sistema el producto llegue fresco y de buena calidad hacia el consumidor. Además, son capaces de integrar sistemas de información, producción y distribución de los productos. Para ello vieron conveniente adaptar un esquema de la cadena de valor y agentes económicos representativos. Porter (1986) y Díaz, Campos y Gómez, (2012) consideran al agricultor como el punto clave en la cadena valor y distribución, para ello ven conveniente crear cuatro etapas; producción, transformación, distribución política y distribución minorista. La primera genera la materia prima, sin medir la transformación, esta etapa afecta especialmente en la competitividad al rato de hacer la negociación con los compradores. La segunda se basa cuando se da valor agregado a los productos. La tercera consiste en la distribución de logística, en donde se involucran los mayoristas y las plataformas de distribución que incluyen las tareas de expediciones, tales como: transporte, recepción y gestión de pedidos. La cuarta etapa, que representa la distribución minorista, influye en la forma en la que los productos pueden ser entregados todos los días.

Cartier (2016) define a las “cadena Agroalimentarias” como procesos y actividades desarrolladas con el propósito de producir y distribuir alimentos para el consumo humano.

Para ello se deben considerar recursos tales como: eslabón de producción primaria, eslabón industrial y productos de eslabón comercial.

Morelos Gómez, J. (2012) sostiene que: la integración de la cadena productiva tiene gran importancia en el flujo de los procesos de intercambio, materiales e información entre estos y su entorno que se encuentran dentro y fuera de los mercados, donde considera importante el involucramiento de los proveedores y clientes. Aquí se diferencian dos procesos: logístico y cadena de abastecimiento. El primero se basa en productos, servicios y aspectos financieros, donde se identifica la trayectoria desde la producción hasta el consumidor final. El segundo conlleva la gestión y el mejoramiento a lo largo de la cadena global. Estos elementos son la clave para mantener al cliente, y lograr el éxito de las cadenas de distribución agroalimentarias.

Referente al sector agroalimentario, Kirwan, J., Maye, D., & Brunori, G. (2017), sostiene que en este sector se identifican varios elementos importantes como: volatilidad de precios de los productos alimenticios, una gran preocupación por la seguridad y soberanía alimentaria, los sistemas de gestión de energía empleados, y lo más importante crear conciencia sobre las amenazas causadas por el cambio climático.

Según Ahi, P., & Searcy, C. (2013), la sostenibilidad puede alcanzar varias definiciones que se desarrollan con el pasar el tiempo, especialmente relacionándose con los aspectos ambientales. Esto tiene un enfoque basado en tres dimensiones: social, económica y ambiental. Con una base fundamentada desde el punto de vista de las organizaciones, se puede identificar la sostenibilidad del negocio, por otro lado, con el pasar del tiempo las organizaciones están articuladas estrechamente con sistemas ambientales, económicos y sociales, logrando de esta manera, manejar mejor los problemas internos y externos.

Analizando la sostenibilidad con respecto a lo empresarial, Reefke y Sundaram (2016), abordan la necesidad de manejar los temas económicos, social y ambiental de una manera integral y equilibrada.

Con respecto a la sostenibilidad del desarrollo de la cadena de valor alimentaria, según Neven (2015), el incremento de la sostenibilidad social y medioambiental, es el punto clave para las empresas agroalimentarias, debido a que determinan el ingreso a mercados competitivos, cumpliendo con las normas que rigen en cada localidad.

Uno de los problemas más graves de los productores de la agricultura familiar campesina (AFC), es que tienen menos posibilidades de crecer, ya que tienen escasas habilidades empresariales y además cuentan con nulos recursos para realizar campañas de publicidad y marketing. Es por ello que enfrentan una serie de amenazas, siendo una de ellas la falta de espacios adecuados para el expendio de sus productos, y además convirtiéndose en víctimas de los grandes monopolios de los mercados tanto mayoristas como minoristas. Por otro lado, los intermediarios son quienes fijan los precios que resultan poco ventajosos para el pequeño productor. Rebañ (2017) indica que la vulnerabilidad

económica de los agricultores familiares de la provincia del Azuay, proviene principalmente de su falta de acceso al mercado debido a su innegable subordinación a intermediarios que limitan su integración comercial.

La cadena de valor agropecuaria, tiene un esquema bastante interesante, porque se puede evidenciar que hay una articulación estratégica de las alianzas comerciales, donde facilita al agricultor los canales de distribución con el propósito de tener éxito en las ventas tal como se puede observar en la Figura 1.

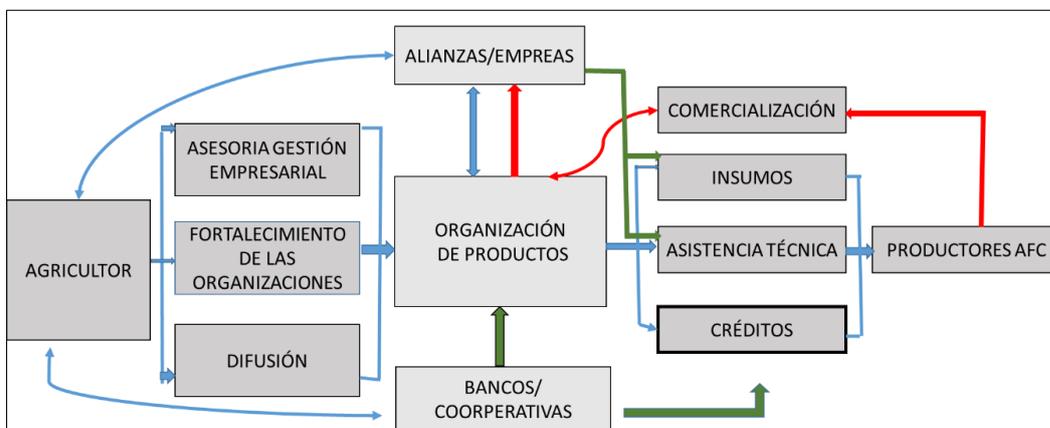


Figura 1: Canales de distribución de productos y articulación comercial. Fuente: Manrique, 2011

Agricultura Familiar campesina

La FAO propuso en el año 2008 la siguiente definición de la Agricultura Familiar: “La agricultura familiar es una forma de vida de organizar, la producción agrícola, pecuaria y silvícola, así como la pesca y la acuicultura, que es conducida por una familia y en su mayoría depende de mano de obra familiar”. Tanto la familia como la explotación están vinculadas, co-evolucionan y se ajustan a funciones económicas, reproductivas, sociales, ambientales y culturales.

Según Lechón y Chicaiza (2019), la agricultura familiar requiere mejorar algunos aspectos tales como: las propuestas de distribución equitativa de la tierra, el acceso al mercado financiero, así como también el uso de semillas propias. Sin embargo, esto no se aplica en la realidad, ya que el principal obstáculo, para los agricultores es el mercado, quien está sujeto a las dinámicas donde prima la ley de la oferta y la demanda.

Por su parte, Peñafiel (2017) sostiene que una de las alternativas que aportan a la sostenibilidad de la producción familiar es disminuir la dependencia al mercado, dando paso a sistemas de auto dotación como lo es la agricultura familiar. De esta manera se podrá, además, recuperar la base de la alimentación de la población. Un ejemplo de ello son las cadenas de comercialización directa tales como las tiendas comunitarias, que constituyen una estrategia de cadenas de comercialización directa.

Elementos de la Agricultura Familiar Campesina

La agricultura familiar campesina, está caracterizada por diferentes tipologías. Estas buscan mostrar la unión de la familia mediante la entrega de un universo rural, dando a conocer las diferentes maneras de agricultura y las diversas actividades que se realizan. Esto se consigue a través de la participación de las familias (Carmagnani, 2008).

La Agricultura familiar, se caracteriza por destacar dos elementos fundamentales: el trabajo de la familia y su relación con la producción, es decir, la relación entre familia y el aprovechamiento agrícola. Para algunos analistas de la agricultura familiar en países del primer mundo (algunos países de Europa), esta es la relación clave que se debe considerar y sobre todo mirar cómo ha evolucionado en el medio rural (Mundler, Patrick et Rémy, Jacques 2012; Hervieu, Bertrand et Purseigle, Francois, 2011). A partir de ello, se podría ver la posibilidad de elaborar algunas tipologías de agricultura familiar, con el fin de considerar principalmente los vínculos con el mercado.

El presente estudio considera la participación de los productores representantes de la agricultura familiar campesina quienes constituyen las cadenas agroalimentarias. Estas cadenas están integradas por redes de organizaciones que trabajan de manera conjunta en diferentes procesos y actividades con el fin de entregar productos o servicios al mercado y satisfacer las demandas de los clientes cuidando siempre la calidad.

La presente investigación plantea optimizar las cadenas de distribución a partir de la identificación y caracterización de los principales obstáculos a lo largo de las rutas de la agricultura familiar campesina. Se identifican los aspectos importantes referentes a los obstáculos que tienen las organizaciones para poder llegar a mercados adecuados y diferenciados donde valoren los productos de calidad.

El principal objetivo es el de diseñar un modelo de optimización de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina, para el caso de las parroquias Quingeo y Santa Ana del cantón Cuenca. Al momento, no existen documentos que se hayan elaborado sistemática y rigurosamente para conocer los problemas que tienen las organizaciones y sobre las condiciones en las que sacan sus productos para la venta final.

Metodología.

Diseño de la investigación

El método propuesto para el estudio se basó en un esquema descriptivo y transversal. La parte descriptiva se utiliza para caracterizar la cadena de distribución y estructurar los componentes de un modelo de optimización de las organizaciones en estudio. En primer lugar, se establece una caracterización y exploración de las variables en función de su naturaleza esencialmente del tipo categóricas. Se aplicaron métodos inferenciales sobre

todo para respaldar los resultados mediante pruebas estadísticas que permitan extraer conclusiones válidas para conformar el modelo propuesto. El carácter transversal de este estudio responde a que los datos se recolectaron en un solo instrumento administrado y en un único momento en el tiempo.

Población y muestra

Se partió de un grupo constituido por 13 asaciones correspondientes a las parroquias de Quingeo y Santa Ana del Cantón Cuenca, dando un total de 182 productores asociados, a quienes se realizaron las encuestas. Para tener una mejor comprensión, el cuestionario fue agrupado por temas.

Para el estudio se aplicó el cuestionario a los 182 productores. El mayor porcentaje de agricultores corresponde a la Parroquia Quingeo con el 79 %, y Santa Ana en menor proporción con el 21%. Es importante resaltar que el 70 % de los agricultores pertenece al género femenino y se dedica a realizar las labores de labranza de sus tierras. Con respecto a la instrucción el mayor porcentaje corresponde a primaria con el 86 %, secundaria con el 9 %, educación superior con el 4 % y por último el 2 % corresponde solo a mujeres que no tienen ninguna formación.

Instrumento de recolección de datos

La investigación se llevó a cabo mediante encuestas y el instrumento de recolección de datos fue mediante un cuestionario de 43 ítems. El mismo estuvo conformado por dos partes, el primero corresponde a una sección informativa que recopila datos personales tales como género, edad, instrucción, organización a la que pertenece, tiempo de trabajo como organización, y parroquia de pertenencia (ítems 1-10). El segundo incluye cuestionamientos dirigidos a poder caracterizar la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina para el caso de Quingeo y Santa Ana (ítems 11-43).

La caracterización de la cadena de distribución se efectuó aplicando un cuestionario adaptado a los problemas o dificultades que tienen los pequeños productores al momento de distribuir o vender sus productos, lo que permite identificar los canales de distribución que actualmente tienen y poder crear un modelo que sirva como instrumento para los pequeños y medianos productores.

El instrumento utilizado para la recolección de la información fue estructurado y aplicado vía online mediante una herramienta formulada en Google Forms. Para ello se realizaron llamadas telefónicas debido a que la mayoría de los productores no cuentan con correo electrónico. Es importante anotar que la información recopilada es de carácter anónimo y estuvo orientada a medir las dificultades que existen dentro de la cadena de distribución. La información recolectada mediante las encuestas fue organizada en una hoja electrónica (Excel) para luego procesarse mediante el programa de análisis estadístico Infostat (versión 2020). Los datos fueron de carácter categórico y por lo tanto su análisis se realizó

mediante pruebas de X^2 (chi cuadrado), mismas que se emplearon para verificar la independencia de las variables consideradas en las tablas de contingencia. En las tablas de contingencia se colocaron los datos de la encuesta organizados en filas y columnas de acuerdo a las variables de interés, registrando los totales (frecuencias) de acuerdo a cada una de las categorías de las preguntas. La información de las tablas de contingencia fue representada en gráficos de barras para posteriormente, con aquellas relaciones más significativas, realizar un análisis multivariado para datos categóricos mediante Análisis de Correspondencias. Esto permitió, además, establecer que variables fueron más relevantes en el proceso y descartar otras o reconocer su escasa relevancia. Los resultados de este Análisis de Correspondencias fueron utilizados para elaborar un modelo de optimización de la cadena de distribución.

Resultados.

Los datos fueron analizados de acuerdo a varias dimensiones, donde cada una de estas consta de un número determinado de ítems vínculos al tema de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina para el caso de las parroquias Quingeo y Santa Ana (Tabla 1).

Para la presentación e interpretación de los resultados se realizó un tipo de análisis descriptivo, en este análisis se realizó un diagnóstico general de la cadena de distribución para conocer: a) el grado de dificultades que tienen los agricultores en la distribución de sus productos y b) en qué aspectos se desenvuelven con mayor facilidad y detectar el nivel de problemas que tienen.

Tabla 1: Dimensiones utilizadas para el análisis

Tema	Dimensión	Ítems
Datos personales	Instrucción	4
	Genero	2
	Asociación	13
	Parroquia	2
	Nivel de participación en la comercialización	3
Distribución de los productos	Tipo de producción	3
	Apelativos	5
	Materiales para transportar	7
	Costos de transporte	5

Lugar de comercialización	5
Falta de promoción	3
Canales de distribución	5
Calidad del producto	3
Dificultades de distribución	5

Análisis descriptivo

A continuación, se presenta los resultados de las dificultades de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina.

La dificultad de la cadena de distribución se concibe en base a la vulnerabilidad económica de los agricultores (Rebañ, 2017), ya que la falta de acceso al mercado, debido a su innegable subordinación a actores intermediarios que limitan su integración comercial, provoca la ocurrencia de monopolios, precios injustos, etc. Esto constituye un objetivo primordial, para la construcción de un modelo que sirva como herramienta que permita al agricultor mejorar su situación actual.

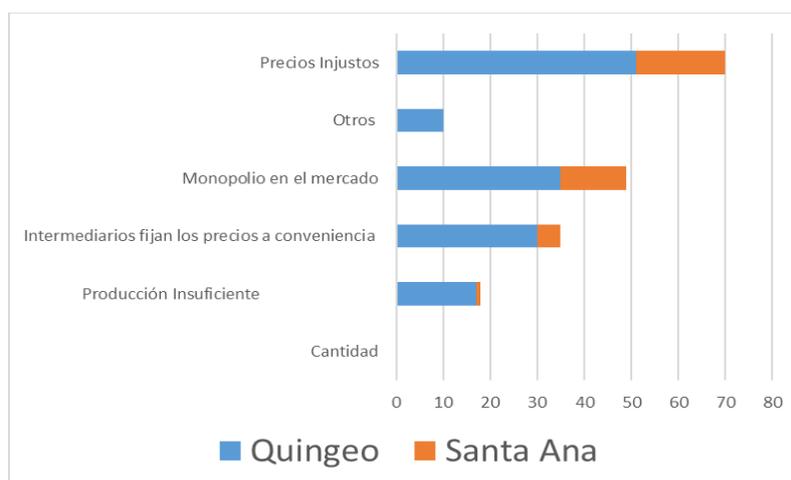


Figura 2: Dificultades en la cadena Distribución

Fuente: Elaboración propia.

Uno de los elementos analizados en este apartado muestra que de los agricultores familiares campesinos en Quingeo, el 51 % coinciden en que obtienen precios injustos (19 % en Santa Ana) y que sería importante aplicar una estrategia para evitar que se continúe dando esta situación, mientras que el 35 % de estos siente un descontento (14 % en Santa Ana) debido al monopolio en los mercados (Figura 2). El 30 % está en desacuerdo con que los intermediarios fijen los precios de los productos a conveniencia de ellos y que además se suma la falta de difusión (5 % en Santa Ana).

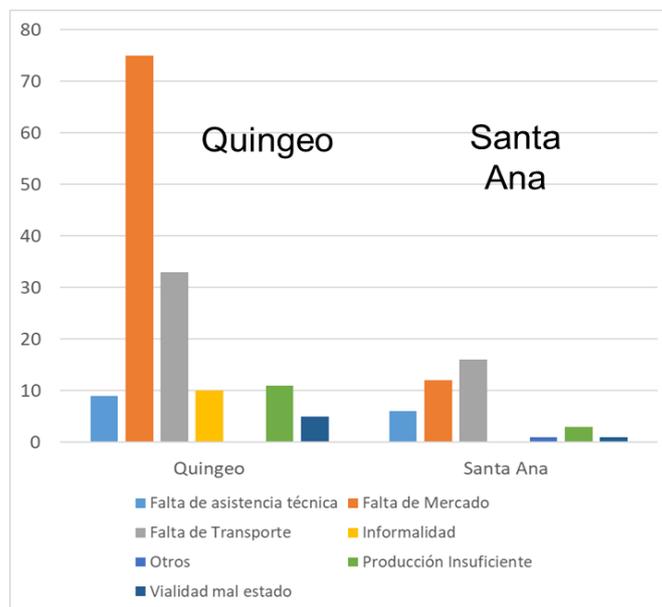


Figura 3: Dificultades en la cadena Distribución
Fuente: Elaboración propia.

De los resultados en cuanto a dificultades en la cadena de distribución para los productores de Quingeo y Santa Ana, como se muestra en la (Figura 3), se identifica claramente que las dificultades más frecuentes para Quingeo son: la falta de mercados con el 75 % y la falta de transporte con el 33 %, y en menor cantidad la producción insuficiente con el 11 %, la falta de asistencia técnica con el 9 % y por último, pero no menos importante la vialidad en mal estado con el 5 %. En Santa Ana las dificultades son: falta de transporte con el 16 %, Falta de mercado con el 12 %, falta de asistencia técnica con el 6 %, producción insuficiente 3% y en mínima cantidad otros y vialidad en mal estado. En función de esto manifiestan que estarían de acuerdo y se comprometerían en aplicar el modelo que se les recomiende para mejor esta situación.

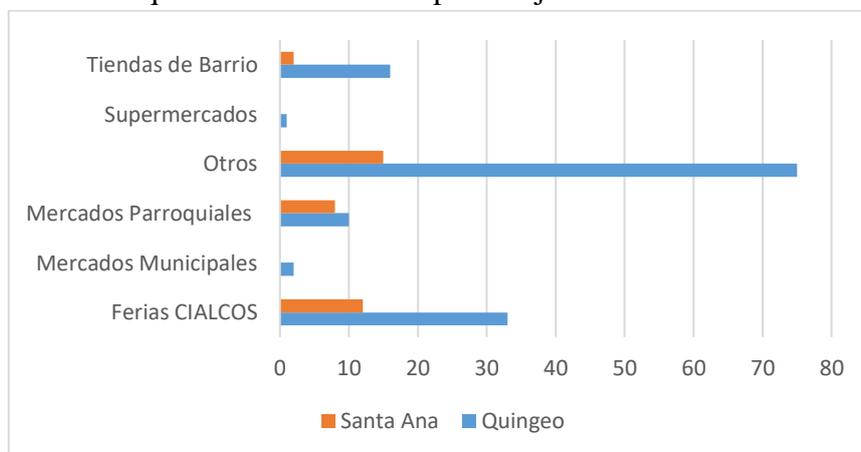


Figura 4: Lugares de Comercialización
Fuente: Elaboración propia.

La dimensión que representa la comercialización es evaluada mediante seis ítems, y los resultados obtenidos muestran que la categoría Otros tiene el 75%, donde los agricultores manifiestan que venden al intermediario productos tales como leche, cuy faenado y pollos

(Figura 4). Adicionalmente con el apoyo del GAD Quingeo realizan canastas para ser entregadas a domicilio. El 33% afirma que expenden sus productos en ferias de Circuitos Alternativos de Comercialización (CIALCOS). El 18% vende en las ferias de barrio, el 10% en mercados parroquiales, el 3% venden en mercados municipales y por último 1% venden en los supermercados (para este último solamente los productores de Quingeo). Se evidencia el descontento de los agricultores por los precios injustos, donde el intermediario compra de acuerdo a la conveniencia del momento. Con la creación de las ferias CIALCOS hay un nexo directo entre productor y consumidor, alcanzando el segundo y tercer lugar en porcentaje para Quingeo y Santa Ana respectivamente (Figura 5). Esto concuerda con Barrionuevo (2018) quien aplicó ideas de impulsar estrategias de comercialización alternativa de alimentos provenientes de los pequeños y medianos productores a través de CIALCOS.

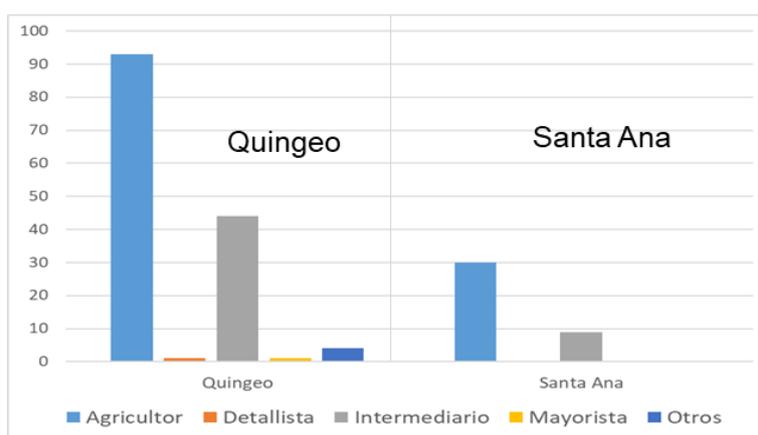


Figura 5: Canales de Distribución

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a Canales de Distribución, como se ve en la (Figura 5), se observan claramente dos canales bien identificados: a) el directo donde hay una relación directa entre productor y consumidor final reflejado por el porcentaje más alto que corresponde a Agricultor (93 % y 30% respectivamente), y b) indirecto caracterizándose por la relación: productor – intermediario – consumidor final (basado en que el 2do canal en importancia es Intermediario).

Los resultados de las encuestas correspondientes al Control de la Calidad de los productos donde se identifican 4 variables significativas tales como: a) sabor, tamaño, frescura, b) sabor y frescura, c) Sabor color y frescura y d) sabor; evidenciando que el agricultor si puede identificar la calidad de los productos que ofertan en el mercado.

Con respecto a las labores de Pos-cosecha, se identifican dos variables importantes tales como: a) clasifica y b) lavan los productos, con la finalidad de ofrecer calidad y presentación hacia el consumidor final.

Los medios de transporte identificados corresponden a cuatro categorías que serían las más importantes empleadas para llevar los productos hacia el mercado. El factor con mayor porcentaje es a) Otros y que corresponde a la utilización de tanques para almacenar

y transportar la leche y coolers para almacenar los productos cárnicos, el siguiente es b) gavetas, c) gavetas otros y por ultimo d) canastas.

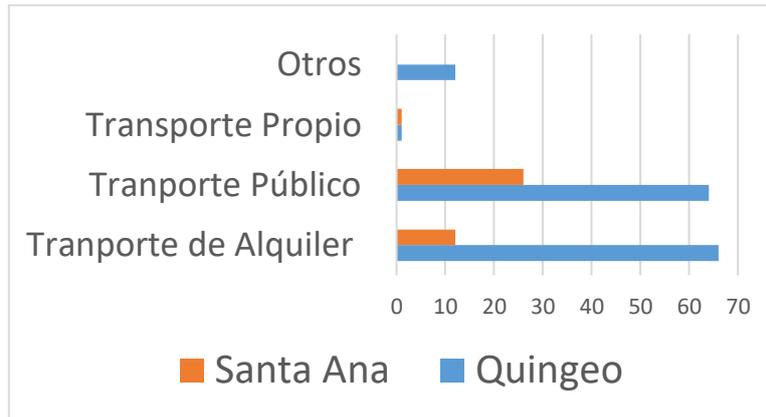


Figura 6: Uso de Transporte

Fuente: Elaboración propia.

Referente al Uso de transporte, se evidencia que existen cuatro medios principales para transportar los productos (Figura 6), los dos con el mayor porcentaje y utilizados por los productores son: Transporte de Alquiler y Transporte público, y en menor proporción Otros. El medio menos utilizado corresponde a Transporte propio (1 % para las dos parroquias), razón por la cual muchos agricultores, manifestaron que durante la pandemia tuvieron pérdidas debido a la interrupción del servicio de transporte público. Por esto se vieron forzados a utilizar más el transporte de alquiler e incurrir en altos costos por hacer uso de este rubro y que en consecuencia sus ganancias fueran mínimas.

Existen tres factores importantes con respecto a los Problemas de las ventas: el primero con un alto porcentaje es la Calidad y el Precio del producto, el segundo y tercero con un mismo porcentaje corresponde a que los cuyes no cumplen con el peso que solicita el mercado y que el precio no es el adecuado, lo que conduce a que el agricultor obtenga pérdidas y una muy baja rentabilidad.

Con respecto a los Días de Ventas, se tienen tres categorías, a primera corresponde a que sus ventas las realizan diariamente, la segunda corresponde a ventas semanales, y la tercera a ventas quincenales. Por último, aunque con el menor porcentaje, es importante mencionar que hay productores que salen a expender sus productos de manera mensual. En lo que respecta al Costo para Transportar los Productos, lo que causa más gastos al agricultor es la mano de obra, seguido por el alquiler del vehículo, y en menor porcentaje otros y empaque.

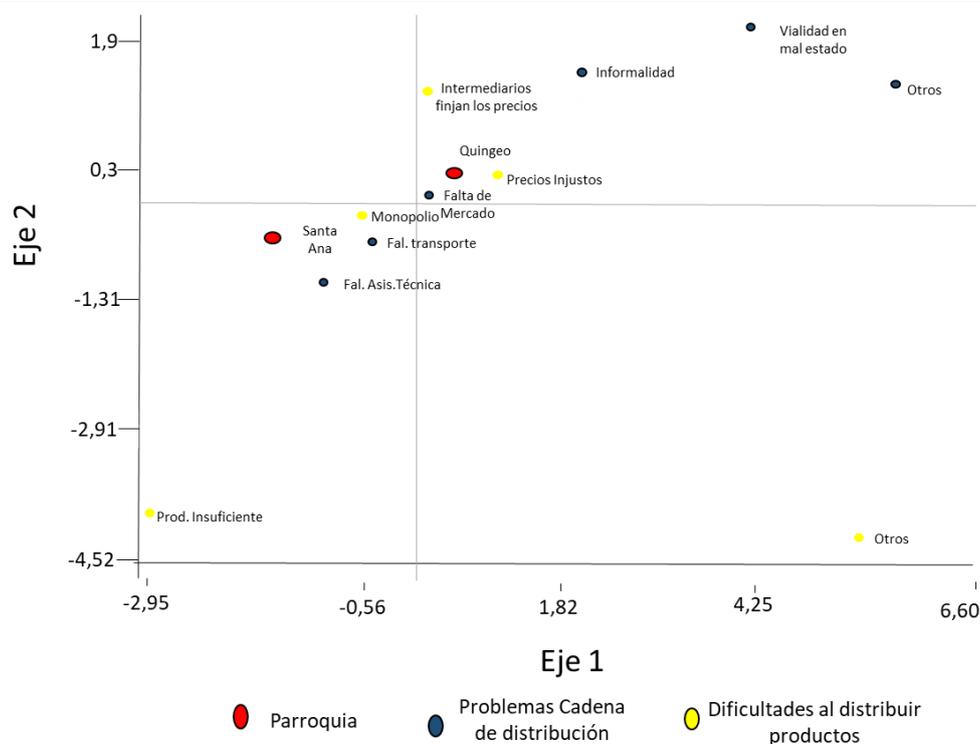


Figura 7: Análisis de Correspondencias para identificar la relación entre las variables de: a) Problemas de la Cadena de Distribución y b) Dificultad al Distribuir los productos
Fuente: Elaboración propia.

A partir de las relaciones más significativas obtenidas mediante las tablas de contingencia se realizaron análisis de correspondencias como el que se presenta en la (Figura 7), donde se observa que hay una relación fuerte entre los factores de la variable correspondiente a las dificultades de distribución de productos tales como: la Falta de mercados, Precios injustos y los Intermediarios quienes fijan los precios a conveniencia de ellos. Estos factores al estar más cercanos presentarían un mayor impacto negativo debido a los efectos sinérgicos. En otro grupo, aunque más dispersos y por lo tanto menos relacionados entre sí, estarían problemas de distribución tales como: Informalidad y Vialidad en mal estado y Otros. Por otro lado, se evidencia que hay una correspondencia entre: la Falta de transporte, Monopolios, y la Falta de asistencia técnica. La Producción insuficiente y Otros aparece más bien como factores aislados. Esto evidencia que el principal problema en las dos parroquias es la Falta de mercados y Transporte, constituyendo un factor de riesgo bastante considerable para los productores de la Agricultura Familiar Campesina.

Propuesta de modelo de cadena de distribución de la agricultura familiar campesina

Con el propósito de estructurar un modelo de optimización de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina, el estudio se basó en el diagnóstico y el análisis de los resultados obtenidos a partir de los datos que se levantaron mediante las encuestas realizadas a los agricultores. El propósito de este modelo es el de brindar una herramienta que pueda ser aplicada por los productores y que por lo tanto les sirva de apoyo para conseguir mejorar sus ventas y satisfacer con sus productos las expectativas de los consumidores.

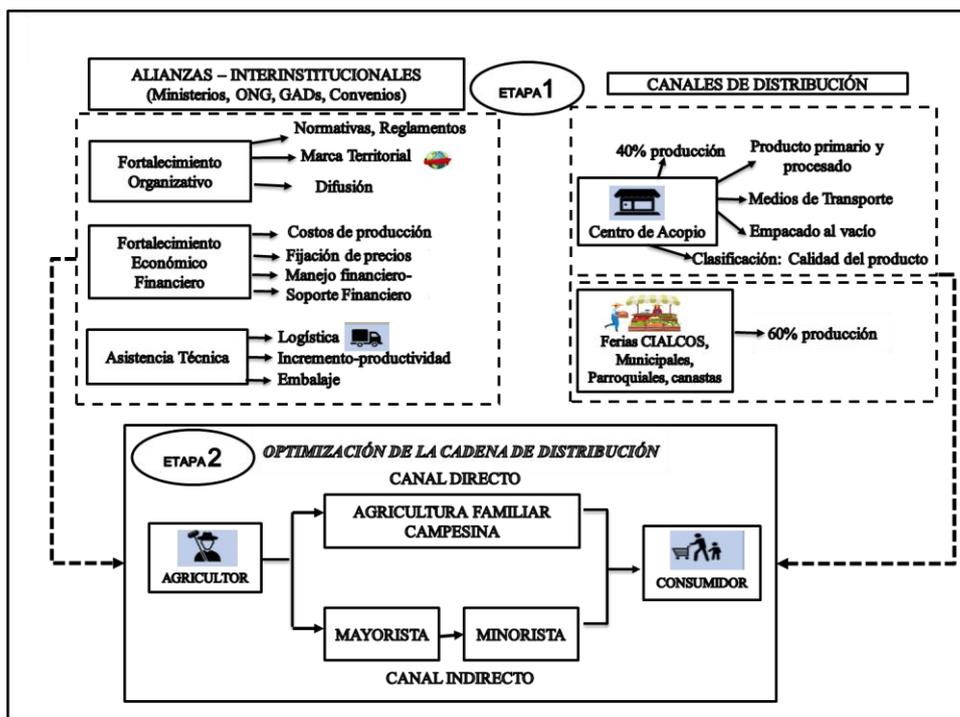


Figura 8: Modelo de optimización de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina

Fuente: Elaboración propia.

En la (Figura 8) se puede observar el modelo planteado a partir de los resultados de la investigación, que consiste en la implementación de dos etapas. En la primera etapa tenemos cuatro estrategias tales como: Alianzas, Fortalecimiento a varios niveles y Asistencia técnica.

Dentro de la segunda etapa constan dos Canales de Distribución: a) Directo y b) Indirecto.

La primera etapa consiste en establecer Alianzas interinstitucionales con el fin de generar proyectos y convenios en temas productivos y comerciales. Para ello se considera estratégico fortalecer a la organización mediante la creación de normas y reglamentos que permitan una adecuada estructuración a nivel de organización, con una madurez que les ayude a trabajar y comercializar asociativamente. En este sentido, es indispensable crear en una marca territorial que cubija a todas las organizaciones tanto de Quingeo como Santa Ana que les distinga de otras organizaciones y que les permita ser competitivas al momento de difundir sus productos mediante redes sociales, televisión, prensa escrita, etc.

Con respecto al Fortalecimiento Económico Financiero, es importante que las organizaciones conozcan cómo elaborar y reducir los costos de producción, para ser competitivos en el mercado, tener conocimiento y manejar precios de acuerdo al mercado, y constantemente capacitarse en manejo financiero.

Referente a la asistencia técnica, con la tecnificación de los cultivos, mejoran la productividad, tienen variedad de productos, realizan adecuadamente las labores de cosecha y pos cosecha obteniendo un producto de calidad.

Dentro de la primera etapa también constan otras actividades de soporte correspondientes a los Canales de Distribución. Aquí se implementa el Centro de acopio, mismo que permite facilitar las labores de pos cosecha y comercialización, además ayudaría a los agricultores a vender su producción sobrante del 40%. Aquí también se pueden ubicar los productos primarios y los procesados.

Con la finalidad de que los productos se mantengan frescos es indispensable utilizar medios de transporte adecuados tales como: gavetas, cartones, canastas, coolers, etc. y complementar con un adecuado

Por último, en esta etapa, se tiene a las Ferias CIALCOS, en donde los agricultores venden el 60 % de su producción. En este espacio no hay intermediarios y hay una conexión directa entre productor y consumidor final.

La Segunda Etapa contempla La Optimización de la Cadena de Distribución, para lo cual importante cumplir con las actividades de soporte de la primera etapa, como se puede observar en la (Figura 8), en donde se observan dos canales de distribución:

- 1) Canal Directo: Aquí tenemos al Productor de la Agricultura Familiar Campesina y al consumidor final, entre quienes existe un nexo directo al eliminarse el intermediario. El total de ventas a través de este canal es del 60 %.
- 2) Canal Indirecto: Aquí intervienen el Productor, el Mayorista (quien posee el centro de acopio), el Minorista y Consumidor Final. El total de ventas a través de este canal es del 40 %. De esta forma, mediante los dos canales, los agricultores logran comercializar el 100 % de su producción, evitando pérdidas y dinamizando la economía local.

Conclusiones.

- Este artículo presenta una revisión de las principales teorías acerca del desarrollo económico local y de las cadenas de distribución relacionadas con la agricultura familiar campesina, evidenciando que, si bien existen muchos trabajos e iniciativas al respecto en el país, estos trabajos no han sido publicados por lo que la literatura científica es más bien escasa. Sin embargo, esta revisión dio paso a la identificación de los aspectos más relevantes involucrados en la temática y permitió la elaboración de una estrategia para definir un modelo a partir de los datos generados en este estudio. Además, dejó en evidencia lo complejo de las relaciones entre los elementos que conforman una red de distribución.
- En cuanto a las amenazas a nivel de las cadenas de distribución, el estudio mostró que los factores de riesgo más importantes son la falta de mercados, precios

injustos, transporte, falta de asistencia técnica y monopolio a nivel de los mercados. Muchas veces estos factores pueden estar actuando solos o en conjunto en cuyo caso su efecto se ve potenciado por la interacción que ejercen.

- Con respecto a los factores que están relacionados con los problemas de distribución de los productos, el análisis descriptivo permitió evidenciar dos tipos predominantes de canales. El primer canal es de tipo directo y se caracteriza porque el productor tiene contacto con el consumidor. Por otro lado, el segundo canal es de tipo indirecto y aquí aparece el intermediario como vínculo entre el productor y el consumidor.
- A partir de un análisis de las relaciones que se dan entre las variables involucradas y agrupadas de acuerdo a las dimensiones de la Distribución de los productos y de sus correspondientes ítems, fue posible definir un modelo de optimización de la cadena de distribución que visualiza la complejidad del proceso y que pone de manifiesto cuáles son los aspectos en donde se tiene que poner mayor énfasis para conseguir potenciar los puntos débiles a lo largo del proceso. Sin bien los problemas son recurrentes y evidentes en ambas parroquias, en algunos casos la forma en la que interactúan y se manifiestan no es la misma, por lo que los modelos obtenidos para una determinada zona podrían ser aplicables en otros lugares solamente después de haber sido validados.
- Finalmente, para futuras investigaciones sería conveniente realizar un diagnóstico de la cadena de distribución involucrando más parroquias de modo que el modelo pueda ser de carácter más global.

Referencias bibliográficas.

- Ayora, D. (2016). Repositorio Instituto de Altos Estudios Nacionales. Obtenido de La pluriactividad como proceso de descampesinización juvenil en las Unidades Domésticas Campesinas Caso Parroquia El Valle.
- Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 329–341.
- Barrionuevo, N., Chehab, C., Andrade, D., & Morillo, J. (2018). Identificación y caracterización de mecanismos de articulación de la oferta de la agricultura familiar a mercados. 45.
- Bingham y Mier, (1993). *Teorías del Desarrollo Económico Local*.
- Cartier. (2016). *Apuntes de cátedra: Costos para la Gestión*.
- Carmagnani. (2008). *La agricultura familiar en América Latina*.
- Clark, G. Huxley, J., & Mountford, D. (2012). La economía local: la función de las agencias de desarrollo. In *Serie Políticas Públicas y Transformación Productiva N°*

2.

Díaz, Campos, Gómez. (2012), Cadena Agroalimentaria en España.

Fundación Heifer Internacional. (2018). Obtenido de Agricultura Familiar Agroecológica.

Hervieu, Bertrand et Purseigle, Francois. (2011). “Des agricultures avec des agriculteurs, une nécessité pour l’Europe.

Kirwan, J., Maye, D., & Brunori, G. (2017). Acknowledging complexity in food supply chains when assessing their performance and sustainability. *Journal of Rural Studies Journal*.

Maletta, H. (2016). Tendencias y perspectivas de la agricultura familiar.

Manrique. (2011). Manual de cadenas de valor.

Morelos Gómez, J. (2012). Análisis de la Cadena de Suministro de un Hipermercado. *Ingeniare*, 13, 11.

Mundler, Patrick et Rémy, Jacques (2012).”L’exploitation familiale à la française. : une institution dépassé ?”, en , *L’Homme et la Société*.

Naciones Unidas. (2016). Las cadenas de valor de los productos básicos agrícolas: los efectos de la concentración del mercado para los agricultores y los países productores – El caso del cacao. 17838, 17.

Neven, D. 2009. Three steps in value chain analysis. *Micronota n.º 53*. Washington, D.C., Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

Lechón , W., & Chicaiza , J. (2019). Eutopia. *Revista de Desarrollo Económico Territorial N.º 15*, junio 2019, pp. 193-210. Obtenido de *De la agricultura familiar campesina a las microempresas de monocultivo. Reestructura socioterritorial en la sierra norte del Ecuador*.

Orellana. (2001) *Midiendo la pobreza y la privación en Ecuador*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura . (2014). Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-as281s.pdf>

Plan Nacional del Buen Vivir . (2017). Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>

Peñafiel, L. (2017). *Aproximación de la agricultura familiar campesina por el método*

análisis multiescala integrado de los metabolismos sociales .

Pérez. (2004) Liberación financiera, crisis y destrucción de la moneda nacional en Ecuador.

Pino , L., Hermes, R., Apolo , G., & Sisalema, L. (2018). *Revista Espacios ISSN 0798 1015*. Obtenido de Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p07.pdf>.

Porter, M. (1986). *Ventaja Competitiva*. Editorial C.E.C.S.A. México.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, (2017-2021). *Toda una vida*.

Reefke, H., & Sundaram, D. (2016). Key themes and research opportunities in sustainable supply chain management identification and evaluation.

Rebaï, (2017). Vulnerabilidad de la agricultura familiar y de los territorios rurales en los Andes ecuatorianos. Un análisis desde la provincial del Azuay.

Vázquez Barquero, A. (2000). Desarrollo económico local y descentralización: Aproximación a un marco conceptual. *Revista de La Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (CEPAL)*, 1–50.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Piedra Rivas, M. C., Banegas Campoverde, C. M., & Castillo Ortega, Y. (2021). Modelo de optimización de la cadena de distribución de la agricultura familiar campesina en las parroquias Quingeo y Santa Ana del Cantón Cuenca . ConcienciaDigital, 4(2), 114-134. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1630>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Análisis de conservación de la envolvente en viviendas del Centro Histórico de Cuenca, en base a tecnología fotocatalítica



Analysis of the conservation of the enclosure in dwellings in the Historic Centre of Cuenca on the basis of photocatalytic technologies.

Christian Marcelo Ullauri Vásquez.¹ & José Luis Solano Peláez.²

Recibido: 08-02-2021 / Revisado: 17-02-2021 / Aceptado: 08-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1631>

Introduction: Buildings in the historic urban centers, are configured as a subject of particular relevance mainly in their conservation and regeneration strategies, for the cultural value they represent. **Objective:** Within this framework, a documentary analysis was carried out aimed at understanding the considerations of deterioration in facades due to pollution, climatic elements and external agents that would allow generating guidelines for a possible intervention plan. **Methodology:** In addition, the use of nanoparticles technology in photocatalytic materials as an alternative for pollution control was analyzed bibliographically; as a maintenance measure and element for the conservation of the heritage property through the application in the enclosure of adobe masons, thereby contributing to its sustainability, where the historic center of Cuenca was studied. Many and diverse pollutants affect the conservation of heritage good mainly at the level of the deterioration of their facades, where the abstract air is configured as one of the main

¹ Universidad Católica de Cuenca, Estudiante la Maestría Construcciones con mención en Administración de la Construcción Sustentable. Correo electrónico: christian.ullauri.05@est.ucacue.edu.ec, cristianullauri@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0001-5418-2282>

² Supervisor Industrial, Ingeniero Químico y Especialista en Docencia Universitaria por la Universidad Católica de Cuenca; Magister en Sistemas de Gestión Ambiental por la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; estudiante de Doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de las Universidad de Cuyo - Argentina; Docente Investigador de la Universidad Católica de Cuenca; autor y coautor de artículos y libros, en el campo de la evaluación de impactos ambientales y manejo de residuos sólidos desde una visión de territorio. Correo electrónico: jsolano@ucacue.edu.ec <https://orcid.org/0000-001-8388-0338>

aspects, as well as climatic elements such as wind, rain and solar radiation. **Result:** The main results highlight the interactions, self-cleaning and air purification properties obtained through photocatalytic reactions in building materials containing Titanium Dioxide nanoparticles - TiO₂ as the main component of photocatalytic technology, since it has as a functional characteristic the one designed to reduce cleaning activities in buildings and to alleviate the pollution that has as a medium to the air. **Conclusion:** It is recommended at the end of this analysis to give continuity to the present approach that field interventions and experimentation can be made to check the benefits of technology.

Keywords: conservation, photocatalysis, nanoparticles, heritage, adobe masons.

Resumen.

Introducción: Las edificaciones en los centros urbanos de carácter histórico, se configuran como un tema de especial relevancia principalmente en sus estrategias de conservación y regeneración, por el valor cultural que representan. **Objetivo:** En este marco, se realizó un análisis documental orientado a conocer las consideraciones del deterioro en fachadas a causa de la contaminación, elementos climáticos y agentes externos que permita generar lineamientos para un posible plan de intervención. **Metodología:** Por otro lado, se analizó de manera bibliográfica el uso de la tecnología de las nanopartículas en materiales fotocatalíticos como alternativa para el control de la contaminación; como medida de mantenimiento y elemento de cara a la conservación del bien patrimonial a través de la aplicación en la envolvente de mamposterías de adobe, y con esto contribuir a su sostenibilidad; en donde se tuvo como objeto de estudio al centro histórico de Cuenca. Muchos y diversos son los contaminantes que afecta a la conservación de los bienes patrimoniales principalmente a nivel del deterioro de sus fachadas, en donde el aire abstracto se configura como uno de los aspectos de principal relevancia, así como también los elementos climáticos como el viento, la lluvia y la radiación solar. **Resultado:** Como resultado principal se destaca las interacciones, las propiedades de autolimpieza y purificación del aire obtenidas a través de reacciones fotocatalíticas en materiales de construcción que contengan nanopartículas de Dióxido de Titanio - TiO₂ como principal componente de la tecnología fotocatalítica, ya que tiene como característica funcional la destinada a reducir las actividades de limpieza en los edificios y aliviar la contaminación que tiene como medio al aire. **Conclusión:** Es recomendable al final de este análisis para dar continuidad al presente acercamiento se pueda hacer intervenciones y experimentación en campo para comprobar las bondades de la tecnología.

Palabras claves: conservación, fotocatalisis, nanopartículas, patrimonio, muros de adobe.

Introducción.

Al transcurso de los años la actividad humana se ha convertido en el principal responsable de la producción de sustancias contaminantes que afectan a los ecosistemas y a la conservación de los bienes inmuebles en general. En España, el 34% de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) provienen del tráfico; además de este, los contaminantes atmosféricos con mayor impacto sobre la salud son las partículas en suspensión (PM) que emiten los automóviles y la industria, junto al dióxido de azufre (SO_x) de los combustibles fósiles y el diésel. (Faraldos, 2012)

Hay dos clases de efectos producidos por el intenso tráfico en las ciudades patrimoniales, uno de ellos tiene que ver con los daños físicos, y el otro con el deterioro de la habitabilidad de la Ciudad Histórica. En el primer caso los contaminantes procedentes de los motores de automóviles causan agresión física a los edificios históricos por la acción de los óxidos de nitrógeno, carbono y azufre en las emisiones de la combustión de hidrocarburos (Figura 1) estos compuestos actúan como catalizador que intensifican la acción química del agua. Entre los daños físicos producidos en los edificios históricos están considerados problemas como: exfoliación de pintura, costras oscuras, desprendimientos por capas, entre otros. (Moscoso Cordero, 2012).



(a) Ejemplos de fachadas de edificios en El Cairo, (b) Ejemplos de fachadas de edificios en Beirut, Líbano

Figura 1 Ejemplos de fachadas de edificios deteriorados por CO₂

Fuente: (Mansour & Al-Dawery, 2018)

Por otro lado, el patrimonio edificado se configura como una tradición histórica adoptada por nuestros antepasados, y que engloba identidad y cultura, razones por las cuales debe ser estudiado, valorado y conservado; esto incluye el reconocer que las edificaciones históricas están expuestas a constantes amenazas que causan su deterioro (Silva Pérez & Fernández Salinas, 2017).

A nivel nacional el tema de conservación ha sido básico, es así que al momento de la búsqueda de información por parte de los organismos competentes esta resulta incompleta o parcializada al control de la construcción en las zonas delimitadas como patrimoniales. Es así, que en los inventarios no se establecen los mecanismos y las causas que generan los daños en edificios históricos, y la información sobre los cambios o afectaciones en las edificaciones patrimoniales a lo largo del tiempo no es profunda ni responde a una

planificación (Proyecto vlrCPM, 2009), debido en gran parte a la falta de experiencia y de formación sólida de los evaluadores o inspectores de la entidad de control ya que no cuentan con una especialización en el área de conservación, lo que ha generado informes generales y subjetivos.

Así también, se destaca la falta de organización y sistematización del inventario de daños, por parte de los organismos competentes, que es sinónimo de la poca atención y hasta cierto punto desvaloración de lo patrimonial en relación con los materiales de las edificaciones, principalmente en el Centro Histórico de Cuenca. (Achig et al., 2013).

De forma puntual, entorno a esta temática la conservación y mantenimiento de la envolvente en las fachadas es uno de los factores más afectados, en los bienes patrimoniales de la ciudad de Cuenca especialmente en el centro histórico a causa de las emisiones de CO₂ y son un serio problema identificado para la administración pública, por lo que es conveniente y urgente plantear alternativas de solución que contrarresten el impacto generado, ante el crecimiento del parque automotor, que se proyecta de principal relevancia a corto y largo plazo. (Moscoso Cordero, 2012).

En este marco, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, (COOTAD), y de acuerdo a lo dispuesto en la Constitución de la República del Ecuador de 2008, ratifica el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación (artículo 136); y en los artículos 83 y 395 ratifica esta posición desde el reconocimiento de un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso con la diversidad natural y cultural. Así como la protección y promoción de la diversidad cultural y el respeto a sus espacios de generación e intercambio; la recuperación, preservación y desarrollo de la memoria social y el patrimonio cultural. (Constitución de la República del Ecuador, 2008) Es por ello que particularmente, las actividades antropogénicas se encuentran encasilladas en el Ámbito Socio – Cultural y hacen referencia a los temas de regeneración como una medida de mantenimiento de las edificaciones, implicando agresión considerable a los materiales en el marco de que no se utilizan con los mismos componentes, el apego a las normas de actuación vigente y los principios internacionalmente aceptados, así como por el hecho del intensivo ejercicio de intervenciones. (By et al., 2011)

Desde lo social el uso, cambio y regeneración debe ser incluido, puesto que, al encontrarse en un polo de desarrollo comercial, por ejemplo, las edificaciones usualmente no se encuentran habitadas, y son utilizadas para actividades de venta de ropa y comida. En contraste a esta situación, el abandono también puede ser una causa que deriva en efectos adversos, y a su vez, es un factor de incidencia por propiciar el deterioro acelerado de los materiales. Finalmente, el vandalismo llega a consumarse a través de actos de destrucción directa del bien, con temas de grafitis y pintadas sobre los muros, que, dependiendo del tipo de material, derivará en niveles de deterioro. (By et al., 2011).

Conociendo que las técnicas de construcción con barro datan de hace más de 900 años (Mike 2011). Alrededor de 1940, la influencia del movimiento moderno en la arquitectura

llegó a Cuenca a través del uruguayo Gilberto Gatto Sobral, quien es el autor del Palacio Municipal, así como del Plan Regulador de Cuenca en 1948. En esta época, varias edificaciones del centro de Cuenca fueron sustituidas por las modernas, acorde con las nuevas necesidades de la sociedad. (Achig et al., 2013)

Hoy en día, en el Centro Histórico de la ciudad de Cuenca, declarado por la UNESCO en 1999 como Patrimonio Mundial de la Humanidad, la mayoría de sus edificaciones patrimoniales son construidas de tierra (adobe) y de acuerdo a los datos de inventario a nivel de registro (I. Municipalidad de Cuenca, 2010) del total de edificaciones inventariadas, el 43,2% corresponde a fachadas de adobe y el 18,2% tiene como estructura muros de adobe. La conservación de edificios patrimoniales implica la conservación de la materia, pues el valor tecnológico y la autenticidad están determinados por ésta. Es por esta razones que debe ser objeto de estudio para la conservación de su muros que dan mayor valor a las edificaciones patrimoniales (Achig et al., 2013).

El material con el que se fabrica el adobe es básicamente una mezcla de tierra seleccionada, agua y fibras. La tecnología varía de acuerdo a las costumbres y capacidades locales. Para fabricar adobes es recomendable el uso de tierra areno-arcillosa con poco limo. Adicionalmente, se utilizan otros materiales como fibras vegetales (paja), estiércol y/o pelos de animal para evitar la fisuración por secado. Experimentalmente, en Cuenca se han realizado varias pruebas para medir la resistencia a la compresión de adobes y se ha obtenido $1 \text{ Mpa} = 10 \text{ kg cm}^{-2}$ (Gómez-Villalba et al., 2010)

En esta marco el presente estudio se plantea como objetivo establecer lineamientos desde las experiencias en localidades similares, para fines de control y monitoreo de las fachadas de los edificios patrimoniales del Centro Histórico de Cuenca sobre los muros (mampostería) de adobe, con el uso de la nanotecnología la cual aporta a la ciencia de la conservación del patrimonio cultural, a través de nuevos productos que mejoran las propiedades de protección y consolidación de los materiales, con ventajas muy superiores a otros tratamientos tradicionales. (Gómez-Villalba et al., 2010)

Es posible aplicar a las construcciones existentes, históricas o patrimoniales, nano productos que tienen la capacidad de transformar las superficies normales en “inteligentes” que como resultado disminuye los costos de mantenimiento y se reduce muy significativamente el impacto ambiental, desde lo experimentado (Molina-Prieto, 2016) y generado por el mantenimiento tradicional de las edificaciones. Investigaciones muy recientes llevadas a cabo en Bélgica, Grecia, Italia, Holanda, Irán, Jordania, México, Reino Unido, República Checa, Rumania, Qatar, Turquía y otros países, han demostrado la inmensa utilidad de la nanotecnología en el mantenimiento, la conservación y la restauración del patrimonio arquitectónico (Molina-Prieto, 2016).

Metodología

Se parte de la idea que los datos bibliométricos publicados por Karaulova et al (2014) revelan que, tan solo en Rusia, las publicaciones anuales dedicadas a la nanotecnología pasaron de 250 en 1992, a más de cuatro mil quinientas en 2012, es decir, que el número

de publicaciones se incrementó en mil ochocientos por ciento durante un período de dos décadas

El presente estudio utilizó los métodos de revisión sistemática de literatura (RSL) que se ha convertido en una metodología importante dentro de la investigación. Las revisiones sistemáticas de literatura (RSL) también referidas como revisiones sistemáticas, simplemente, tienen como objetivo identificar, evaluar y combinar la evidencia de estudios primarios. (Carrizo & Moller, 2018)

Por ende, se analizó bibliografía sobre experiencias en el uso de nanotecnología con Dióxido de Titanio (TiO₂) como revestimiento final en edificaciones antiguas y orientarlo como una novedosa propuesta para la conservación de las mamposterías de adobe revestido en el Centro Histórico de Cuenca.

La conservación es una actividad cultural que cuenta con metodologías, estrategias y tecnológicas, que contribuye a la preservación de un edificio para reducir la velocidad de su deterioro, sin embargo; la intervención debe respetar los valores históricos, documentales y estéticos del edificio (Henriques et al., 2007). La palabra deterioro tuvo su origen etimológico en el latín “*deteriorare*”, derivado del adjetivo “*deterior*” con el significado de “peor”. Luego, el deterioro es el desgaste que se produce por obra del uso, de fenómenos climáticos, accidentes, hechos voluntarios, o del paso del tiempo que afecta tanto a las cosas animadas como inanimadas. (*Deterioro*, n.d.)

A nivel nacional el Código Orgánico del Ambiente menciona la existencia del seguimiento y control sobre los impactos ambientales, desde un análisis e identificación integral de los mismos; así como también de las amenazas que representan ya sean estas que estén presentes o potenciales. (By et al., 2011)

Entre las causas externas fundamentales que influyen en el deterioro de las edificaciones se encuentran los de tipo físico; los provocados por el entorno natural, social/cultural, (Figura 2), como es el caso de los cambios ambientales producidos por la acción del medio agresivo y contaminante, que afectan al estado de conservación de los materiales constructivos viéndose en ciertos casos notablemente deteriorado. (By et al., 2011)

FACTORE DE INCIDENCIA		AMBITO	COMPONENTE
FACTORE DE INCIDENCIA	FÍSICO	Agentes Externos	Incidencia solar (radiación)
			Precipitación (frecuencia)
			Vientos (dirección)
			Temperatura
			Obras Públicas
	Agentes Internos	Humedad Relativa	
		Estado de Materiales	
		Estado del Sistema Constructivo	
	Agentes Ambientales	Químicos	
		Biológicos (flora)	
Catástrofe	Biológicos (fauna)		
	Contaminación Ambiental		
		Sismos	

ENTORNO NATURAL		Inundaciones
		Deslaves
		Erupciones Volcánicas
SOCIAL / CULTURAL	Sociales / Culturales	Regeneraciones
		Uso
		Abandono
		Vandalismo

Figura 2 Factores de incidencia priorizados

Fuente: (By et al., 2011)

Con el pasar de los años se ha ido evidenciando los daños en las fachadas de las edificaciones, por ende, a la salud de las personas que interactúan en el centro de la ciudad, es por ello que surge la necesidad de realizar un trabajo de conservación y mantenimiento en las envolventes de estos bienes, entre las cuales se destacaba la técnica de jardín vertical, que se utilizan cada vez con más éxito en las obras arquitectónicas. Además, gracias a los avances en tecnología e ingeniería se trabaja en innovación de materiales en donde se destaca la importancia del dióxido de titanio (TiO_2) a través de sus nanopartículas TiO_2 , como un componente de materiales de construcción y acabado, para pinturas de cemento y fachadas. (Rek-Lipczynska, 2019)

Uno de los problemas más comunes en el deterioro de las superficies de todos los bienes culturales realizados tanto en piedra como en morteros, enlucidos, madera, es el de la acción biológica y bacteriológica. Este tema ha sido abordado mediante la utilización de fotocatalizadores, es decir sustancias químicas capaces de reaccionar con la luz solar o ultravioleta y que a su vez actúan como germicidas, en donde el más destacado es el óxido de titanio (TiO_2). (Gómez-Villalba et al., 2010)

Es así, que un nanomaterial se define como aquel material que posee unas características estructurales donde al menos una de sus dimensiones está en el intervalo de 1-100 nanómetros (un nanómetro es la millonésima parte del milímetro). Existen muchos ejemplos de nuevos materiales nanofásicos, y entre ellos puede mencionarse el nano- TiO_2 que al tener una mayor proporción de átomos superficiales presenta mejores propiedades catalizadoras que el meso- TiO_2 . Otros ejemplos son el nano- ZrO_2 y la nano- Al_2O_3 o los nanometales que son sensiblemente más duros que los meso-metales. (Investigaciones, 2008)

La importancia del dióxido de titanio (TiO_2) - nanopartículas de TiO_2 , como componente de materiales de construcción y acabado, como cemento y pinturas para fachadas es muy importante ya que, durante el proceso de fotocátalisis en presencia de luz y oxígeno, las propiedades fotocatalíticas hacen que el TiO_2 , bajo la influencia de la radiación UV y en compañía del agua de lluvia sobre la superficie del hormigón, aceleren la descomposición de sustancias nocivas, posteriormente, las partículas contaminantes que se depositan sobre la superficie pintada se oxidan y se transforman en sustancias inocuas. (Rek-Lipczynska, 2019),

Elementos constructivos fotocatalíticos

Es así que existen varios tipos de elementos constructivos fotocatalíticos aplicados sobre infraestructuras urbanas como son los pavimentos bituminosos drenantes percolados con lechada fotocatalítica y cuyo objetivo es obtener una superficie de rodadura impermeable, que reduzca las concentraciones de gases contaminantes emitidas por el tráfico, de manera que se mejore la calidad del aire en el entorno de su aplicación. Su aplicación sobre los pavimentos de calles, aceras y carreteras (incluso carriles ciclistas) permite reducir la contaminación atmosférica en las losas fotocatalíticas para pavimentación de aceras, que se trata de un pavimento, normalmente de aceras peatonales, a partir de losas de hormigón descontaminante, de medidas y color a definir, que dota a la superficie exterior de un área ecoeficiente. (Faraldos, 2012)

Otro tipo de revestimiento de fachadas es con mortero fotocatalítico que consta de un mortero tradicional que incorpora un fotocatalizador con dióxido de titanio, y, finalmente las pinturas en polvo fotocatalíticas para envolventes metálicas de, entre otras, confieren al edificio una envolvente ecoeficiente capaz de adsorber y reducir los gases NO_x y disminuir el HNO_3 (causantes de lluvia ácida) presentes en el aire. siendo importante porque en residuos inertes como nitritos y nitratos, que a la envolvente del edificio lo dota de una capacidad medioambiental activa. (Faraldos, 2012)

Experiencias exitosas

Una de las experiencias más emblemáticas con el uso de cemento fotocatalítico y el más conocidos realizado con el uso de nanopartículas es la iglesia del Jubileo en Roma que se caracteriza por tres imponentes estructuras creadas con elementos de hormigón prefabricados con cemento fotocatalítico que simulan tres enormes velas blancas. La iglesia de Iesu, de Rafael Moneo, situada cerca del río Urumea, en el Donostiarra barrio de Loyola, constituye otro claro ejemplo del éxito en la durabilidad del cemento fotocatalítico, así como la Ciudad de la música y la Bellas Artes de Chambéry en Francia que se destaca ya que luego de ocho años de control los resultados han sido excelentes, también, ubicado en el centro de Roma, el túnel Umberto I es uno de los proyectos más brillantes, el túnel, de aproximadamente 348 m de largo, 17 m de ancho y 9 m de alto, estaba en malas condiciones realizando el mantenimiento de las bóvedas de 9000 m² fue recubierta con una pintura a base de cemento TX ARIA, instalando iluminación específica para aprovechar las prestaciones descontaminantes de TX ARIA.(Agust, n.d.)

Todo esto acompañado de campañas de medición dando como resultado que el tratamiento fotocatalítico de la bóveda del túnel es realmente efectivo y permite reducir el nivel de contaminación casi hasta condiciones del exterior para la ciudad de Roma, (Agust, n.d.)

Resultados

Es por ello que el patrimonio, como silenciosa y monumental presencia está allí para exigirnos permanente reflexión. De allí que preservar lo heredado, asumirlo y

reinventarlo, se confiere de un fuerte significado civil y establece parámetros para la inserción de lo contemporáneo con legitimidad en la historia de la ciudad y de su arquitectura.(El Mercurio, 2015)

La capacidad de eliminación de contaminantes en aire del proceso fotocatalítico, es bien conocida. En este sentido, el proceso fotocatalítico, emplea la radiación ultravioleta como fuente de excitación del catalizador (TiO_2), sobre el que se adsorben distintos gases - oxígeno (O_2), vapor de agua (H_2O), y también las especies contaminantes del aire-, estos gases participan en distintas reacciones de oxidación- reducción capaces de degradar los contaminantes produciendo finalmente especies inocuas como CO_2 y H_2O e iones inorgánicos. (Faraldos, 2012)

Frente a esta realidad las superficies de las fachadas de las casas del centro histórico que actualmente se encuentran en obras de renovación se podrían utilizar como planos utilizados con la ayuda de los últimos avances tecnológicos como es el caso de material con TiO_2 para los procesos de limpieza del aire ya que según Mansour los tratamientos tradicionales demuestran ser una pérdida de esfuerzo, dinero y tiempo. El método propuesto podría considerarse como un tratamiento económico sostenible para el control de la contaminación.(Mansour & Al-Dawery, 2018)

Es por lo que según Gómez-Villalba los resultados, presentados a lo largo del artículo, evidencian que el tratamiento de los edificios patrimoniales con nanocompuestos permite un mantenimiento más eficiente de los mismos, contribuye a su conservación y está generando novedosos y muy eficaces procesos para la restauración del patrimonio cultural material de la humanidad.(Gómez-Villalba et al., 2010)El tema de las fachadas en los edificios arquitectónicos del centro de la ciudad y las posibilidades de adaptación de estos espacios para la depuración del aire y la mejora de la calidad de vida de los residentes urbanos es un problema ampliamente discutido en el mundo de la ciencia. Las actividades de revitalización implementadas en el espíritu del desarrollo sostenible están actualmente correlacionadas con los desafíos de las medidas contemporáneas para proteger el patrimonio cultural. La comunidad científica conservadora relacionada con la protección del patrimonio cultural se está abriendo a nuevos problemas relacionados con la contaminación del medio ambiente urbano. Las nuevas doctrinas de conservación permiten actividades que modernizan el tejido histórico de la ciudad. Estas actividades están relacionadas con las necesidades dictadas por los nuevos estándares. El tema de la revitalización de las zonas urbanas deprimidas es multifacético. (Rek-Lipczynska, 2019)

Experimento	Horario	NO ₂ Eliminado ($\mu g/m^3$)	Eficiencia (%)
Experimento 1	11:00-12:00	7.776	9.853
Experimento 2	13:00-14:00	9.220	10.514
Experimento 3	12:00-13:00	8.779	10.319
Experimento 4	14:00-15:00	8.924	10.381

Tabla 1. Eficiencia Fotocatalítica

Fuente: (VARGAS, 2018)

Se ha demostrado que la superficie de TiO₂ que tiene la capacidad de auto-regenerarse; y con loe evaluó la degradación de los Óxidos de Nitrógeno (NO_x) mediante la aplicación de pintura fotocatalítica usando nanopartículas de TiO₂, el cual dio como resultado un 13,9 % en condiciones de laboratorio y en campo se obtuvo una degradación que va desde los 9.9 % hasta los 10.5 % en condiciones ambientales reales de la ciudad de Arequipa, estos resultados muestran que mediante la aplicación de pintura fotocatalítica se puede mejorar la calidad del aire, (Figura 3) ya que reduce los niveles de concentración en el aire de uno de los principales contaminante como lo son los NO_x (VARGAS, 2018)

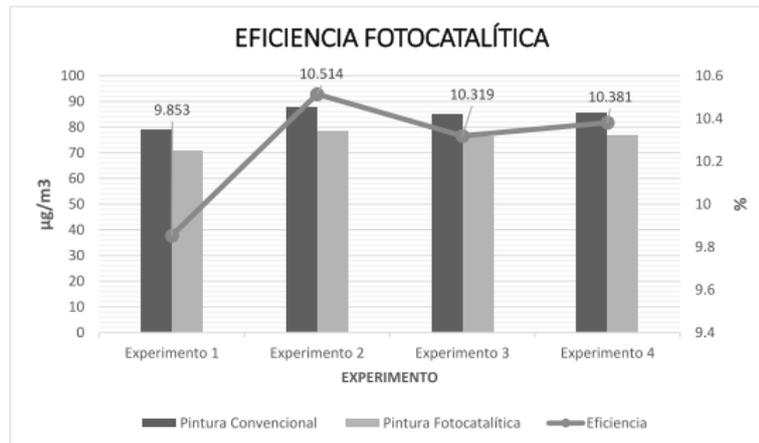


Tabla 2. Eficiencia Fotocatalítica

Fuente: (VARGAS, 2018)

Según Vargas, los resultados obtenidos en la ciudad de Arequipa sobre el uso de la pintura fotocatalítica en los diferentes ensayos in situ que se llevaron a cabo en diferentes horas del día donde la radiación alcanzó valores superiores a los 10 W/m², para evaluar la eficiencia en la reducción de los niveles de concentración en el aire de dióxido de nitrógeno (NO₂) por la actividad fotocatalítica (Tabla 3), de la pintura en condiciones ambientales reales de la ciudad.(VARGAS, 2018)

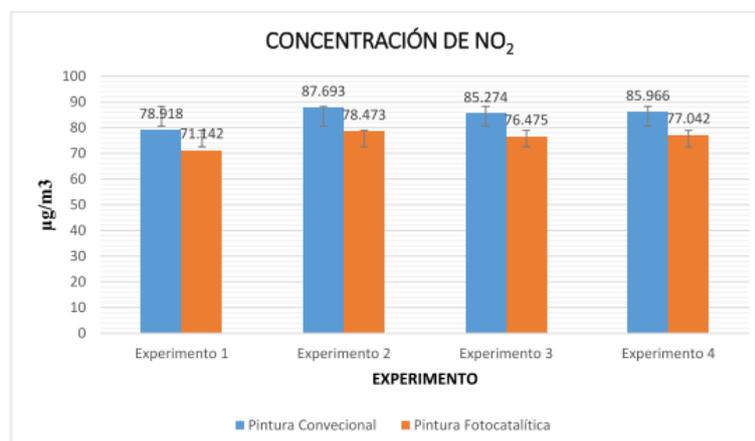


Tabla 3. Factores de Incidencia priorizados

Fuente: (VARGAS, 2018)

Según Pichat, P. (2012) en los últimos años, el empleo de TiO_2 en materiales de construcción ha surgido como una prometedora aplicación para el desarrollo de infraestructuras y edificios más sostenibles. En este contexto, los cementos y otros materiales fotocatalíticos, bajo irradiación UV, poseen una cierta capacidad “auto-limpiables” y son capaces de degradar distintos contaminantes atmosféricos. Las ventajas de estos materiales son el aumento de la calidad del aire en el entorno y la mejora del aspecto visual de las infraestructuras disminuyendo, de este modo, la necesidad de mantenimiento de los materiales. (Faraldos, 2012)

En experimentos que se llevó a cabo en una vivienda ubicada en la periferia urbana de la ciudad de Granada utilizando cemento fotocatalítico con un clima mediterráneo-continental en el que se alternan épocas de temperaturas bajo cero con otras en las que se superan los 40 °C con lo que los materiales y sistemas de control de las condiciones internas de la vivienda se someten a un rango de acción muy amplio. Habiendo transcurrido casi dos años desde el final de la obra, el aspecto del revestimiento exterior de la vivienda sigue siendo excelente. (Torres, n.d.)

Conclusiones

- Con la utilización de la nanotecnología fotocatalítica observamos que, al ser aplicada sobre las fachadas de bienes patrimoniales, así como en nuevas construcciones, podríamos aplicarlas como método de conservación sobre los bienes patrimoniales en el caso de la Ciudad de Cuenca. Ya que se ha comprobado que con el uso de nanocompuestos permite un mantenimiento más eficiente de los mismos, contribuye a su conservación y está generando novedosos y muy eficaces procesos para la restauración del patrimonio cultural material de la humanidad (Molina-Prieto, 2016) permitiendo de esta manera que los monitoreos de control del bien inmueble sean más espaciados debido a las características tanto en resistencia como de autolimpieza.
- La limpieza ecológica es una preocupación mundial, es así que el " Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos "(USGBC), como ejemplo de otros consejos internacionales, desarrolló el LEED “Leadership in Energy & Environmental Design”, como un sistema de calificación para edificios que requiere una " política de limpieza verde”. El proceso fotocatalítico como proceso de oxidación avanzado podría utilizarse como métodos alternativos para la degradación de materiales orgánicos peligrosos en las fachadas de los edificios. La metodología incluye repintar el edificio existente usando TiO_2 como agente de autolimpieza exterior mezclándolo con materiales de recubrimiento de pintura.
- En cuanto a los costos se ha evidenciado que son bajos en el mantenimiento y se considera como un tratamiento económico sostenible, que frente a esto los gobiernos tienen un papel importante en la implementación de esta metodología de limpieza sostenible. Para los edificios existentes, las autoridades deben mejorar

a los propietarios para que obtengan certificados ecológicos como "certificación LEED". En base a esta experiencia se sugiere que la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción) consideren este apartado al momento de ser parte de un proceso de revisión tengan en cuenta estas consideraciones ya que la (USGBC) sugiere estas aplicaciones. Proponer el uso de la pintura fotocatalítica como alternativa para coadyuvar a la mejora de la calidad del aire, sobre revestimientos patrimoniales en zonas urbanas donde se tenga un alto tránsito vehicular, estableciendo convenios con instituciones públicas y privadas que puedan financiar su aplicación a gran escala. Y podrían aplicarse como parte de un reglamento de la Institución competente, el cual esto quedaría abierto a nuevas investigaciones.

- Esta al ser una revisión bibliográfica tiene sus limitantes para probar la efectividad de la nanotecnología específicamente con la pintura fotocatalítica sugiero que se continúen con estudios de campo mediante testigos en bienes Patrimoniales que tenga mamposterías de adobe con mortero revestido, con la aplicación de esta tecnología en tres fachadas del Centro Histórico de Cuenca con características similares en las que a la primera fachada se aplicaría el revestimiento a través de Pintura fotocatalítica, la segunda fachada la dejaríamos con el terminado existente y la tercera se podría realizar un trabajo de conservación a partir de un mortero fotocatalítico y luego analizar el deterioro de sus revestimientos en base a la contaminación y la inclemencias del clima en el transcurso de seis y doce meses para ver cual se ha conservado de mejor manera durante este tiempo. Lo cual esto deja campo a otro análisis de investigación.

Agradecimientos

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello agradecemos a todos y cada uno de los instructores por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo.

Referencias bibliográficas.

Achig, M.-C., Zúñiga, M., Van-Balen, K., & Abar, L. (2013). Sistema de registro de daños para determinar el estado constructivo en muros de adobe. *Maskana*, 4(2), 71–84. <https://doi.org/10.18537/mskn.04.02.06>

Agust, L. G. (n.d.). *Tx active: fotocatalisis contra la contaminacion*.

By, S., Siddhartha, A., By, G., Year, X. I. I. P. C. M., & No, R. (2011). *E . c om E . c*.

2010–2011.

- Carrizo, D., & Moller, C. (2018). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 26, 45–54. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052018000500045>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador 2008. *Incluye Reformas*, 1–136. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- deterioro. (n.d.).
- El Mercurio. (2015). La conservación del patrimonio de Cuenca. *Cidap*, 5A. <http://documentacion.cidap.gob.ec:8080/handle/cidap/697>
- Faraldos, M. (2012). Guía Práctica de la Fotocatálisis Aplicada a Infraestructuras Urbanas. *Congreso Nacional Del Medio Ambiente, Conama 2012*, 1–77. http://www.eptisa.com/descargas/articulos/conama2012_guia_practica.pdf
- Gómez-Villalba, L. S., López-Arce, P., Fort, R., & Álvarez, M. (2010). La aportación de la nanociencia a la conservación de bienes del patrimonio cultural. *Patrimonio Cultural De España*, 4, 43–56.
- Henriques, F. M. A., Charola, A. E., Rato, V. M., & Faria Rodrigues, P. (2007). Morteros de reposición. Su rol en la conservación. I. *Habitat*, 53, 174–184.
- Investigaciones, D. E. (2008). *Sintesis Y Caracterizacion De Oxidos Nanoestructurados De Godolinio E Ytrio Dopados Con Europio Obtenidos Mediante El Metodo De Spray Pyrolysis*. 1–9. http://www.nisenet.org/sites/default/files/catalog/uploads/spanish/12194/electricsqueeze_images_13nov13_sp.pdf
- Mansour, A. M. H., & Al-Dawery, S. K. (2018). Sustainable self-cleaning treatments for architectural facades in developing countries. *Alexandria Engineering Journal*, 57(2), 867–873. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2017.01.042>
- Molina-Prieto, L. F. (2016). Nanotecnología: herramienta inteligente para la conservación del patrimonio arquitectónico y urbano. *Revista de Investigación*, 9(1), 7–22. <https://doi.org/10.29097/2011-639x.37>
- Moscoso Cordero, M. S. (2012). Los vehículos motorizados privados y el problema de transporte público en los centros históricos: el caso de Cuenca-Ecuador. *Estoa*, 1(1), 79–93. <https://doi.org/10.18537/est.001.09>
- Rek-Lipczynska, A. (2019). Purification of the Air in the Historic Cities of Towns. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(10). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/10/102029>
- Silva Pérez, R., & Fernández Salinas, V. (2017). El nuevo paradigma del patrimonio y su consideración con los paisajes: Conceptos, métodos y perspectivas. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 63(1), 129. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.344>
- Torres, A. (n.d.). *Chapter III – Energy Efficiency*. 594–605.

VARGAS, V. A. (2018). *Universidad nacional de san agustín de arequipa facultad contabilidad*. 0-52.



PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Ullauri Vásquez, C. M., & Solano Peláez, J. L. (2021). Análisis de conservación de la envolvente en viviendas del Centro Histórico de Cuenca, en base a tecnología fotocatalítica. *ConcienciaDigital*, 4(2), 135-149.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1631>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Determinación de los principales rubros productivos agropecuarios de la provincia de Chimborazo



Determination of the main agricultural production items in the province of Chimborazo

Edison Ruperto Carrillo Parra.¹, María Auxiliadora Falconi Tello.² & Luis Fernando Barriga Fray.³

Recibido: 09-02-2021 / Revisado: 18-02-2021 / Aceptado: 10-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1632>

The agricultural production of the province is varied and responds to the consumer culture that Ecuadorians have because what is produced in Chimborazo reaches most of the national markets. The objective of this investigative work is to determine which are the main agricultural production items of our rurality. The methodology starts from a qualitative and quantitative approach, based on the inductive and deductive method, the population sample was 359 surveyed and interviewed families, distributed in the different cantons of the province. After obtaining the information, we proceeded to systematize and interpret it, is important to mention that this information was socialized and validated through the associated parish councils in CONAJOPARE CHIMBORAZO. From this research work, the deepening of this study is expected, through other research works fundamentally linked to the determination of production costs and the establishment of their impact on the income of families in the province of Chimborazo. The results obtained indicate that the most outstanding agricultural and livestock crops in terms of production area are: beans, potatoes, alfalfa, and milk production respectively, the same ones that are rooted in the Andean food culture and that have displaced to other

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, facultad de Ciencias Pecuarias, Ecuador, edison.carrillop@esPOCH.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-8860-1278>

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, facultad de Administración de Empresas, Ecuador, auxiliado.falconi@esPOCH.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-9014-2912>

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, facultad de Administración de Empresas, Ecuador, fernando.barriga@esPOCH.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-0810-861X>

autochthonous crops such as Quinoa, Amaranth. Finally, the study ends with the generation of conclusions and recommendations based on the results found, which raise the need to carry out complementary studies that serve as a basis to change the rural productive matrix of Chimborazo considering that many of the crops that are produced today They are very unstable in terms of price in the local and national market, which has a significant impact on the composition of the economic income of rural families in my province.

Keywords: Rural productive systems, family income per capital, Rurality, agricultural crops.

Resumen

La producción agropecuaria de la provincia es variada y responde a la cultura de consumo que tenemos los ecuatorianos porque lo que se produce en Chimborazo llega a la mayoría de los mercados nacionales. **El objetivo** del presente trabajo investigativo es determinar cuáles son los principales rubros productivos agropecuarios de nuestra ruralidad. La metodología parte desde un enfoque cualitativo y cuantitativo, basado en el método inductivo y deductivo, la muestra poblacional fue de 359 familias encuestadas y entrevistadas, distribuidas en los diferentes cantones de la provincia. Luego de la obtención de la información procedimos a su sistematización e interpretación, es importante mencionar que esta información fue socializada y validada a través de las juntas parroquiales asociadas en el CONAJOPARE CHIMBORAZO. A partir del presente trabajo de investigación se espera la profundización de este estudio, a través de otros trabajos de investigación ligados fundamentalmente a la determinación de los costos de producción y el establecimiento de su impacto en el ingreso de las familias de la provincia de Chimborazo. **Los resultados**, obtenidos nos señalan que los cultivos agrícolas y pecuarios más destacados en cuanto a área de producción son: el fréjol, papa, alfalfa, y la producción de leche respectivamente, los mismos que, están arraigados en la cultura alimenticia andina y que han desplazado a otros cultivos autóctonos como la Quinoa, Amaranto. Finalmente, el estudio termina con la generación de conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados encontrados, los mismos que despiertan la necesidad de realizar estudios complementarios que sirvan de base para cambiar la matriz productiva rural de Chimborazo considerando que muchos de los cultivos que hoy se producen son muy inestables en cuanto al precio en el mercado local y nacional, lo que impacta significativamente en la composición del ingreso económico de las familias rurales de mi provincia.

Palabras claves: Sistemas productivos rurales, ingreso per capital de las familias, Ruralidad, cultivos agropecuarios.

Introducción

Los sistemas productivos rurales de la provincia de Chimborazo están ligados a factores: climático, de infraestructura, técnicos y de comercialización que definen en gran medida

sus sostenibilidades. Sin duda la actividad agropecuaria representa un rubro significativo y de esta la actividad agrícola, según el Plan de desarrollo territorial de la provincia de Chimborazo 2016-2019, en la provincia existe una superficie global de cultivos de 151.106,66 Has, de los cuales el 55,65% corresponde a pastos; el 22,88% a papa, maíz y fréjol; el 16,63% a cebada, quinua, chocho, haba, cacao, trigo alfalfa y el resto de productos registran superficies inferiores al 1%, el mismo estudio señala que, los rendimientos de ciertos producto agrícola como el tomate de árbol y riñón con respecto al promedio nacional superan notoriamente su productividad; la quinua, el fréjol: tierno, seco, el haba tierna y el choclo superan ligeramente los promedios nacionales. Otros productos símbolo de Chimborazo como la papa, la cebada, la cebolla colorada, el haba seca, el maíz suave seco y las hortalizas registran promedios inferiores, este comportamiento productivo podría deberse a que la actividad agrícola con respecto a estos productos no es rentable en la generalidad de los casos, esto sin duda impacta en los ingresos económicos de las familias dedicadas a esta actividad haciendo que estos sistemas productivos sean poco atractivos salvo ligeras excepciones.

En cuanto a la producción pecuaria, la provincia cuenta con una diversidad de sistemas productivos divididos en especies menores y mayores que son importantes en el aporte diario proteína en la dieta de la cadena alimentaria de la población. En este contexto el rubro más significativo es la producción de leche, que Según datos de la Dirección Provincial del MAGAP Chimborazo 2010, la provincia produce 414.002 litros diarios, de los cuales el 30,5% de la producción provincial se concentra en el cantón Guano, seguido del cantón Riobamba con el 13,41%, el cantón Alausí con el 13,28%, Colta con el 11,95%, Guamote con el 8,71% y Chunchi con el 5,7%. El resto de cantones en conjunto produce el 16,40%. Esta información ratifica la vocación agropecuaria de la provincia y su aporte significativo a garantizar la seguridad alimentaria del Ecuador.

Definición del problema.

Según FAO, (2015) hace referencia acerca de las actividades del sector agropecuario: La tasa de crecimiento de la población rural mundial han ido disminuyendo desde finales de los años sesenta, lo que se contrapone al crecimiento de la población mundial urbana, esto sin duda a prendida las alarmas y el temor que el futuro no seamos de producir los alimentos que la población mundial necesite, esto sumado al alto consumo per cápita que registran ciertas ciudades del primer mundo, lo que se contrapone a muchos países donde no existe el suficiente alimento lo que ha ocasionado hambrunas que lastima el carácter y sensibilidad humana, y nos conduce hacia a reflexionar si los seres humanos seremos capaces de cambiar nuestro modelos de existencia basado en el consumismos o es tiempo de cambiar nuestros hábitos que garanticen la sostenibilidad y existencia de la raza humana.

En cuanto a nuestro país el Ecuador la realidad no es ajena a lo que pasa en el mundo, porque el fenómeno migratorio es el mismos, existe un desplazamiento permanente de la población rural hacia las ciudades en busca de mejores oportunidades de vida, esta movilidad es mucho más marcado hacia las ciudades de Quito y Guayaquil, acciones que sin duda responden a que no existen políticas públicas (acciones gubernamentales)

que garanticen el acceso de los productores rurales a: infraestructura de riego, crédito barato, sistemas de comercialización que garanticen el acceso a precios justos, sin duda la tarea es ardua para el nuevo gobierno.

Pese a las circunstancias descritas, según el MAG (2019) en su publicación “**Agricultura la base de la economía nacional**” el sistema productivo agropecuario es fundamental en la economía ecuatoriana por varios factores: por su aporte a garantizar la seguridad alimentaria del país, porque después de las exportación de petróleo es el segundo rubro más importante como fuente generadora de divisas para la mantención de la dolarización, y por su aporte con el 8% al PIB nacional la generación de 2,2 millones de plazas de trabaja de forma directa e indirecta, lo que nos indica que con una adecuada política de estado aún se puede rescatar a este importante sector de la economía nacional, lo que supone un esfuerzo conjunto entre los diferentes actores territoriales y gubernamentales orientados a mejorar las condiciones técnicas y tecnológicas de este importante sector de nuestro país, en este contexto la academia debe jugar un papel fundamental, en este sentido está orientado esta investigación que busca determinar los principales rubros productivos que se generan en la ruralidad de la provincia de Chimborazo, y que sin duda debe continuar con la determinación de sus costos de producción.

Objetivos.

Determinar los principales rubros productivos agropecuarios rurales de Chimborazo a través de la implementación de un diagnóstico participativo que permita determinar: los volúmenes de producción y su estructura en cuanto al área de cultivo.

Marco teórico conceptual

Sistema de producción

Un sistema de producción es una combinación de diversos subsistemas; los de cultivo, definidos a nivel de las parcelas explotadas de manera homogénea, con las mismas tecnologías y sucesiones de siembras (en este sentido se distinguen varios sistemas agrícolas dentro de un proceso productivo); los de crianza, definidos a nivel de hatos o rebaños de animales; los de transformación de los productos agropecuarios (transformación de cereales, fabricación de quesos, etc.); y, las actividades no agrícolas (Apollin y Eberhard, 1999). El sistema de auto subsistencia es conocido como producción familiar ya que son ellos los que aprovechan sus recursos productivos. (Moreno, 2018)

El desarrollo de los sistemas de producción rural está enfocado en 4 aspectos que son sumamente importantes para el progreso de los pueblos agricultores: mejorar la economía, las condiciones de vidas, la política del sector y cuidar el medio ambiente.

Sector agropecuario

El sector agropecuario es un conjunto de actividades para producir un determinado bien de origen vegetal y/o animal. El sector agropecuario se divide en:

Sector agrícola: conjunto de actividades y medios integrados para hacer producir el suelo a través de cultivos y especies vegetales bajo un conjunto de prácticas que constituyen las técnicas de manejo.

Sistema pecuario: conjunto de actividades y medios integrados para producir especie animal bajo prácticas de manejos que constituyen las técnicas. (INATEC, 2017)

El sector agropecuario proporciona los elementos fundamentales para satisfacer las necesidades de del sector urbano, además de contribuir con la economía del país.

Desarrollo de los sistemas agropecuarios

En términos generales, existen tres estrategias principales que los hogares agropecuarios podrían adoptar para mejorar sus condiciones de vida. Estas se pueden resumir como sigue:

- Intensificación de los patrones de producción existentes.
- Diversificación de las actividades de producción y procesamiento.
- Expansión del área predial o del hato.

Aspectos que influyen en la evolución de los sistemas de producción agropecuaria

- Recursos naturales y clima.
- Ciencia y tecnología.
- Liberalización del comercio y desarrollo del mercado.
- Políticas, instituciones y servicios públicos.
- Información y capital humano. (Pardo, 2018)

Composición del sistema agropecuario

- Subsector agrícola
- Subsector pecuario

El agroecosistema

Es un ecosistema alterado por el hombre para el desarrollo de una actividad agropecuaria. Un agroecosistema esté compuesto por elementos bióticos y abióticos que interactúan entre sí. Los elementos bióticos son organismos vivos que interactúan con el ambiente y se diferencian por ser: productores, consumidores, desintegradores o descomponedores. Los elementos abióticos son los componentes físicos y químicos del ambiente como suelo, luz, agua, aire y temperatura. (INATEC, 2017)

Ciencias agropecuarias

Abarcan toda actividad humana orientada al cultivo de las plantas y la crianza de animales. Por eso es necesario que los técnicos conozcan de las ciencias agropecuarias y de las ramas que son afines a ellas, para una producción sostenible. (INATEC, 2017)

Es importante conocer todos los parámetros necesarios de las ciencias agropecuarias para generar un sistema de producción rural óptima y eficiente, para mejorar los ingresos del sector agropecuario.

Desarrollo rural

El concepto de desarrollo ya no hace referencia únicamente a aspectos estrictamente económicos, sino que también considera aspectos de equidad social con el objetivo de erradicar cualquier tipo de desigualdad. Más reciente es la perspectiva medioambiental, que define al desarrollo como durable o sostenible y que introduce una perspectiva temporal para garantizar tanto la disponibilidad de los recursos como la calidad de vida de las generaciones futuras. Por tanto, se trata de combinar los objetivos económicos, sociales y ambientales en la aplicación de los programas de desarrollo. (Gozálves, 2001)

Agricultura familiar

La Agricultura Familiar (incluyendo todas las actividades agrícolas basadas en la familia) es una forma de organizar la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, acuicultura y pastoreo; administrada y operada por una familia. La familia y la granja están vinculados y combinan funciones económicas, ambientales, sociales y culturales.

No sólo producen la mayor parte de los alimentos para el consumo interno de los países de la región, sino que habitualmente desarrollan actividades agrícolas diversificadas, que les otorgan un papel fundamental a la hora de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad. Debido a lo anterior, el 2014 ha sido declarado por Naciones Unidas como el Año Internacional de la Agricultura Familiar, cuya meta es posicionar al sector en el centro de las políticas agrícolas, ambientales y sociales en las agendas nacionales, identificando desafíos y oportunidades para promover un cambio hacia un desarrollo más equitativo y equilibrado. (Organización de las Naciones Unidas, 2014)

Microempresa agropecuaria

La microempresa agropecuaria es una organización destinada a desarrollar alternativas que involucran mejorar la calidad del producto que se ofrece hasta la calidad de vida dentro de una comunidad, puesto que con esta organización se pueden obtener nuevos mercados de comercialización para la distribución de los productos que se obtienen de la agricultura, o darle un valor agregado, en la comunidad genera plazas de empleo. (González, 2017)

Contexto actual en el sistema de producción agropecuario ecuatoriano

Está condicionado por el capitalismo global, postula una serie de cambios de gran magnitud para el campo. La globalización obliga la apertura de mercados, lo que desde los poderes hegemónicos se entiende bajo el imperativo de construir una economía global única. A su vez, estamos inmersos en una nueva fase de industrialización en la que las corporaciones transnacionales de la alimentación y las bebidas han creado un desproporcionado poder en la toma de decisiones respecto a lo que finalmente llega al

consumidor. Esto nos muestra de manera más cruda los efectos del cambio climático, que afecta perdurablemente los patrones nacionales y locales del clima, trastocando los ciclos de siembra y cosecha. Una serie de ecosistemas, por ejemplo, los manglares, está severamente afectada y se teme su destrucción. La oferta hídrica va cayendo, en particular en la Costa y en la Sierra, donde el acaparamiento del recurso hídrico para riego es una constante. Inevitablemente, esta situación ha llevado a conflictos por el agua entre actores rurales, las urbes y el campo. Mientras tanto, la frontera agrícola sigue expandiendo sus límites y dependiendo, cada vez más, de químicos para aumentar o, por lo menos, sostener sus rendimientos productivos, lo que cada vez es más difícil ante la caída de la fertilidad y el deterioro de los paisajes. Además de todo esto, la pobreza en ciertas zonas rurales pervive. (Secretaría Técnica Planifica Ecuador, 2017)

Políticas públicas para impulsar el desarrollo agropecuario

Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

Promover la redistribución de tierras y el acceso equitativo a los medios de producción, con énfasis en agua y semillas, así como el desarrollo de infraestructura necesaria para incrementar la productividad, el comercio, la competitividad y la calidad de la producción rural, considerando las ventajas competitivas y comparativas territoriales.

Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural.

Fortalecer la organización, asociatividad y participación de las agriculturas familiares y campesinas en los mercados de provisión de alimentos.

Promover el comercio justo de productos, con énfasis en la economía familiar campesina y en la economía popular y solidaria, reduciendo la intermediación a nivel urbano y rural, e incentivando el cuidado del medioambiente y la recuperación de los suelos.

Fomentar en zonas rurales el acceso a servicios de salud, educación, agua segura, saneamiento básico, seguridad ciudadana, protección social rural y vivienda con pertinencia territorial y de calidad; así como el impulso a la conectividad y vialidad nacional.

Garantizar la participación plural, con enfoque de género y énfasis en las organizaciones de pueblos, nacionalidades, comunas, comunidades y colectivos, en el manejo sostenible de los recursos naturales y servicios ambientales. (Secretaría Técnica Planifica Ecuador, 2017).

Marco metodológico.

Enfoque de la investigación

Cuantitativa: es aquella que utiliza datos cuantitativos para recopilar información concreta, como cifras. Estos datos son estructurados y estadísticos. Brindan el respaldo necesario para llegar a conclusiones generales de la investigación. (SurveyMonkey, 2016).

Cualitativa: es la que hace uso de los datos cualitativos para describir un aspecto, en lugar de medirlo. Se compone de impresiones, opiniones y perspectivas. Una encuesta cualitativa es menos estructurada, ya que busca profundizar en el tema para obtener información sobre las motivaciones, los pensamientos y las actitudes de las personas. (SurveyMonkey, 2016)

Nivel de Investigación

Descriptiva: consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. (Deobold, Delen, & William, 2006).

De Campo: se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o porque causas se produce una situación o acontecimiento particular. (Grateron, 2011)

En el sistema productivo rural este método es muy importante ya que son los factores externos que intervienen para que los productores establezcan precios en sus productos, en este método implica tanto la oferta como la demanda.

Método de Investigación

Inductivo: se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios, se usa cuando se procesan y se analizan los datos obtenidos de los cuestionarios aplicados y en el análisis e interpretación de la información. (Hernández Sampieri, 2016)

Deductivo: es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales, permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta. (Egg, 2016)

Estadístico

Se aplicará el método estadístico ya que se tendrá que recopilar datos numéricos los mismos que serán sometidos a un análisis estadístico, entre estos esta determinar la muestra para ello se utilizara aplicaciones para facilitar el manejo de los datos como son programa Microsoft Excel y convertidos en gráficos.

Técnicas.

Las técnicas a utilizar serán: Observación y encuestas por muestreo a través de cuestionarios.

Encuestas

Son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo (Thompson, 2015).

La encuesta es una técnica de investigación que nos ayudará a recopilar datos y conocer las preferencias de las personas, los mismo que van a aportar información verdadera que será de gran utilidad para la investigación.

- Consiente en obtener gran cantidad de información en poco tiempo directamente de los clientes o consumidores.
- Nos permite obtener información de datos históricos y nos ayuda a conocer las preferencias de las personas

Segmentación

La valoración de los sistemas productivos rurales de la provincia de Chimborazo se realizará en función de las familias que se dedican a la producción agrícola.

Tamaño de la muestra

Según datos establecido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería el número de la población dedicada a la actividad agropecuaria en la provincia de Chimborazo: **81467**.

Formula

Donde:

N =Total de la población

$Z^2=1,96*1,96$ (si la seguridad es del 95%)

n = número de compradores posibles para el mismo tipo de producto en un determinado mercado.

p = proporción esperada (en este caso 50%=0,5)

q = 1-q (en este caso 1-0,5=0,5)

Q = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno.

E = Margen de error o de imprecisión permitido (lo determinará el director del estudio)

Nivel de confianza =95%

Precisión deseada=5%

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{E^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * (81467) * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2(81467-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n= 359

Resultados: El diagnóstico productivo.

Tabla 1.
Ingresos por productos agrícolas

CULTIVO	SUMA DE RENDIMIENTO	PROMEDIO % DESTINO MERCADO	RENDIMIENTO COMERCIAL	PRECIO PROMEDIO	INGRESO
ALFALFA	2527,2	94,11	2378,23	5	11891,14
ARVEJA	405	94,64	383,28	20,36363636	7804,92
BABACO	40	100,00	40,00	7,67	306,80
BROCOLI	90000	99,95	89955,00	4,29	385906,95
CEBADA	307	84,32	258,85	22	5694,69
CEBOLLA COLORADA	40	99,00	39,60	8	316,80
CHOCHO	37	95,33	35,27	15	529,10
COL	13170	94,93	12502,09	10	125020,93
COLIFLOR	7295	98,79	7206,69	5,5	39636,81
CULANTRO	1838	95,45	1754,37	8	14034,97
FREJOL	789	96,90	764,54	21,33	16307,66
FRUTILLA	2589	99,17	2567,43	12,5	32092,81
LECHUGA	7533	98,50	7420,01	7	51940,04
LENTEJA	10	100,00	10,00	41,5	415,00
MORA	1155	99,40	1148,07	3,8	4362,67
NABO	545	99,22	540,76	6	3244,57
PAPA	2959	86,09	2547,31	15	38209,70
PASTO	6176,1	95,90	5922,88	8	47383,04
PEPINO	72	97,50	70,20	8	561,60
PIMIENTA	20	100,00	20,00	100	2000,00
PIMIENTO	75	98,00	73,50	10	735,00
QUINUA	105	97,80	102,69	93,33	9584,06
RABANO	250	99,33	248,33	5	1241,67
REMOLACHA	70	99,00	69,30	9,33	646,57
TOMATE DE ARBOL	15	98,00	14,70	32,33	475,25
TOMATE RIÑON	12723	99,59	12670,80	12	152049,64
TRIGO	456	76,67	349,60	20,63	7212,25
ZANAHORIA	100	99,50	99,50	8	796,00

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de investigación



Gráfica 1

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de investigación

En términos de los ingresos del sector agrícola por producto y en base al destino del mercado se establece lo siguiente: el cultivo de brócoli genera mayor ingreso con \$385.906,95 dólares, seguido del tomate riñón con \$152.049,64 dólares, y de la col con \$125.020,93 dólares, mientras que el cultivo de babaco es el que genera ingresos inferiores con respecto a los distintos cultivos con \$306,80 dólares, los cultivos no solamente generan ingresos en base al rendimiento, influye también el porcentaje de producción que está destinada al mercado.

Tabla 2.
Participación producto por /Ha

CULTIVO	SUPERFICIE/ HA	% PARTICIPACIÓN
Alfalfa	15,59	8,54%
Arveja	2,168	1,19%
Babaco	0,22	0,12%
Brócoli	4,87	2,67%
Cebada	12,38	6,78%
Cebolla colorada	0,07	0,04%
Chocho	3,36	1,84%
Col	2,37	1,30%
Coliflor	5,38	2,95%
Culantro	3,57	1,96%
Frejol	49,96	27,38%
Frutilla	1,1	0,60%
Lechuga	9,035	4,95%
Lenteja	0,15	0,08%
Mora	1,81	0,99%
Nabo	0,88	0,48%
Papa	17,53	9,61%
Pasto	14,3	7,84%
Pepino	9	4,93%
Pimienta	0,35	0,19%
Pimiento	0,24	0,13%
Quinua	5,65	3,10%
Rábano	0,62	0,34%
Remolacha	0,25	0,14%
Tomate de árbol	0,8	0,44%
Tomate riñón	9,422	5,16%
Trigo	10,15	5,56%
Zanahoria	1,25	0,69%
Total	182,475	100%

Elaborado: Grupo de Investigación

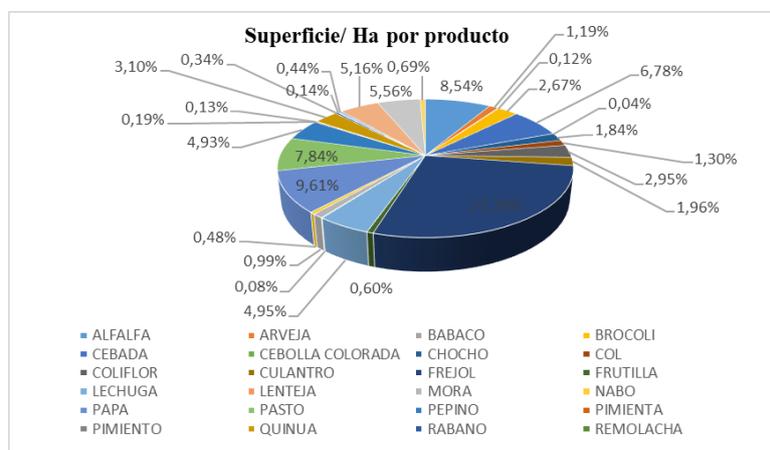


Gráfico 2 Participación por producto /Ha

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de Investigación

De la encuesta realiza a los productores agrícolas de la provincia de Chimborazo se determina que la mayor producción en un total de 182,475 de hectáreas sembradas es el

Fréjol con un 27,38%, seguido de la producción de Papa que representa el 9,61% y el tercer puesto lo ocupa la Alfalfa que presenta el 8,54%

Tabla 2. Rendimiento por Cantón

CANTÓN	ALFALFA	FREJOL	PAPA	TOTAL
ALAUSI		40	107	147
CHUNCHI			340	340
GUAMOTE	180,2		938	1118,2
GUANO	30		61	91
PALLATANGA		650		650
RIOBAMBA	2317	99	1513	3929
Total	2527,2	789	2959	6275,2

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de Investigación

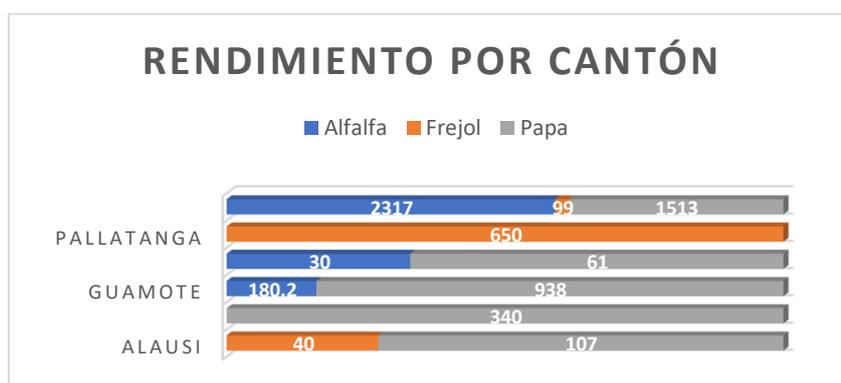


Gráfico 3 Rendimiento por Cantón

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de Investigación

De las encuestas realizadas a los agricultores en la provincia de Chimborazo se determinó que hay un rendimiento por cantón en la producción agrícola de tres principales productos, en primer lugar, está el frejol, después la papa y por último la alfalfa.

En el cantón de Riobamba hay una producción de alfalfa con un rendimiento de 2317, en segundo lugar, la papa con 1513 y finalmente el frejol con 99. Mientras que en Pallatanga tiene una producción de frejol con un rendimiento total de 650.

En Guano se produce papas con un rendimiento de 61, mientras que en la alfalfa es de 30. En el cantón Guamote se siembran en su gran mayoría papas con un rendimiento de 938, en cambio la alfalfa es de 180,2.

También en Chunchi se cultivan papas con un rendimiento de 340, finalmente en Alausí producen papas con un rendimiento de 107, y en menor cantidad la rentabilidad del frejol es de 40.

Tabla 3. Ingresos por productos pecuarios

INGRESOS POR ACTIVIDAD	
ACTIVIDAD	TOTAL
Producción leche	87939,9
Pecuaria ovinos	50212
Pecuaria cerdos	66335
Pecuaria Camélidos	11770
Pecuaria cuyes	26880
Aves	327,75
Acuícola	8424
TOTAL	251888,65

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de investigación



Gráfico 4 Total Ingresos por actividad

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de Investigación

De acuerdo a las encuestas realizadas a los sectores rurales de la provincia de Chimborazo acerca de los ingresos que se generan por actividades, se ha podido observar los siguientes datos, los \$87.939,9 representa un 34,91% de la producción de leche, un \$66.335 representando un 26,34% de producción de cerdos del mismo modo, un \$ 50.212 representando el 19,93% de ovinos, un \$26.880 que representa un 10,67% de producción de cuyes, \$11.770 que representa el 4,67% de la producción de camélidos, \$8.424 que representa el 3,34% de la producción acuícola y por último el rubro de \$327,75 que representa el 0,13%.

Tabla 4. Producción general de las actividades pecuarias

TOTAL PRODUCCION		
		TOTAL
BOBINO	Producción leche	23070
OVINO	Producción pie de cría	793
OVINO	Producción por fibra lana (kg)	368
CERDOS	Producción pie de cría	372
CERDOS	Producción engorde	424
CUYES	Producción pie de cría	5445
CUYES	Producción engorde	5448
AVES	Producción carne	190
AVES	Producción huevos	645
ACUICOLA	Producción peces	360
CAMELIDOS	Producción pie de cría	76
CAMELIDOS	Producción fibra	98

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de investigación

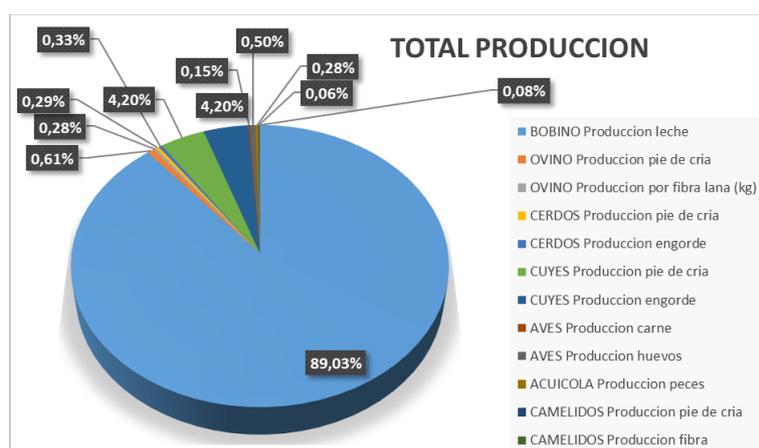


Gráfico 5 Producción general de las actividades

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de Investigación

Una vez realizada las encuestas en los sectores rurales de la provincia de Chimborazo en cuanto a los ingresos generados por las actividades ganaderas y pesca, se puede manifestar lo siguiente: de la producción de leche Bovino se obtiene 230700 litros que representa 89,03%. En cuanto al ovino se obtiene 793 producciones de pie de cría que representa 0,61%, mientras que la producción fibra lana de ovino se obtiene 368 kg que representan 0,50%. Por otro lado, de los cerdos se obtiene 372 producción pie de cría que representa 0,29% y 424 producción engorde que representa 0,33%. Mientras que de los cuyes se obtiene 5445 producción pie de cría que representa 4,20%, y 5448 de producción de engorde que representa 4,20%. En cuanto a las aves se obtuvo 190 producción de carne que representa 0,15% y 645 producción de huevos que representa 28%. Por otro lado, en Acuícola se obtiene 360 producciones de peces que representa 0,50. Finalmente en camélidos se obtiene 76 pie de cría que representa 0,33% y 98 producción fibra que representa 0,61%.

Tabla 5. Rendimiento por Cantón

RENDIMIENTO POR CANTON			
CANTONES	LECHE	OVINOS	CERDO
Etiquetas de fila	Suma de producción total leche (lt/día)	Suma de numero animales (pie de cría)	Suma de numero animales(engorde)
ALAUSI	397	45	28
CHUNCHI	52	0	1
COLTA	313	108	41
CUMANDA	40	0	7
GUAMOTE	1472	527	84
GUANO	3718	31	170
PALLATANGA	1148	13	29
PENIPE	70	0	11
RIOBAMBA	480	69	53
Total general	7690	793	424

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de investigación

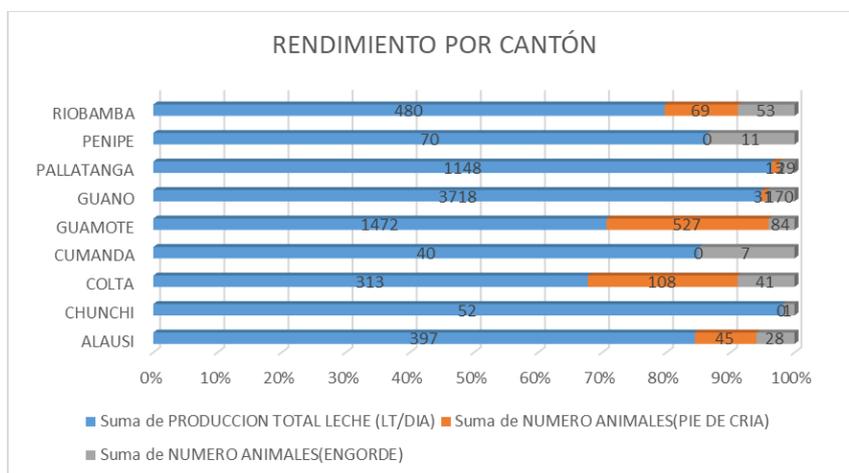


Gráfico 6 Rendimiento por Cantón

Fuente: Encuestas

Elaborado: Grupo de Investigación

Según las encuestas realizadas a los sectores rurales de la provincia de Chimborazo las tres principales actividades que generan mayor rendimiento se da en la Producción de Leche en el Cantón Guano con 3718 litros al día, representando el 48,35% a comparación con el Cantón Guamote que produce 1472 litros diarios que representa el 19,14%, dentro de los Ovinos es la segunda mayor producción en zonas rurales de la provincia de Chimborazo, en el Cantón Guamote se produce 527 en pie de cría representando 66,46% a comparación con el Cantón Colta que produce 108 en pie de cría representado con 13,62% y la tercera actividad que genera mayor rendimiento es la comercialización de Cerdos en engorde que se da en el Cantón Guano con 170 según sus cifras este representa el 40,09% a comparación con el Cantón Guamote que es el segundo que genera mayor rendimiento en la venta de Cerdos representando el 19,81%.

Conclusiones.

- Los sistemas productivos rurales de la provincia de Chimborazo son pequeños, la mayor parte de la producción se realiza de manera empírica sin la aplicación de técnicas avanzadas de cultivo y crianza de animales. La actividad agrícola y pecuaria en la actualidad representa un rubro importante en la economía del sector sin embargo tienen problemas importantes al momento de vender a los mercados ya que no se reconoce el trabajo en su totalidad.
- En el sistema productivo rural de la provincia de Chimborazo a través de una investigación de campo se determina que la mayor producción en el sector agrícola se da en los cultivos de Frejol mayormente en el cantón de Pallatanga seguido de la Papa con mayor rendimiento en el cantón de Chunchi y por último de la Alfalfa con mayor representación en el cantón de Riobamba. En relación al sector pecuario se centra principalmente en la producción de leche, ovino de pie de cría y cerdos de engorde.
- Los pequeños y medianos productores de Chimborazo, tienen constituidos sus rubros mayormente de la agricultura y ganadería, que, mediante la determinación de los costos de producción obtenida de la valoración financiera del sector, lograra una inserción al mercado más justa, igualitaria además de ser competitiva, pues así los productores expresarían sus costos de manera correcta y adecuada, para así mejorar la rentabilidad y sostenibilidad productiva en el sector.

Recomendaciones

- El crecimiento y desarrollo de los sistemas agropecuarios rurales depende en gran medida del empleo de nuevas técnicas de cultivo y crianza de animales para incrementar el rendimiento y conseguir mejores ingresos. El apoyo, asistencia y capacitaciones de las instituciones que existen actualmente para atender las necesidades de este sector es de vital importancia para su subsistencia.
- Dada la importancia de la agricultura y ganadería para los productores de esta zona, es trascendental seguir realizando investigación sobre este tema, con el afán de dotar a los agricultores de un conocimiento referencial sobre los costos de producción, y lleguen a ser competitivos en el mercado con productos de calidad a precios convenientes.

Bibliografía

- Deobold, B., Delen, V., & William, J. (09 de 17 de 2006). *LA INVESTIGACION DESCRIPTIVA*. Obtenido de noemagico.blogia.com: <https://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigaci-n-descriptiva.php>
- Egg, A. (07 de 09 de 2016). *diseño metodologico*. Obtenido de <http://tesisymonograficos.blogspot.com/>: <http://tesisymonograficos.blogspot.com/p/disenometodologico.html>

- FAO. (2015). <http://www.fao.org/>. Obtenido de <http://www.fao.org/>: <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s03.htm>
- González, N. (2017). *Análisis de los factores que afectan la competitividad de las microempresas agropecuarias, ubicadas en la comuna del azúcar, cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, año 2015-2016*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4250/1/UPSE-TAA-2017-029.pdf>
- Gozálves, V. (2001). *El desarrollo rural/local integrado y el papel de los poderes locales*. Alicante, España: Servicio de.
- Grateron, R. (11 de 03 de 2011). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de jofilop.files.wordpress.com: <https://jofilop.files.wordpress.com/2011/03/metodos-de-investigacion.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (07 de 09 de 2016). *tecnica metodologica*. Obtenido de tesismonograficos.blogspot.com: <http://tesismonograficos.blogspot.com/p/disenio-metodologico.html>
- INATEC. (2017). *Introducción a las ciencias agropecuarias*. Obtenido de https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Introduccionalas_Ciencias_Agropecuarias_01.pdf
- INEC. (2006). <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Economicos/Evolucion_de_la_indus_Alimentacion_Beb_2001-2006/Estruc_Sector_Agropecuario.pdf
- Moreno, P. (2018). *Ciencias Agrarias*. Obtenido de <file:///C:/Users/Karolina%20Pinto/Downloads/Dialnet-CharacterizacionDeSistemasDeProduccionAgropecuarios-6550323.pdf>
- MX, E. D. (2016). *Definicion*. Obtenido de <https://definicion.mx/?s=Investigacion%20de%20Campo>
- Organización de las Naciones Unidas. (2014). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Santiago, Chile. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4250/1/UPSE-TAA-2017-029.pdf>
- Pardo, E. (2018). Obtenido de <http://www.fao.org/3/Y1860s/y1860s03.htm>
- Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2017). Obtenido de https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

SurveyMonkey. (17 de 07 de 2016). *EXPLORATE*. Obtenido de es.surveymonkey.com:
https://es.surveymonkey.com/mp/quantitative-vs-qualitative-research/?cmpid=&cvsorc=&keyword=&matchtype=b&network=g&mobile=0&searchntwk=1&creative=270077068735&adposition=1t1&campaign=60_Shared_Google_WW_Spanish_DynamicSearch_Propecting&cvo_campaign=60_Sh

Thompson, I. (2015). *Promonegocios net*. Obtenido de
<https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/encuestas-definicion.html>



PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Carrillo Parra, E. R., Falconi Tello, M. A., & Barriga Fray, L. F. (2021). Determinación de los principales rubros productivos agropecuarios de la provincia de Chimborazo. *ConcienciaDigital*, 4(2), 150-168. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1632>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Síntesis del N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida por reacción de ácido 4-bromometilbenzoico, decilamina y 2,5-dihidroxibenzaldehído.



Synthesis of N-decyl-4 - ((3-formyl-4-hydroxyphenoxy) methyl) benzamide by reaction of 4-bromomethylbenzoic acid, decylamine and 2,5-dihydroxybenzaldehyde.

Bryan David Lozano Mera.¹, Luis Santiago Carrera Almendáriz.² & Ana Gabriela Flores Huilcapi.³

Recibido: 10-02-2021 / Revisado: 19-02-2021 / Aceptado: 11-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1638>

Introduction: Current vaccines based on protein subunits require immunoadjuvants to reach optimal efficiency, for this, compounds have been synthesized that can achieve this capacity without affecting the human being. These types of vaccines offer significant advantages over traditional vaccines that use complete pathogens. **Objective:** To develop a synthetic route to obtain an organic compound that has the immuno-potentiating capacity for the human system. **Methodology:** The research is experimental in normal laboratory conditions. A synthetic route is designed in two stages, the first has the purpose of giving the resulting molecule solubility in an apolar medium, through the formation of an amide by the reaction between decylamine with 4-bromomethylbenzoic acid, allowing the molecule to pass through the cell membrane, unlike the second stage, which is to obtain the structure responsible for the immuno-potentiating capacity. Thin-layer chromatography isolation systems are used to define the solvent systems that were used

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador, bryan.lozano@esPOCH.edu.ec ORCID: 0000-0002-8724-3333

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador, luissantiago.carrera@esPOCH.edu.ec ORCID: 0000-0002-3262-5895

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador, ana.flores@esPOCH.edu.ec ORCID: 0000-0001-8748-7859

in liquid chromatography and reaction guides to facilitate the formation of specific functional groups **Results:** The first stage of the synthesis of N-decyl-4 - ((3-formyl-4-hydroxyphenoxy) methyl) benzamide achieves a reaction yield of 78.66% and in the second stage 53.22%. **Conclusion:** The compound N-decyl-4 - ((3-formyl-4-hydroxyphenoxy) methyl) benzamide is synthesized according to the characterized NMR spectrum.

Keywords: Immunopotentiating, Amide, Reaction, Molecular structure, Synthetic route, Reaction performance, Synthesis, Molecule, Characterize, Reaction guides.

Resumen.

Introducción: Las vacunas actuales basadas en subunidades proteicas requieren de inmunoadyuvantes para llegar a una eficiencia óptima, para ello se han sintetizado compuestos que pueden lograr esta capacidad sin afectar al ser humano. Este tipo de vacunas ofrecen ventajas significativas frente a las vacunas tradicionales que emplean agentes patógenos completos. **Objetivo:** Desarrollar una ruta sintética para la obtención de un compuesto orgánico, que posea la capacidad inmunopotenciadora para el sistema humano. **Metodología:** La investigación es de tipo experimental en condiciones normales de laboratorio. Se diseña una ruta sintética en dos etapas, la primera tiene la finalidad de dotarle solubilidad en medio apolar a la molécula resultante, mediante la formación de una amida por parte de la reacción entre decilamina con ácido 4-bromometilbenzoico, permitiendo que la molécula atraviese la membrana celular, a diferencia de la segunda etapa que es obtener la estructura responsable de la capacidad inmunopotenciadora. Se emplean sistemas de aislamientos mediante cromatografía de capa fina para definir los sistemas de solventes que se utilizaron en la cromatografía líquida y guías de reacción para facilitar la formación de los grupos funcionales específicos **Resultados:** La primera etapa de la síntesis de N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida alcanza un rendimiento de reacción del 78,66 % y en la segunda etapa 53,22%. **Conclusión:** Se sintetiza el compuesto N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida según el espectro NMR caracterizado.

Palabras claves: Inmunopotenciador, Amida, Ruta sintética, Síntesis molécula, Guías de reacción.

Introducción.

Las vacunas modernas utilizadas en seres humanos, basadas en fragmentos de proteínas de antígenos ofrecen ventajas significativas frente a las vacunas tradicionales que se basan en agentes patógenos completos, los cuales no se dirigen precisamente a una respuesta inmune concreta, pero las vacunas basadas en subunidades proteicas requieren de un inmunoadyuvante para poder llegar a un gran nivel de eficiencia óptimo, debido al bajo nivel que tienen como adyuvantes las sales de aluminio, se han utilizado varios

compuestos que puedan otorgar esta capacidad sin afectar al sistema humano (Cárdenas A. 2016). No fue hasta el año 1999 donde David Johnson determinó la estructura responsable de la inmunoestimulación en un extracto de saponinas, la misma que podría explicar la gran capacidad inmunoestimulante que presenta el tucaresol (Johnson, D. 2004) (Collins 2014). Este compuesto demuestra grandes avances como inmunopotenciador para la cura de diversos tipos de cáncer y VIH e incluso ayuda al sistema inmune del ser humano a reconocer moléculas tan pequeñas que no son fácilmente asimiladas por el mismo. Pero su costoso tratamiento para su síntesis y previo tratamiento a la administración en pacientes dificulta su continuidad en la investigación, por lo cual se trata de sintetizar un compuesto orgánico que mantenga la estructura responsable de la inmunoestimulación, y que posibilite su administración sin la necesidad de un pretratamiento. (Angurell 2019) Esto permitirá que se pueda utilizar el compuesto con mayor facilidad y agilizará la obtención de resultados en sus ensayos clínicos, para la síntesis de este compuesto se sugiere una ruta sintética que consta de 2 etapas, en las cuales se soluciona la solubilidad que presentará el compuesto frente a un medio apolar y polar, además la obtención de la estructura que otorga la inmunoestimulación. (Wade 2017).

Metodología.

Etapa 1 (Formación de amida)

- Disolver 1g de ácido 4-bromometilbenzoico junto a HBTA y ipr2NET en relación de 1.5, en 5 mL de DMF.
- Agitar constantemente la mezcla por 10 minutos a temperatura ambiente.
- Añadir en relación de 1 equivalente decilamina con respecto al ácido 4-bromometilbenzoico.
- Agitar a temperatura ambiente por 2 horas.

Separación de la fase orgánica e inorgánica

- Agregar 20 ml de agua destilada.
- Añadir HCl (1M – 4M) hasta llegar a pH=4.
- Colocar 20-30 ml de DCM y agitar
- Recolectar la fase inferior que será la fase orgánica
- Repetir los pasos 1,2,3 pero con menos DCM en cada repetición.
- Lavar la fase orgánica con una solución de NaCl (10ml) por tres veces.
- Añadir sulfato de sodio sólido.
- Filtrar
- Utilizar el rotavapor para eliminar el solvente. (ChemBAM 2020)

Aislamiento 1

- Trazar sobre el papel cromatográfico una línea a 2 cm sobre el borde de este.

- Colocar sobre la línea trazada y a una distancia de 5 milímetros del borde del papel cromatográfico y entre cada muestra: el reactivo a, el reactivo b y la mezcla producto señalizando cada uno.
- Definir el mejor sistema de solventes que permita la separación y diferenciación de las 3 muestras.
- Utilizar el sistema de solventes definido para separar el producto mediante cromatografía líquida en columna.

Etapa 2 (Precipitación de ésteres)

- Disolver 500 mg de 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida con 2,5-dihidroxibenzaldehído en relación de 1 equivalente y Cs₂CO₃ en relación de 2 equivalentes en 3 mL de DMF.
- Agitar la mezcla a temperatura ambiente por 18 horas.

Separación de la fase orgánica e inorgánica

- Agregar 20 ml de agua destilada.
- Añadir HCl (1M – 4M) hasta llegar a pH=4.
- Colocar 20-30 ml de DCM y agitar
- Recolectar la fase inferior que será la fase orgánica
- Repetir los pasos 1,2,3 pero con menos DCM en cada repetición.
- Lavar la fase orgánica con una solución de NaCl (10ml) por tres veces.
- Añadir sulfato de sodio sólido.
- Filtrar
- Utilizar el rotavapor para eliminar el solvente

Aislamiento 2

- Trazar sobre el papel cromatográfico una línea a 2 cm sobre el borde de este.
- Colocar sobre la línea trazada y a una distancia de 5 milímetros del borde del papel cromatográfico y entre cada muestra: el reactivo A, el reactivo B y la mezcla producto señalizando cada uno.
- Definir el mejor sistema de solventes que permita la separación y diferenciación de las 3 muestras.
- Utilizar el sistema de solventes definido para separar el producto mediante cromatografía líquida en columna.

Caracterización

- Colocar aproximadamente 10 mg de muestra en un tubo de NMR con ayuda de una cucharilla.
- Disolver la muestra en cloroformo deuterado (CDCl₃) hasta alcanzar una altura de 4-4.5 cm en el tubo de NMR.
- Cerrar el tubo NMR y etiquetarlo.

- Agitar suavemente la muestra dentro del tubo NMR.
- Colocar la muestra dentro del equipo NMR.
- Asignar los picos resultantes del análisis en el espectro NMR.

Reactivo utilizado

Tabla 1: Datos de los reactivos utilizados durante el experimento.

Etapa	Sustancia	Cantidad	Peso Molecular	Equivalentes
1				
1	Ácido 4-(Bromometil)benzoico	1g	215	1
2	decilamina	0,9732g	157,3	1
4	HBT4	0,943g	135,12	1,5
5	iPr2NET	0,902g	129,247	1,5
6	DMF	5 mL	73,09	
Etapa				
2				
1	4-(bromometil)-N-decilbenzamida	0,5g	354,33	1
2	2,5-dihidroxibenzaldehido	0,195g	138,12	1
3	Cs ₂ CO ₃	0,919g	325,82	2
4	DMF	2mL	73,09	

Fuente: Elaboración propia.

Ruta Sintética

Etapa 1

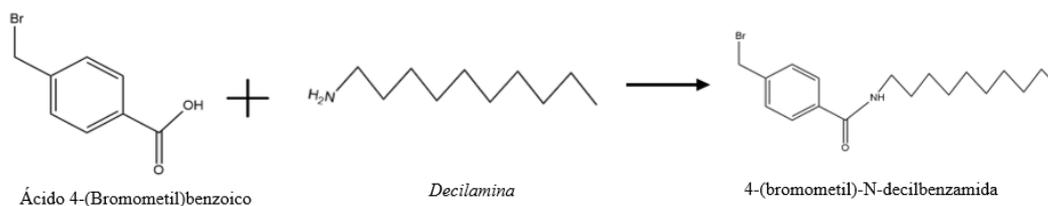


Figura 1. Reacción de la Etapa 1.

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2

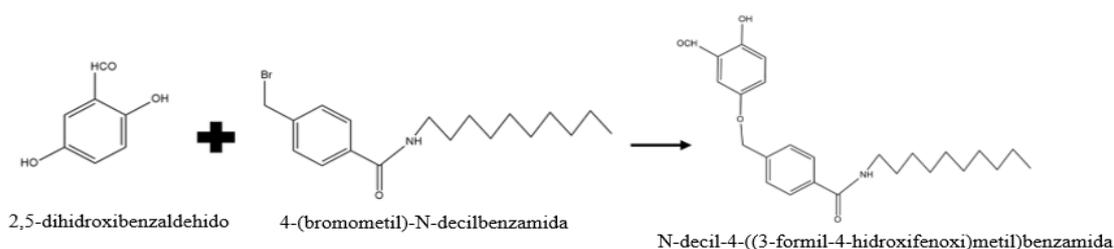


Figura 2. Reacción de la etapa 2

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Análisis del sistema de solventes

Tabla 2: Análisis del sistema de solventes en la etapa 1

		Valores del factor de reparto					
Relación del Sistema de solventes		Ácido 4-bromometilbenzoico (ST ₁)		Decilamina (ST ₂)		4-(Bromometil)-N-decilbenzamida (RM)	
		Distancia	Fr	Distancia	Fr	Distancia	Fr
Etapa 1	3:1 Hexano/acetato de etilo	2,3 – 3,2	0,9	2,7	0,8	0,2 – 2,3	0,6
	3:2 Hexano/acetato de etilo	1,1-3,2-3,6	1,1	2	0,6	1,5-2,7	0,8
	1:1 Hexano/acetato de etilo	0,7-1,8	0,5	1	0,3	0,6	0,2

Fuente: Elaboración propia.

El valor correspondiente al frente del disolvente para la primera relación es de 3,6 cm; para la segunda relación es de 3,4cm; y para la tercera relación es de 3,7 cm. Y se tomó el valor superior para sacar el coeficiente de reparto. Seleccionando a la relación 3:2 hexano/acetato de etilo como el mejor sistema de solventes para la separación de la mezcla.

Tabla 3: Análisis del sistema de solventes en la etapa 2

		Valores del factor de reparto					
Relación del Sistema de solventes		4-(Bromometil)-N-decilbenzamida (ST ₁)		2,5-dihidroxibenzaldehído (ST ₂)		N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi)metil) benzamida	
		Distancia	Fr	Distancia	Fr	Distancia	Fr
Etapa 2	3:1 Hexano/Acetato de etilo	0,5	0,1 2	0	0	1,5 – 1,1	0,36 – 0,26

2:1 Hexano/Acetato de etilo	0,9	0,2 1	0	0	2,3 – 1,1	0,53 – 0,25
1:1 Hexano/Acetato de etilo	1,4	0,3 3	0	0	3,4 – 2,4	0,79 – 0,56

Fuente: Elaboración propia.

Los valores del frente de solvente para las placas cromatográficas corresponden a 4,2 cm para la relación 1:1, 4,3 para las relaciones 2:1 y 3:1 Hexano/Acetato de etilo. Seleccionando la relación 1:1 Hexano/Acetato de etilo como la óptima como un sistema de solventes para la separación de la muestra.

Tabla 4: Análisis de la separación del producto final

Valores del factor de reparto

Relación del Sistema de solventes	Valores del factor de reparto			
	A		B	
	Distancia	Fr	Distancia	Fr
1:1 Hexano/ Acetato de etilo	1,1	0,12	1	0
2:1:1 Hexano/Acetato de etilo/DCM	2,2		1,3	

Fuente: Elaboración propia.

El valor del frente del solvente para la relación 1:1 es de 3,9 cm. A diferencia de la relación 2:1:1 donde el valor del frente del solvente es de 2,8 en ambos casos se puede apreciar una notable separación de los compuestos obtenidos como resultado.

Análisis de placas cromatográficas

Tabla 5. Tabla de reconocimiento de etiquetas.

ETAPA	ETIQUETA	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
1	SM ₁	Starting Materia 1	En la primera etapa corresponde al Ácido 4-(Bromometil)benzoico.
	SM ₂	Starting Material 2	En la primera etapa corresponde al Decilamina.
	Co	Cross spot	Corresponde a una mezcla de los SM ₁ , SM ₂ y RM.

	RM	Reaction Material	Producto resultante en la primera reacción correspondiente al 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida.
	SM ₁	Starting Materia 1	Para la segunda etapa corresponde al 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida.
	SM ₂	Starting Material 2	Para la segunda reacción corresponde al 2,5-dihidroxibenzaldehido.
2	Co	Cross spot	Corresponde a una mezcla de los SM ₁ , SM ₂ y RM.
	RM	Reaction Material	Producto resultante en la segunda reacción correspondiente al N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida.

Realizado por: Elaboración propia.

Etapa 1

Relación 3:1



Figura 3. Placa cromatográfica de la relación 3:1 etapa 1

Fuente: Elaboración propia

El desplazamiento realizado a lo largo de la placa cromatográfica por cada una de las muestras es muy poco significativo. Pero permite diferenciar a los reactivos del producto.

Relación 3:2

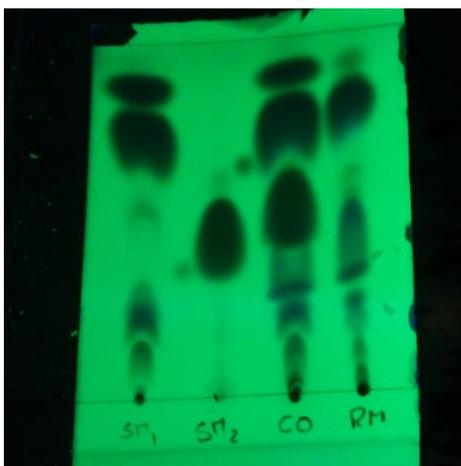


Figura 4. Placa cromatográfica de relación 3:2 etapa 1.

Fuente: Elaboración propia.

El sistema de solventes permite aprovechar todo el espacio permitido por la placa cromatográfica.

Relación 1:1



Figura 5. Placa cromatográfica de relación 1:1 etapa 1.

Fuente: Elaboración propia.

El sistema de solventes permite a las muestras desplazarse a lo largo de la placa cromatográfica.

Primer aislamiento de producto

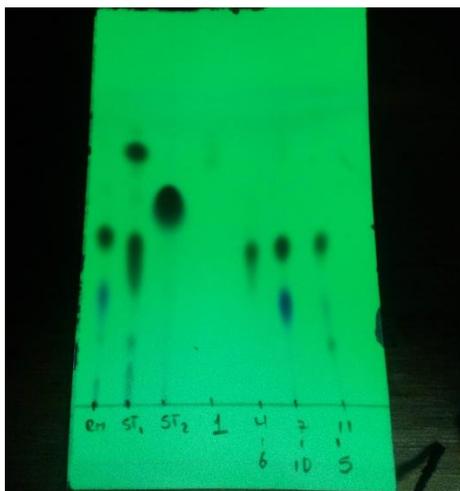


Figura 6. Placa cromatográfica de relación 3:2 etapa 1

Fuente: Elaboración propia

Una vez seleccionado el sistema de solventes 3:2 como el óptimo para la cromatografía se realizó la columna cromatográfica líquida, en la cual se obtuvo 15 fracciones, las cuales se agruparon de acuerdo con la coloración que presentaban cada tubo que contenía la fracción. Como se puede apreciar las fracciones otorgan un recorrido del revelado diferente a los reactivos, por lo cual se concluyó que la reacción terminó y se obtuvo el producto.

Etapa 2

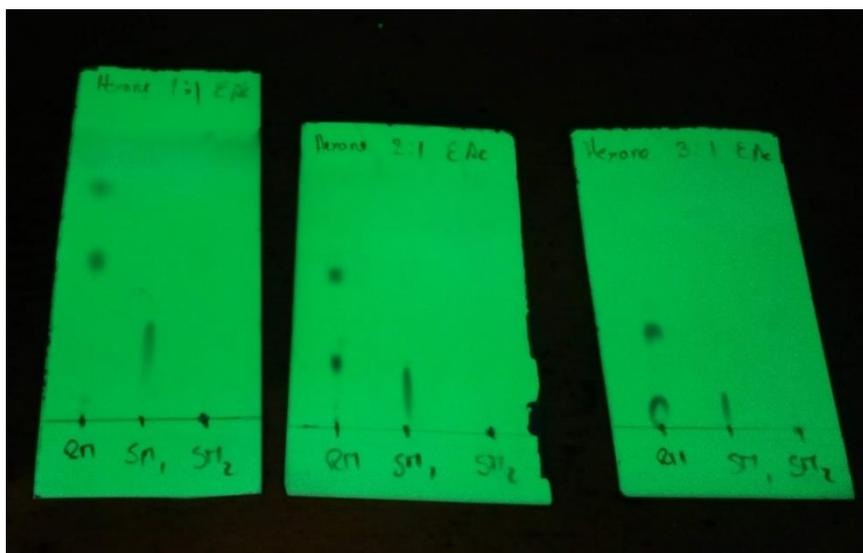


Figura 7. Placa cromatográfica relación 1:1, 2:1 y 3:1 etapa 2

Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizada la segunda reacción, se comparó la distancia recorrida del producto con la de los reactivos para observar si aún se mantenía rastro de los reactivos, pero al

observar que la distancia recorrida entre cada una de las manchas es diferente se concluye que la reacción terminó.

Segundo aislamiento del producto

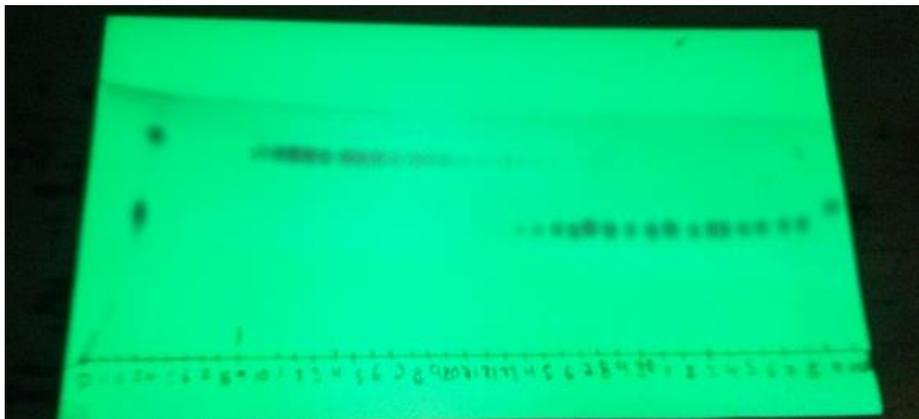


Figura 8. Placa cromatografía relación 1:1 Hexano/Acetato de etilo.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar una clara separación del producto el cual su primer compuesto va desde la fracción 9 hasta la fracción 21 obteniendo 0,0543g. Y se decidió cambiar la relación del sistema de solventes a una relación 2:1:1 Hexano/Acetato de etilo/DCM. Debido a que el producto comenzó a precipitar.

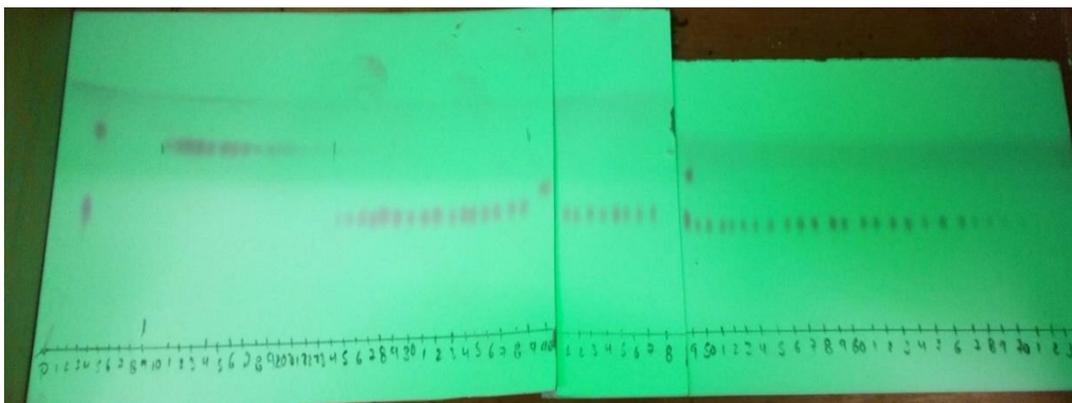


Figura 9. Placa cromatografía relación 2:1:1 Hexano/Acetato de etilo/DCM.

Fuente: Elaboración propia.

Al inicio de cada placa cromatográfica se añadió solución de producto sin separar, para evidenciar la separación que permitía la relación 2:1:1, de tal forma que la tercera placa muestra una mancha superior a la segunda fracción.

Como se puede observar en la placa cromatográfica final, se obtuvo 2 productos finales, el producto A que se concentró desde la fracción 9 hasta la fracción 22 y el producto B que concentró desde la fracción 24 hasta la fracción 72. El análisis NMR de H^1 se realizó al compuesto B, debido al escaso material que se pudo concentrar del compuesto A.

Análisis del rendimiento de reacción

Rendimiento teórico

Etapa 1

$$\frac{1,023g \text{ Ácido 4-(Bromometil)benzoico}}{215g \text{ Ácido 4-(Bromometil)benzoico}} * \frac{1mol \text{ Ácido 4-(Bromometil)benzoico}}{1mol \text{ Ácido 4-(Bromometil)benzoico}} *$$

$$\frac{1mol \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}}{1mol \text{ Ácido 4-(Bromometil)benzoico}} * \frac{353.9g \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}}{1mol \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}}$$

=1,6839g 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida

Etapa 2

$$\frac{0,5018g \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}}{353,9g \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}} * \frac{1mol \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}}{1mol \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}} *$$

$$\frac{1mol \text{ N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi)metil)benzamida}}{1mol \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}} *$$

$$\frac{411g \text{ N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi)metil)benzamida}}{1mol \text{ N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi)metil)benzamida}}$$

= 0,5827g N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil)benzamida

Rendimiento real

Etapa 1

Producto = 1,3246g 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida

Etapa 2

Producto = 0,3101g N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida

Porcentaje de rendimiento

Etapa 1

$$\%R = \frac{1,3246g \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}}{1,6839g \text{ 4-(Bromometil)-N-decilbenzamida}} * 100\% = 78,66\%$$

Etapa 2

$$\%R = \frac{0,3101g \text{ N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi)metil)benzamida}}{0,5827g \text{ N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi)metil)benzamida}} * 100\% = 53.22\%$$

Porcentaje promedio

$$\%R = \frac{\%R1 + \%R2}{2} = \frac{78,66\% + 53,22\%}{2} = 65,94\%$$

Análisis de espectros NMR H¹

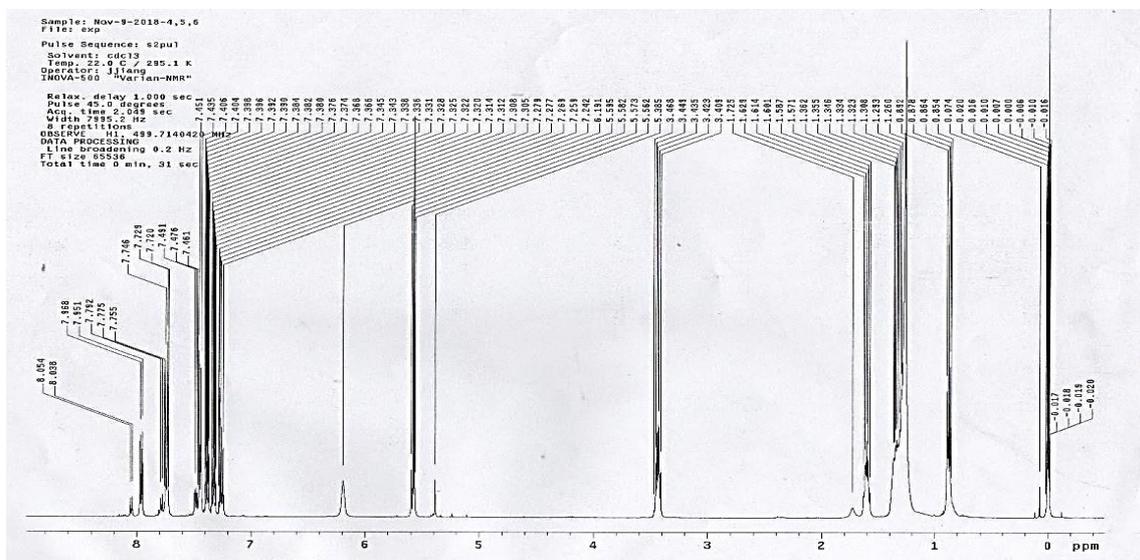


Gráfico 1. Espectro NMR del compuesto B
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones.

- De acuerdo con los resultados de la síntesis se puede confirmar que la obtención de N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida se puede realizar mediante la reacción de ácido 4-bromometilbenzoico, decilamina y 2,5-dihidroxibenzaldehido, pero en dos etapas donde primero se logra formar el grupo amida y posteriormente la precipitación del compuesto por la formación de un grupo éster.
- La ruta sintética presentada para la obtención de N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida se compone de dos etapas, para evitar que se formen compuestos no deseados.
- Para la síntesis de N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil)benzamida se puede observar que se obtiene mejores resultados en la primera etapa con un porcentaje de reacción del 78,66 % a diferencia de segunda etapa donde el porcentaje es menor con el 53,22% pero dando como promedio de porcentaje de reacción un 65,94%.
- El análisis del espectro NMR 1H asegura que el producto resultante obtenido es el N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil)benzamida debido a la concordancia que presenta la señal de los hidrógenos con la del compuesto. Y se

puede reforzar mediante el análisis de las placas cromatográficas obtenidas a lo largo de la síntesis.

Referencias bibliográficas.

- Aldana, S., Vereda, F., Hidalgo-Alvarez, R., & de Vicente, J. (2016). Facile synthesis of magnetic agarose microfibers by directed selfassembly. *Polymer*, 93, 61-64.
- Bhat, S., Tripathi, A., & Kumar, A. (2010). Supermacroporous chitosan-agarose-gelatin cryogels. in vitro characterization and in vivo assesment for cartilage tissue engineering. *Journal of the Royal Society Interface*, 1-15.
- Bossis, G., Marins, J., Kuzhir, P., Volkova, O., & Zubarev, A. (2015). Functionalized microfibers for field-responsive materials and biological applications. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, 1-9.
- Cortés, J., Puig, J., Morales, J., & Mendizábal, E. (2011). Hidrogeles nanoestructurados termosensibles sintetizados mediante polimerización en microemulsión inversa. *Revista Mexicana de Ingeniería Química.*, 10(3), 513-520.
- Dias, A., Hussain, A., Marcos, A., & Roque, A. (2011). A biotechnological perspective on the application of iron oxide magnetic colloids modified with polysaccharides. *Biotechnology Advances* 29, 29, 142-155.
- Estrada Guerrero, R., Lemus Torres, D., Mendoza Anaya, D., & Rodriguez Lugo, V. (2010). Hidrogeles poliméricos potencialmente aplicables en Agricultura. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 12(2), 76-87.
- García-Cerda, L., Rodríguez-Fernández, O., Betancourt-Galindo, R., Saldívar-Guerrero, R., & Torres-Torres, M. (2003). Síntesis y propiedades de ferrofluidos de magnetita. *Superficies y Vacío.*, 16(1), 28-31.
- Ilg, P. (2013). Stimuli-responsive hydrogels cross-linked by magnetic nanoparticles. *Soft Matter*, 9, 3465-3468.
- Lewitus, D., Branch, J., Smith, K., Callegari, G., Kohn, J., & Neimark, A. (2011). Biohybrid carbon nanotube/agarose fibers for neural tissue engineering. *Advanced Functional Materials*, 21, 2624-2632.
- Lin, Y.-S., Huang, K.-S., Yang, C.-H., Wang, C.-Y., Yang, Y.-S., Hsu, H.-C., . . . Tsai, C.-W. (2012). Microfluidic synthesis of microfibers for magnetic-responsive controlled drug release and cell culture. *PLoS ONE*, 7(3), 1-8.
- Ruiz Estrada, G. (2004). *Desarrollo de un Sistema de liberación de fármacos basado en nanopartículas magnéticas recubiertas con Polietilenglicol para el tratamiento de diferentes enfermedades*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Física Aplicada.

- Song , J., King, S., Yoon , S., Cho, D., & Jeong, Y. (2014). Enhanced spinnability of carbon nanotube fibers by surfactant addition. *Fibres and Polymers*, 15(4), 762-766.
- Tartaj, P., Morales, M., González-Carreño, T., Veintemillas-Verdaguer, S., & Serna, C. (2005). Advances in magnetic nanoparticles for biotechnology applications. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 290, 28-34.
- Wulff-Pérez , M., Martín-Rodríguez, A., Gálvez-Ruiz, M., & de Vicente, J. (2013). The effect of polymer surfactant on the rheological properties of nanoemulsions. *Colloid and Polymer Science*, 291, 709–716.
- Zamora Mora, V., Soares, P., Echeverria, C., Hernández , R., & Mijangos, C. (2015). Composite chitosan/Agarose ferrogels for potential applications in magnetic hyperthermia. *Gels.*, 1, 69-80.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Lozano Mera, B. D., Carrera Almendáriz, L. S., & Flores Huilcapi, A. G. (2021). Síntesis del N-decil-4-((3-formil-4-hidroxifenoxi) metil) benzamida por reacción de ácido 4-bromometilbenzoico, decilamina y 2,5-dihidroxibenzaldehído. *ConcienciaDigital*, 4(2), 169-184. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1638>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Diseño y control de un convertidor de energía eléctrica a térmica, usando como fuente un sistema híbrido eólico-solar



Design and control of an electric to thermal energy converter, using a wind-solar hybrid system as source

Carlos Mauricio Carrillo Rosero.¹, Alexis Abraham Aldaz Toaza.², Luis David Moreta López.³ & Alex Santiago Mayorga Pardo.⁴

Recibido: 11-02-2021 / Revisado: 20-02-2021 / Aceptado: 12-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1657>

Introduction: This research is focused on satisfying the basic energy needs of a small house that did not have electricity, located in the Río Blanco community of Yatzapuzán, Tungurahua province. Initially, and due to economic, geographical and environmental conditions, as a cold moor-type climate prevails, a hybrid wind-photovoltaic system was designed and installed for battery charging, which made it possible to provide lighting and use of electrical appliances; as well as providing hot water through a preheating system consisting of vacuum tubes and flat plate thermal panels. **Objective:** To generate electrical energy that allows adequate battery charging by applying a control system, in order to optimize operating periods of a converter that uses electrical resistors and converts them into thermal energy. **Methodology:** The tests were carried out by taking data in situ, considering the parameters of solar radiation, wind speed and average ambient temperature. **Results:** From the analysis carried out, it was obtained that the

¹ Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica. Ambato, Ecuador. cmcarrillo@uta.edu.ec, <http://orcid.org/0000-0001-6578/9362>

² Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica. Ambato, Ecuador. aaldaz5580@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-3992-0803>

³ Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica. Ambato, Ecuador. luisdmoretal@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5173-0765>

⁴ Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica. Ambato, Ecuador. asmayorga@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-8875-8470>

monthly average of the wind speed is 1.5 to 2 m/s with a reference height of 2.50 m and the average monthly radiation takes values between 140 to 150 W/m^2 . To guarantee the correct operation of the converter, projections were made to determine the increase in water temperature, showing that the project has a high efficiency. **Conclusions:** It was established that by carrying out a preheating process and a constant supply of electrical energy from the batteries and generated by unconventional means with ambient temperature and initial voltage conditions in the Río Blanco community, they produce an average increase in temperature in the operation of the converter in the range of 2 to 4⁰C.

Keywords: Energy converter, hybrid system, photovoltaic energy, wind energy.

Resumen.

Introducción: La presente investigación está enfocada en satisfacer necesidades energéticas básicas de una pequeña vivienda que no disponía de energía eléctrica ubicada en el sector de Río Blanco comunidad de Yatzaputzán provincia de Tungurahua. Inicialmente y debido a condiciones económicas, geográficas y ambientales al prevalecer un clima frío de tipo páramo se diseñó e instaló un sistema híbrido eólico-fotovoltaico para la carga de baterías que permitió dotar de iluminación y utilización de electrodomésticos; así como también el otorgar agua caliente mediante un sistema de precalentamiento que consiste de tubos al vacío y paneles térmicos de placa plana

Objetivo: Generar energía eléctrica que permita la carga adecuada de baterías aplicando un sistema de control, con la finalidad de optimizar periodos de funcionamiento de un convertidor que utiliza resistencias eléctricas y las convierte en energía térmica.

Metodología: Las pruebas se realizaron mediante la toma de *datos in situ*, considerando los parámetros de radiación solar, velocidad del viento y temperatura ambiente promedio.

Resultados: Del análisis realizado se obtuvo que el promedio mensual de la velocidad del viento es de 1.5 a 2 m/s con una altura de referencia de 2.50 m y la radiación mensual promedio toma valores comprendidos entre 140 a 150 W/m^2 . Para garantizar el correcto funcionamiento del convertidor se realizaron proyecciones que permiten determinar el incremento de temperatura del agua demostrando que la realización del proyecto tiene una eficiencia alta. **Conclusiones:** Se estableció que al realizar un proceso de precalentamiento y un suministro constante de energía eléctrica provenientes de las baterías y generados por medios no convencionales con condiciones de temperatura ambiente y voltaje inicial en la comunidad de Río Blanco producen en promedio un incremento de temperatura en el funcionamiento del convertidor en el rango de 2 a 4⁰C

Palabras claves: Convertidor de energía, sistemas híbridos, energía fotovoltaica, energía eólica.

Introducción.

Se conoce a un sistema híbrido como un sistema de energía renovable que tiene dos fuentes de generación, este tipo de sistemas de generación tiene una mayor eficacia y

eficiencia, ya que disminuye la cantidad de baterías que se deben emplear para un sistema aislado. La radiación solar y la velocidad del viento se pueden ver complementadas debido a que durante el día sin considerar las horas solares pico y la variación del viento, en todo momento uno de estos recursos se encuentra presente y permite continuar con la generación de energía eléctrica de manera ininterrumpida, variando únicamente su intensidad. (Colmenar, Borge, Collado, & Castro, 2015) (Prats, García, & Alonso, 2011).

Se requiere de un potencial eléctrico de 522 Wh/día (Guananga, 2017), para satisfacer las exigencias a las que estará expuesto el sistema híbrido de generación. En la Figura 1, se esquematiza los componentes de todo el sistema híbrido, las conexiones son un punto de partida fundamental en la etapa de diseño del convertidor debido a que se puede emplear el circuito para determinar la mejor posibilidad de conexiones del sistema.

La función principal del convertidor de voltaje es la de recibir y convertir toda la energía eléctrica que ha sido captada por el sistema híbrido de generación instalado en la comunidad de Rio Blanco, los valores nominales de tensión alcanzan valores de 20,6 voltios y 4,15 amperios en condiciones climáticas favorables.

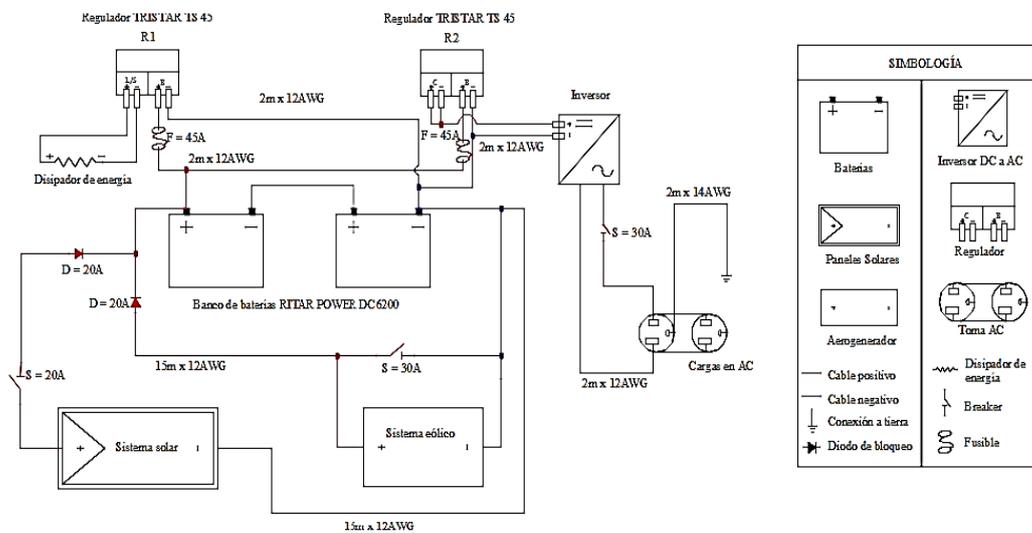


Figura 1. Circuito de conexiones del sistema híbrido

Fuente: (Guananga, 2017)

Tal como menciona (Ogata, 2010) un sistema de control de lazo cerrado es aquel que posee retroalimentación relacionando entre sí su señal de entrada con su señal de salida. En el proyecto planteado la señal de entrada queda determinada por el nivel de carga en las baterías. El sistema provisto de un controlador Arduino UNO basada en un microcontrolador Atmega 328 (Geek Factory, s.f.) al poseer entradas analógicas de 0 a 5 voltios no necesita que se acople al mismo un sensor específico para la lectura de carga ya que se la puede realizar directamente por estas entradas utilizando para ello un divisor de voltaje. Este controlador es el encargado de mantener el nivel de carga y reaccionar ante la descarga cortando la salida de energía hasta que se encuentre en el nivel programado aceptado. Y para la adquisición de datos un módulo *Ethernet Shield* con

capacidad de soportar TCP y UDP provista de una pila de red IP y cuatro sockets de conexión. (Ethernet library, s.f.)

Metodología.

Se empieza por describir el sistema eólico-solar encargado de suministrar energía eléctrica y a continuación el sistema de precalentamiento de agua. El sistema híbrido cuenta con un pequeño aerogenerador de imanes permanentes y de flujo axial que está diseñado para bajas velocidades de viento colocado a 11 metros de altura, con un rotor de tres álabes de 2,6 metros de diámetro. Con base a la curva de potencia obtenidas por (Espín, 2019) (Naranjo, 2017) indican que el generador eólico de baja potencia se encuentra en su óptimo funcionamiento alcanzando una potencia de diseño de 178 W.

De acuerdo a (Carrillo, Romero, & Mayorga, 2020) se determinó que la velocidad de viento a la altura del buje entregada por el generador eólico durante un tiempo de muestreo en la zona está comprendida en un rango de 2 a 12 m/s con una velocidad de giro del rotor de 2 a 120 rpm, generando un voltaje de 0.5 a 16 V y desde 0.5 a 13 A. El sistema híbrido cuenta también con dos paneles fotovoltaicos de 100 W marca SUNLINK SL080-12M100 de alta eficiencia y durabilidad de 10 años los cuales son de fácil instalación y se pueden adaptar a diversas aplicaciones como soportar cargas producidas por viento, nieve o neblina. (Espín, 2019)

En un proceso de calentamiento de agua cuando se utiliza fuentes de 12 voltios se pueden obtener potencias de 600 W que están muy por debajo de potencias de 4500 W que se pueden alcanzar con tensiones de 110 y 220 voltios, por esta razón en el proyecto se optó por adecuar dos sistemas independientes de paneles térmicos en cuyo interior se encuentra un mecanismo de termosifón que permite que en el precalentamiento se eleve la temperatura a los grados centígrados requeridos y se mantenga dentro de un rango adecuado de temperatura de *confort*. Un mecanismo de termosifón tiene como principio el cambio de densidad del fluido (agua); si se eleva su temperatura, este se dilata provocando que el fluido a menor temperatura converja hacia el captador tal como se muestra en la figura 2 generalmente se realiza por convección y para que se produzca la recirculación se acopla una bomba eléctrica con la finalidad de que se dé un equilibrio térmico dentro del convertidor.

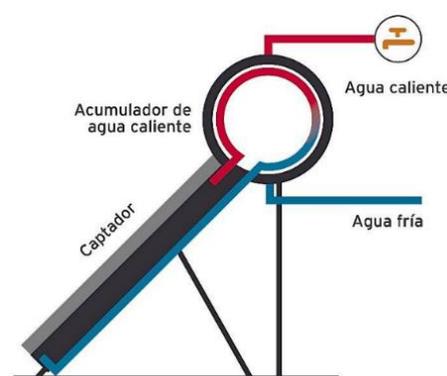


Figura 2. Esquema de termosifón
Fuente: (Méndez & García, 2007)

Las especificaciones de cada uno de los dos sistemas independientes son:

- El panel térmico Figura 3, es un colector solar plano con un área efectiva de 1.0 m^2 , si se considera al tiempo de exposición a la radiación solar como su característica principal, de las pruebas de funcionamiento con un tiempo de exposición de dos horas considerando condiciones geográficas y de irradiancia en días soleados, parcialmente nublados y completamente nublados de la ciudad de Ambato se puede obtener temperaturas de calentamiento de agua de 75°C , 50°C y 30°C respectivamente y en términos de eficiencia en el rango del 30 al 76% . (Toalombo & Cabrera, 2011)



Figura 3. Colector solar
Fuente: Elaboración propia.

- Un calentador de tubos sellados al vacío figura 3, mediante el cual según (Salcedo & Cabrera, 2011) se puede captar energía de hasta 1854 W , una temperatura máxima de 62°C con valores de radiación promedio en un periodo de exposición de seis horas en la ciudad de Ambato.



Figura 4. Calentador solar de tubos al vacío
Fuente: Elaboración propia.

El diseño del convertidor se basa en el alcance de lo establecido en la norma NTE INEN 1 912:1992 Calentadores eléctricos de agua para uso doméstico (INEN, 1992). Tomando en cuenta que cuando se tenga condiciones ambientales adversas (temperaturas bajas), o se encuentre trabajando en horas nocturnas o a la madrugada los paneles térmicos no tendrán la capacidad de mantener y/o calentar el agua; por esta razón se opta por añadir al sistema resistencias térmicas tipo sumergidas de Constatan figura 5, su función principal es elevar la temperatura cuando se le suministra corriente eléctrica, para precautelar la seguridad de los usuarios se realiza la conexión debida a tierra mediante una varilla de cobre.



Figura 5. Esquema de resistencias eléctricas
Fuente: (En One, 2019)

En la tabla 1 se muestran alternativas de selección de resistencias que se obtuvieron a través de cálculos.

Tabla 1. Alternativas de diseño de resistencia térmica eléctrica
Fuente: Elaboración propia.

	A1	A2	A3	A4
Diámetro (mm)	1	1	1	0,5
Número espiras (N)	40	20	10	20
Resistencia (Ω)	0,941	0,470	0,235	1,882
Intensidad (A)	12,75	25,53	51,06	6,59
Potencia (W)	152,97	306,36	612,76	79,08
Duración de las baterías	15 hrs. 40 min	07 hrs. 49 min	03 hrs. 55 min	30 hrs. 21 min

Se opta por la alternativa A3 ya que cada resistencia proporciona una potencia superior a los 600 W y generan calor en el rango comprendido entre 2 a 4 KJ para un total de tres resistencias pese a que se reduce la duración de la batería a una hora, se estima suficiente para el uso en las condiciones adversas.

En el controlador se programa para que active el funcionamiento del convertidor figura 6, cuando las señales de entrada y salida de los sensores se encuentren en el rango de 25 a 30°C.

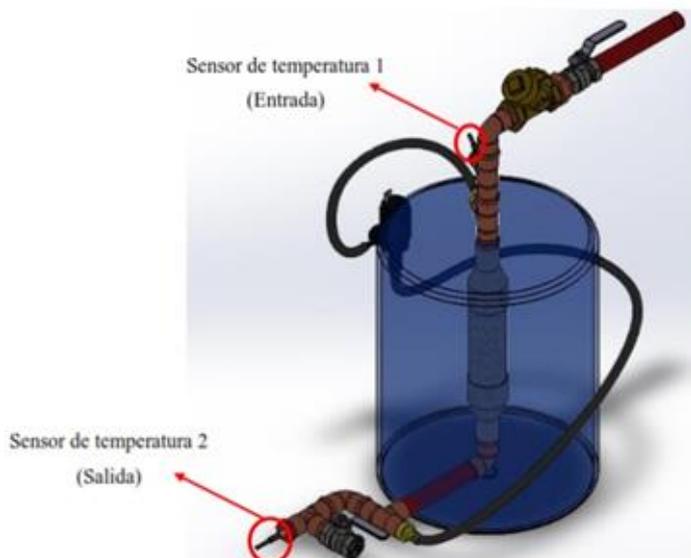


Figura 6. Convertidor
Fuente: Elaboración propia.

También se programa condiciones de carga de batería a saber:

1. Cuando el nivel de carga de la batería este en un rango de 95 a 100% el sistema de control desactiva las dos fuentes de energía (solar y eólico) y provoca el frenado en el generador eólico o si la velocidad del viento supera los 20 m/s.
2. Cuando el nivel de carga de la batería este en un rango de 80 a 94% el sistema de control activa una fuente siempre y cuando se encuentren generando voltaje superior a los 10 V o ambas fuentes de energía cuando se encuentren a la mitad de su capacidad hasta alcanzar el rango superior.
3. Cuando el nivel de carga de la batería este en un rango de 71 a 79% el sistema de control activa las dos fuentes de energía hasta alcanzar el rango superior.
4. Cuando el nivel de carga de la batería este en un rango inferior al 70% el sistema de control activa la alarma para que los usuarios procedan a desconectar los equipos y activa ambas fuentes hasta alcanzar el rango superior.

Resultados.

Para validar el funcionamiento del proyecto se ingresan datos al sistema de control provenientes de los paneles fotovoltaicos cada cinco minutos se promedia por hora y por mes mostrados en la figura 7, en un periodo comprendido desde las ocho AM hasta las dieciséis horas PM tiempo en el que la irradiancia supera los $150 W/m^2$ y en la cual es apreciable una variación significativa de la temperatura.

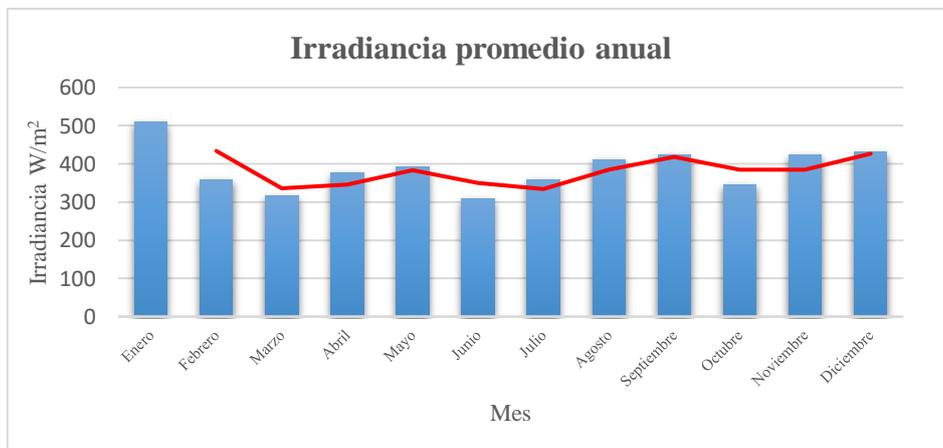


Figura 7. Tendencia de irradiancia en la zona
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 7 dependiendo del mes se pueden obtener valores de irradiancia en el rango comprendido de 300 a $500 W/m^2$ y en general se tiene un promedio de $350 W/m^2$ por tanto se puede aseverar que el lugar cuenta con el suficiente potencial para que el proyecto funcione de manera adecuada.

En cuanto a la temperatura, se parte de la que se encuentra al ambiente en el sector 5 a $7^{\circ}C$. Una vez instalados los paneles térmicos se toman datos cuyos resultados se muestran en la figura 8, se puede apreciar que con el precalentamiento se logra subir la temperatura del agua a un rango de 21 a $23^{\circ}C$. Para determinar su autonomía se llena el tanque y se permite el consumo hasta que la temperatura sea inferior a los $13^{\circ}C$, con lo que se estableció en 26 minutos. Posteriormente se permite el funcionamiento del convertidor

con lo cual se alcanza 8 minutos de autonomía para un total de 34 minutos y el incremento en 4°C provenientes de las resistencias seleccionadas suministrada por la batería instalada y recirculación forzada, logrando de esta manera alcanzar la temperatura de *confort* establecida en el rango de 25 a 30°C.

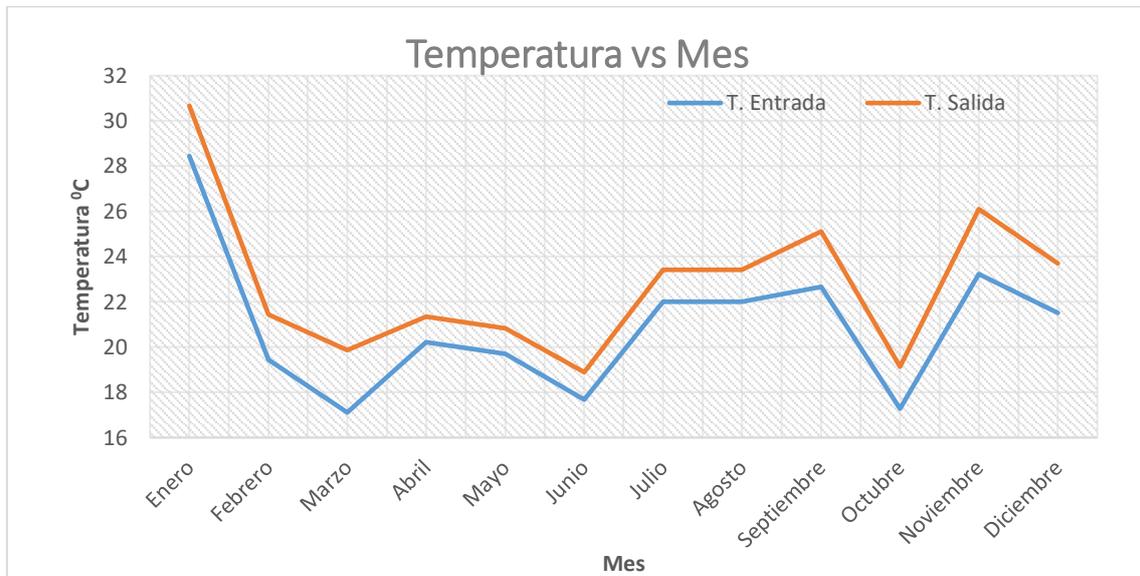


Figura 8. Temperatura vs mes paneles térmicos solares

Fuente: Elaboración propia.

Se determina la eficiencia del convertidor dichos resultados se muestran en la figura 9, de ella se puede concluir que en los meses en que se presente una mayor irradiancia será suficiente la energía generada por los paneles térmicos mientras que en los que la eficiencia se encuentra por debajo del 70% requerirán de una mayor demanda tanto del convertidor como de las resistencias.



Figura 9. Eficiencia del convertidor por mes

Fuente: Elaboración propia.

Según la organización mundial de la salud (OMS, s.f.) se necesita un aproximado de 60 litros de agua caliente en promedio por persona para aseo e higiene personal, se puede

incrementar a este un 20% en otros servicios como limpieza, para determinar la autonomía del sistema de calentamiento de agua previamente se determinó el caudal en el sector y con este valor se determina el volumen de agua.

$$v = Q * t$$

$$v = \left(1,243 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s} \right) * (2040 s)$$

$$v = 0,2536 m^3$$

$$v = 253,6 l$$

Se puede concluir que el abastecimiento es suficiente para dotar de agua caliente a cuatro usuarios con un consumo medio bajo.

Para determinar el nivel de carga de las baterías y si el sistema funciona de manera adecuada se provoca las condiciones descritas en el sistema mediante una carga de 200 amperios en un periodo de tiempo desde las ocho AM hasta diecinueve horas PM, la batería se encuentra a plena carga, los datos se muestran en la figura 10, como se puede apreciar la batería comienza a descargarse aproximadamente una hora el sistema detecta que se encuentra por debajo del 70% y activa las fuentes de energía y la carga de la batería a partir de las doce horas cuando la carga se encuentra al 80% el sistema activa los paneles solares, frena el generador eólico y carga la batería a partir de las dieciséis horas treinta minutos enciende el generador eólico.

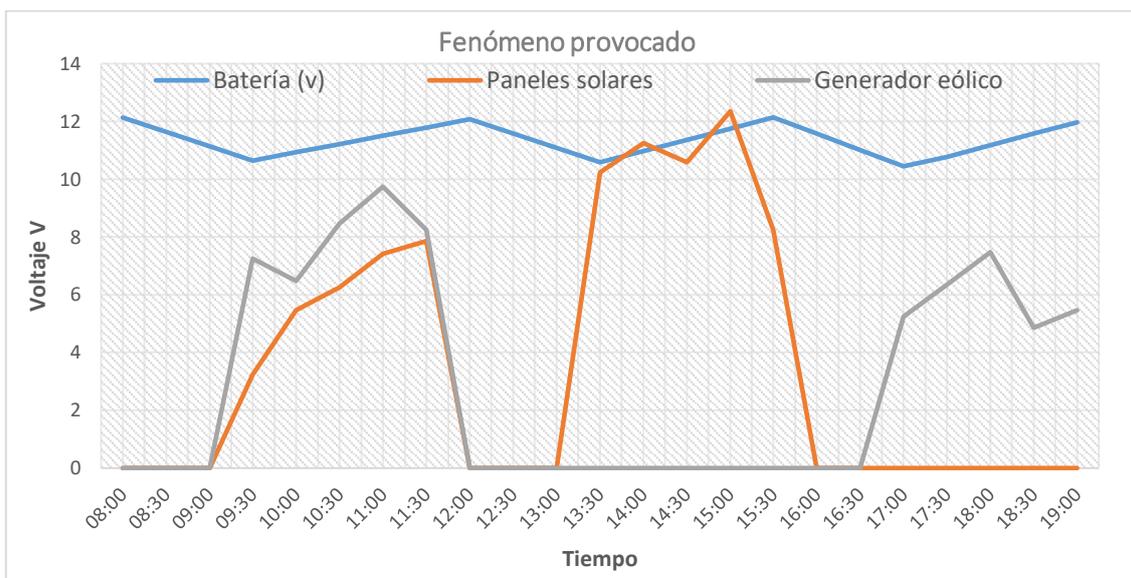


Figura 10. Variación de carga de batería
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 11 se muestra como varia el nivel de carga de la batería comparada con el consumo diario durante un periodo de prueba de 80 días.

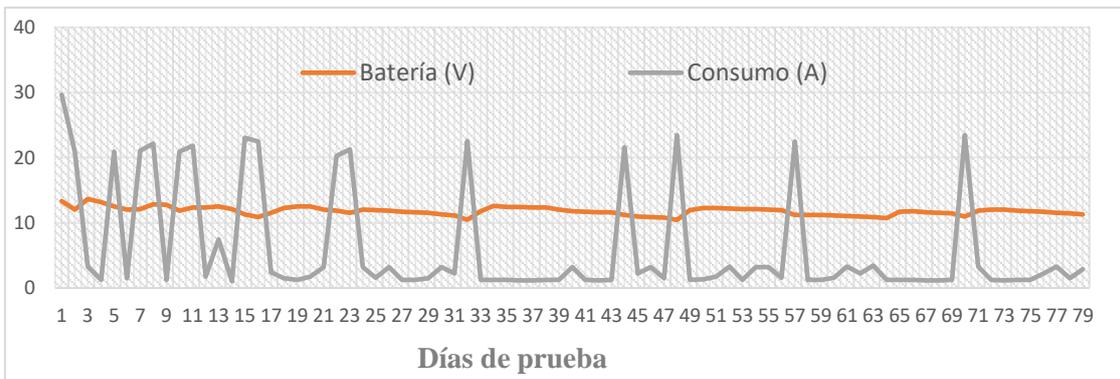


Figura 11. Variación de carga de batería

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 12 se muestra como el sistema en base al consumo incrementa de 1 a 2^oC la temperatura del agua a través del convertidor y las resistencias para encontrarse dentro de la temperatura de *confort*. Estos datos son tomados durante un periodo de tiempo de 80 días.

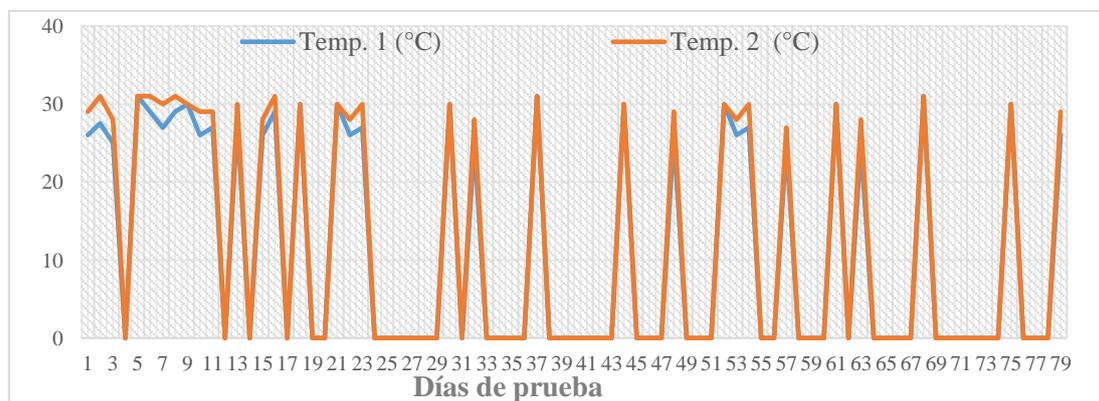


Figura 12. Comportamiento de la temperatura del agua

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones.

- La temperatura que sumista el convertidor en el rango de 2 a 4^o C puede mantenerse hasta por un tiempo de 8 minutos cuando el agua alcanza 12^o C en las peores condiciones de funcionamiento del sistema. Esto resulta adecuado si se considera que la temperatura ambiente del lugar es de 5 a 7^oC.
- En el proyecto se parte de dos módulos solares de 100 W, un aerogenerador de baja potencia de 174 W, dos paneles térmicos solares y dos baterías para el almacenamiento de energía cada una de 6 voltios y 200 Ah, en las condiciones actuales los usuarios consumen un total de 67 amperios (se considera también el consumo de la resistencia eléctrica incorporadas al convertidor) y una potencia de 64 W lo que representa una autonomía de aproximadamente dos horas de suministro con consumo continuo. Si se incrementa el número de baterías al sistema se podrá dotar de mayor capacidad al sistema y mejorar el estilo de vida de los habitantes.
- Para sectores en los cuales no existe suministro de energía eléctrica

convencional o de acceso limitado al sistema de interconexión nacional proyectos como el descrito son una alternativa viable; en el sector de Yatzaputzán se ha logrado aprovechar recursos no convencionales como el eólico y el solar que han dotado de energía para el uso de equipos básicos que necesitan de ella, y en conjunción con el convertidor, los paneles térmicos solares y las resistencias eléctricas se ha dotado de agua caliente con consumo medio bajo a una temperatura de *confort*.

Agradecimientos.

Este proyecto de investigación ha sido financiado por la Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE), de la Universidad Técnica de Ambato en el marco del proyecto: “Medios de conversión de energía eólica - solar a pequeña escala para satisfacer necesidades energéticas básicas en comunidades remotas de la provincia de Tungurahua”, aprobado con resolución 1525-CU-P-2018 (Código: PFICM 16), lo cual se agradece.

Referencias bibliográficas.

- Aldaz, A. (2019). *Diseño y construcción de un sistema de control para un generador de energía renovable híbrido eólico-fotovoltaico ubicado en el sector de Río Blanco comunidad de Yatzaputzán provincia de Tungurahua*. Universidad Técnica de Ambato.
- Carrillo, M., Romero, J., & Mayorga, A. (2020). Evaluation of the Performance of a Low Power Wind Turbine Applied to Isolated Communities of the Andean Region in Ecuador. (Springer, Ed.) *International Conference on Innovation and Research*, 515-530.
- Colmenar, A., Borge, D., Collado, E., & Castro, E. (2015). *Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes*. Madrid, España: UNED.
- En One. (15 de Agosto de 2019). Obtenido de <http://enone.pe/producto/resistencia-original-para-ducha-3t-5500w-lorenzetti-1-pieza/>
- Espín, F. (2019). *Diseño e implementación de un software para evaluar el comportamiento en tiempo real de un sistema híbrido eólico-solar en el sector de Río Blanco comunidad Yatzaputzán*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Ethernet library. (s.f.). *Ethernet Shield Módulo*. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de <https://www.arduino.cc/en/Reference/Ethernet>
- Geek Factory. (s.f.). *Tarjeta genérica compatible con Arduino Uno SMD CH340*. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de <https://www.geekfactory.mx/tienda/sensores/sensor-voltaje-ac-zmp101b/>

- Guananga, M. A. (2017). *Diseño y construcción de un sistema fotovoltaico de baja potencia en el sector Rio Blanco perteneciente a la comunidad de Yatzaputzan.*
- INEN. (1992). Calentadores eléctricos de agua para uso doméstico. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito.*
- Méndez, J. M., & García, R. C. (2007). *Energía solar fotovoltaica* (Segunda ed., Vol. I). Madrid: FC Editorial.
- Moreta, L. (2019). *Diseño de un convertidor que permita transformar la energía eléctrica obtenida mediante un sistema de generación híbrido compuesto por paneles solares fotovoltaicos y un generador eólico en energía térmica.* Universidad Técnica de Ambato.
- Naranjo, J. (2017). Determinación del potencial eólico disponible en el sector de Río Blanco perteneciente al Cantón Ambato provincia de Tungurahua. *Universidad Técnica de Ambato.*
- Ogata, K. (2010). *Ingeniería de control moderna.* Madrid: Prentice Hall.
- OMS. (s.f.). *Organización Mundial de la salud.* Recuperado el 25 de Noviembre de 2019, de <https://www.who.int/globalchange/ecosystems/water/es/>
- Prats, D., García, R., & Alonso, J. (Abril de 2011). Sistemas híbridos con base en las energías renovables para el suministro de energía a plantas desaladoras. *Ingeniería Mecánica, XIV(1), 22-30.*
- Salcedo, V., & Cabrera, S. (2011). Influencia del estudio de la tecnología de vacío en tubos sobre la eficiencia para el calentamiento de agua usando la energía solar. *Universidad Técnica de Ambato.*
- Toalombo, B., & Cabrera, S. (2011). Estudio del espectro de irradiación solar para determinar el potencial de energía aprovechable en la ciudad de Ambato. *Universidad Técnica de Ambato,.*

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Carrillo Rosero, C. M., Aldaz Toaza, A. A., Moreta López, L. D., & Mayorga Pardo, A. S. (2021). Diseño y control de un convertidor de energía eléctrica a térmica, usando como fuente un sistema híbrido eólico-solar. *ConcienciaDigital*, 4(2), 185-197. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1657>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Diseño y cotización de una planta de tratamiento de aguas residuales para parroquias rurales del Cantón Riobamba - Provincia de Chimborazo-Ecuador



Design and quotation of a wastewater treatment plant for rural parishes of the Riobamba Canton- Chimborazo Province-Ecuador

Mónica Lilian Andrade Avalos.¹, Danielita Fernanda Borja Mayorga.², & Marlene Jacqueline García Veloz.³

Recibido: 12-02-2021 / Revisado: 21-02-2021 / Aceptado: 13-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1659>

Introduction. Construction and maintenance costs represent a primary aspect in the design and construction of wastewater treatment plants. **Objectives.** Design and quote a wastewater treatment plant in the rural area of Riobamba canton, taking the Santiago de Calpi Parish Head as a point of analysis to avoid contamination to the Chibunga River. **Methodology.** Compound sampling was used for the characterization of wastewater, it was shown that Fecal Coliforms, Suspended Solids, Surfactants, Oils and Fats, Biochemical Oxygen Demand (DBO₅), Chemical Oxygen Demand (DQO) and Turbidity were the parameters that were consider for the elaboration of the plant design, data compared with the regulations of the Unified Text of Secondary Environmental Legislation of the Ministry of the Environment (TULSMA). **Results.** The treatment plant is projected for 20 years for a population of 1,887 inhabitants and with a flow of 1,479.6 m³ / day. The system consists of a channel, manual cleaning grating system, a

¹ Facultad de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, moandrade@epoch.edu.ec, orcid.org/0000-0001-5736-5607

² Facultad de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, dborja@epoch.edu.ec, orcid.org/0000-0002-8438-064X

³ Facultad de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, marlene.garcia@epoch.edu.ec, orcid.org/0000-0002-9996-1594

primary settler, an activated sludge tank that goes together with a secondary settler, a disinfection tank, it should be emphasized that the sludge generated in the settlers needs treatment and is proposed 4 drying beds. When carrying out this purification process, results are obtained with a BOD₅ 37 mg / L, COD 59 mg / L, Suspended Solids 2 mg / L, Surfactants 0.4 mg / L, Oils and Fats 0.2 mg / L and Coliforms fecal < 2 CFU / 100ml, these results are in accordance with the TULSMA, book VI, Annex 1, table 9 - Discharge into a body of Fresh Water. **Conclusion.** The total price of the wastewater treatment plant is \$31699,40 considering good quality materials for its construction, extending the useful life of the equipment and of the plant.

Keywords: Wastewater treatment/ Pollutant load/ Permissible limits/ Quotation/ Activated sludge.

Resumen.

Introducción. Los costos de construcción y mantenimiento representan un aspecto primordial en el diseño y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Objetivo. Diseñar y cotizar una planta de tratamiento de aguas residuales en la zona rural del cantón Riobamba, tomando como punto de análisis la Cabecera Parroquial Santiago de Calpi para evitar la contaminación al Río Chibunga. **Metodología.** Se utilizó el muestreo compuesto para la caracterización de las aguas residuales se demostró que los Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos, Tensoactivos, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Turbidez fueron los parámetros que se consideran para la elaboración del diseño de la planta, datos comparados con la normativa del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

Resultados. La planta de tratamiento está proyectada a 20 años para una población de 1887 habitantes y con un caudal de 1479,6 m³/día. El sistema consta de un canal, sistema de rejillas de limpieza manual, un sedimentador primario, un tanque de lodos activados que va conjuntamente con un sedimentador secundario, un tanque de desinfección, cabe recalcar que los lodos generados en los sedimentadores necesitan un tratamiento y se propone 4 lechos de secado. Al realizar este proceso de depuración se logra obtener resultados con una DBO₅ 37 mg/L, DQO 59 mg/L, Sólidos Suspendidos 2 mg/L, Tensoactivos 0,4 mg/L, Aceites y Grasas 0,2 mg/L y Coliformes fecales < 2 UFC/100ml dichos resultados están acorde con el TULSMA, libro VI, Anexo 1, tabla 9 - Descarga a un cuerpo de Agua Dulce. **Conclusión.** La cotización total de la planta de tratamiento de aguas residuales es de \$31699,40 considerando materiales de buena calidad para su construcción ampliando la vida útil de los equipos y de la planta.

Palabras claves: Tratamiento de aguas residuales/ Carga contaminante/ Límites permisibles/ Cotización/ Lodos activados.

Introducción.

El agua es un recurso muy importante para el desarrollo de actividades del hombre en las distintas áreas industriales así como para satisfacer necesidades personales. El efluente de estas actividades es descargado sin un previo tratamiento esto produce impactos ambientales negativos en los cursos de agua receptores, debido a la concentración de contaminantes que dichas aguas contengan.

Estos efluentes no pueden ser desechados directamente al medio ambiente sin recibir un tratamiento con la finalidad de reducir problemas graves al ecosistema. Este tipo de residuos se generan en la utilización del agua en procesos domésticos o industriales, los cuales arrastran diferentes tipos de residuos de materia orgánica e inorgánica.

Se debe devolver sustancias al agua por debajo de las concentraciones límites, se inicia un proceso de autodepuración, debido a diversos microorganismos. Estos microorganismos descomponen los desechos, metabolizándolos y transformándolos en sustancias simples, como dióxido de carbono, nitrógeno, etc. Este proceso se aplica a sustancias orgánicas, como detergentes y fenoles, y también a algunas sustancias inorgánicas, ya que hay microorganismos capaces de absorber ciertos metales, incorporándolos a sus células.

Las sustancias arrojadas que poseen una alta concentración de materias tóxicas, provocan que los microorganismos sean destruidos y se anula la autodepuración. Además pueden morir organismos más grandes, como peces, crustáceos, y plantas acuáticas, por intoxicación o por falta de microorganismos para alimentarse. Estos a su vez pueden intoxicar al resto de la fauna que conforma la cadena alimentaria, eventualmente llegando hasta el hombre.

La descarga de estas aguas ha causado la generación de distintos tipos de contaminantes como: malos olores, enfermedades, sedimentos, bacterias, etc. El tratamiento a estas aguas residuales se da con la eliminación de microorganismos patógenos; así evitando que lleguen a contaminar vertientes cercanas del lugar de desecho. Mediante el estudio e investigación de estos efluentes se puede realizar un tratamiento que se está implementando en todos los países del mundo; permitiendo así que estos efluentes puedan ser reutilizados para riego de cultivos, crianza de animales e incluso para el consumo humano.

Todo este proceso se realiza con el fin de dar una mejor calidad de vida a los a la sociedad y cumpliendo con lo que dicta la norma (TULSMA) de calidad del medio ambiente y descarga de efluentes Libro VI, Anexo 1, Tabla 9.

La parroquia rural Santiago de Calpi del Cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, se encuentra entre las más antiguas de Ecuador, la parroquia tiene 19 comunidades, lo que representa alrededor de 18.000 personas. La población se compone

de indígenas y campesinos en su mayoría. La población es joven, siguiendo las mismas cifras que a nivel nacional, (49,5% de la población tiene menos de 20 años).

La población que presenta la cabecera cantonal de Santiago de Calpi es de 698 representando 8,86% del total de la Parroquia, este dato obtenido en el último CENSO del 2010. Alrededor del 93 % de los habitantes tienen sus propias viviendas, sus pequeños terrenos y algunos animales. La base de la economía del campesino es la producción agrícola, las viviendas en su mayoría son hechas de fábrica (bloque, ladrillos). Disponiendo del servicio de agua entubada (no es potable) para el consumo. Pocas viviendas cuentan con letrina. Los caminos son en tierra y deterioran cuando llueve.

La Parroquia Santiago de Calpi se ha visto con la necesidad de realizar un “Diseño y cotización de una planta de tratamiento de aguas residuales” por los diferentes problemas que está causando esta descarga directa al Río Chibunga, la misma que genera enfermedades a las comunidades que utilizan éste recurso. Enfermedades como cólera, amebiasis, gardiasis entre otras son los causantes de que la población este con problemas de este tipo.

Otro agente perjudicado son los cultivos que posee esta Parroquia, estas aguas al ser utilizadas en el riego están causando la disminución en la producción de los variados sembríos de la zona como cultivos de papa, mellocos, choclos, etc. Los cuales están muy cercanos a la fuente de desembocadura y estos poseen residuos de fertilizantes, pesticidas provocando un impacto ambiental a fuentes cercanas del mismo.

Cerca del depósito de estas aguas se encuentra una lubricadora de autos, la cual genera diferentes tipos de residuos de hidrocarburos los cuales son desechados directamente a las tuberías de descarga de estas aguas.

En la zona existen grandes cultivos de papa, mellocos, choclos, etc. Los cuales están muy cercanos a la fuente de desembocadura y estos poseen residuos de fertilizantes, pesticidas provocando un impacto ambiental a fuentes cercanas del mismo.

En esta investigación se busca diseñar y cotizar un sistema de tratamiento de aguas residuales, el mismo que consiste en la caracterización físico-química y microbiológica del efluente siguiendo los diferentes métodos de determinación, medición del caudal que genera la población, el estudio del proyecto se busca recolectar la información necesaria para el realizar el diseño de la planta de tratamiento brindando una eficiencia y accesibilidad económica de la misma.

Metodología.

Material y Métodos

Selección de la muestra

El tipo de muestreo que se utilizó en esta investigación es el muestreo compuesto el cual varía por su punto de descarga, hora formando una mezcla homogénea por día se tuvo la muestra compuesta. El plan de muestreo se determinó mediante el caudal; se tomó por una semana (siete días), brindando diferentes tipos de datos de concentración por día y hora. Mediante la medición del caudal se pudo determinar la muestra representativa para realizar la primera caracterización en el laboratorio. Se obtuvo tres análisis de caracterización de las muestras, tomadas de diferentes días y horas formando la muestra compuesta. El volumen tomado para la caracterización del análisis del laboratorio fue de 6 litros tomando en cuenta que esta ya es una muestra compuesta cada 10 minutos en el lugar del muestreo.

Todos los procesos de laboratorio realizados para obtener el valor de cada uno de los parámetros fueron realizados de acuerdo al manual de procedimiento técnico del Laboratorio de Aguas de la Facultad de Ciencias - ESPOCH.

Se realizaron análisis físico-químicos y microbiológicos del agua residual, y los resultados se compararon con TULSMA, Anexo 1, Libro IV, tabla 9 Límites de descarga a un cuerpo los resultados se aprecian en la Tabla.

TABLA 1: Parámetros analizados fuera de los límites permisibles

Parámetros	Unidad	Resultado	Valor limite
Tensoactivos	mg/l	2,70	0,5
Aceites y grasas	mg/l	28	0,5
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	368,33	200
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/l	287,66	100
Sólidos Suspendedos	mg/l	195,33	130

Fuete: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

Una vez obtenidos los resultados de la caracterización se obtiene el índice de biodegradabilidad para conocer qué tipo de tratamiento es factible aplicar para el agua residual.

$$\frac{DBO_5}{DQO} = \frac{287,66}{368,33} = 0,78$$

0,78 > 0.24 (muy biodegradable)

El resultado nos indica que es muy biodegradable (Tabla 2) y por lo tanto se debe aplicar sistemas de lodos activados para su tratamiento.

TABLA 2: Índice de biodegradabilidad

<i>DBO₅ / DQO</i>	<i>Índice de biodegradabilidad</i>
< 0,25	<i>No biodegradable</i>
0,25 – 0,4	<i>Biodegradable</i>
> 0,4	<i>Muy biodegradable</i>

Fuente Morante Hilda (Morante, 2011)

Diseño del sistema de tratamientos de agua residual

El diseño y capacidad de los equipos se debe fundamentar en dos puntos importantes: primero en el caudal de diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales y en la utilización de sistemas de lodos activados por su alta eficiencia para la remoción de la materia orgánica en procesos de tratamientos ambientales.

Determinación del caudal del agua residual

Para la determinación del caudal se ocupó un balde graduado de 8L durante los 7 días de la semana empezando a las 7:00 am hasta las 19:00 pm cada día. Para la medición del caudal se realizó la toma de muestras cada media hora.

Le método utilizado para la medición del caudal fue la del llenado del recipiente para caudales de bajo volumen donde se llega a determinar que el caudal varía según la hora de la muestra tomada. Una vez obtenidos los datos se realiza los cálculos pertinentes para determinar el caudal promedio semanal como se indica en la Tabla 3.

TABLA 3: Promedio semanal del caudal de agua residual

DÍA	CAUDAL Q (L/s)	CAUDAL Q (m3/h)	CAUDAL Q MAX (L/s)	CAUDAL Q MAX (m3/h)
Lunes	1,3575	4,887	1,946	6,698
Martes	1,3703	4,933	1,86	6,698
Miércoles	1,3387	4,8192	1,689	6,082
Jueves	1,3991	5,0368	1,781	6,412
Viernes	1,3463	4,8467	1,968	7,068
Sábado	1,3762	4,9545	1,849	6,656
Domingo	1,35	4,8598	1,889	6,799

Σ	9,5381	34,337	12,982	46,413
Promedio	1,3626	4,9053	1,8546	6,6304

FUENTE: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2017

Sistema de lodos activados

Es un tratamiento biológico de aguas residuales que emplea microorganismos aerobios y facultativos para poder retirar la materia orgánica presente en el agua residual. Engloba un proceso de limpieza física, química y biológica (Geocities 2009)

Este método de tratamiento sintetiza la carga microbiana interviniendo en el balance de materia mediante un reactor biológico.

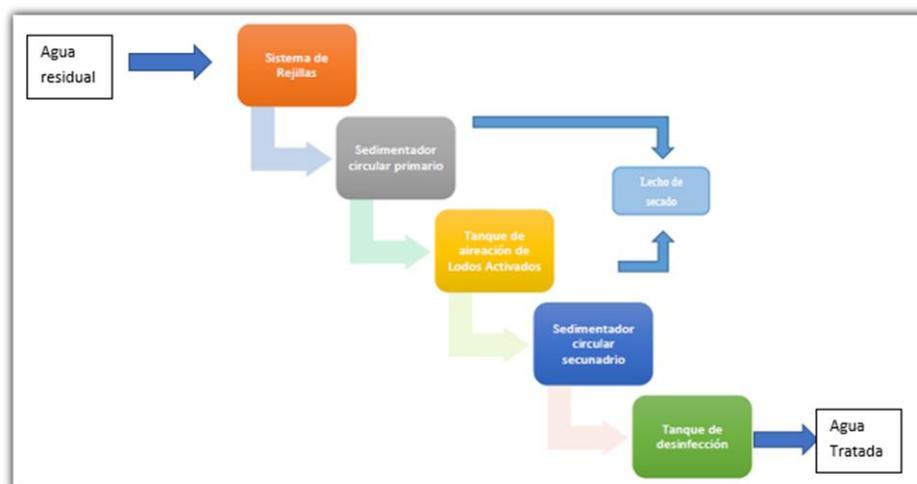
Por lo general el método de lodos activados se lo realiza de conjuntamente con una sedimentación secundaria el cual ayuda que los sólidos suspendidos en el agua residual sean eliminados en el sedimentador secundario en ocasiones se realiza una recirculación del agua al tanque aireador ayudando a que el proceso sea más eficiente, puede ser de flujo continuo o de mezcla completa y este reactor de lodos activados se utiliza con una bomba o compresor el cual dará una potencia requerida para el proceso.

La aireación que debe recibir el agua residual varía de 4 a 8 horas dependiendo la carga orgánica presente en el agua.

El sistema de lodos activados es proceso continuo del tanque sedimentador primario, dicho reactor está compuesto por difusores y un sedimentador secundario, sistema que no necesita recirculación de lodos para el tratamiento biológico.

Sistema de Tratamientos de Agua Residual

GRÁFICO 1. Diagrama de flujo del sistema de tratamiento de agua residual



FUENTE: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

TABLA 4: Caudal de diseño

Parámetro	Resultado
Dotación	120 L/s
Caudal de diseño	17,125 L/s
Caudal medio de aguas residuales	1,834 L/s
Caudal medio diario	12,454 L/s

FUENTE: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

TABLA 5: Diseño de Rejillas

Parámetro	Dimensión
*B	1,79
**Coeficiente de Manning	0,013
Ancho	0,5 m
Profundidad	0,5 m
Separación entre barras	0,025 m
Pendiente en relación con la vertical	45°
Velocidad de aproximación	0,45 m/s
Espesor de la barra	0,010 m
Tipo de barra circular	1,79
Longitud de las barras	0,82
Número de barras	14
Nivel máximo de agua	0,0761 m
Longitud sumergida de la varilla	0,107 m
Pérdida de carga de las rejillas	0,00385 m

FUENTE: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

TABLA 6: Sedimentador primario

Parámetro	Dimensión
*Velocidad terminal	3 m/h
**Constante del material arrastrado	0,05
Área	20,55 m ²
Ancho	3,21 m
Largo	6,40 m
Altura	3,6 m
Volumen	73,96 m ³
Diámetro	5,115 m
Tiempo de retención hidráulica	1,20 h
Área de la sección Transversal	11,56 m
Velocidad de arrastre	0,0626 m/s
Porcentaje de remoción de DBO5	28,57%
Porcentaje de remoción de SS	49,38%
*** Valores empíricos	a = 0,018
	b = 0,02

Fuente: *AURELIO HERNANDEZ, ** Manual de depuración Urbana., p. 96, METCALF & EDDY., Ingeniería de Aguas Residuales., 1995., *** CRITES, R., Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones

TABLA 7: Sistema de lodos activados

Parámetro	Dimensión
Caudal tratante del reactor	1479,6 m ³ /día
**Tiempo de retención celular	10 días
**Coeficiente de producción celular	0,60 Kg de células producidas / Kg de materia orgánica
**Concentración de sólidos suspendidos volátiles en el tanque de aireación	4 Kg/m ³

*Coeficiente de degradación endógena	0,06 día ⁻¹
*Concentración de DBO del afluente	0,288 Kg/m ³
*Concentración del DBO del efluente	0,038 Kg/m ³
Eficiencia basada en el DBO5 soluble	86,68%
Volumen del reactor	345,81 m ³
Tiempo de retención hidráulico	5,61 h
Relación Alimento/microorganismo	0,312 día ⁻¹
Producción de lodo observada	0,375 Kg de células producidas / Kg de materia orgánica
Producción diaria de fango	138,32 Kg/día
Caudal de lodo de purga	34,58 m ³ /día
Necesidad de oxígeno	541,31 Kg O ₂ /día
Potencia necesaria por los difusores	45 KW
Largo	12 m
Ancho	10 m
Altura	3 m

Fuente: * Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015., **METCALF & EDDY., Ingeniería de Aguas Residuales., 1995

TABLA 8: Sedimentador secundario

Parámetro	Dimensión
*Carga superficial	49 m ³ /m ² día
*Profundidad	3,5 m
Área	30,19 m ²
Diámetro	6,2 m
Reparto Central	1,55 m
Altura del reparto	1 m
Carga de vertedero	0,000879 m ² /s
Ancho	3,88 m
Largo	7,77 m

Volumen	108,53 m ³
Tiempo de retención hidráulica	1,76 h
Remoción del DBO₅	33,08%
Remoción de sólidos suspendidos	54,76%

Fuente: *METCALF & EDDY., Ingeniería de Aguas Residuales., 1995

TABLA 9: Tanque de desinfección

Parámetro	Dimensión
Peso requerido de desinfectante	2,22 Kg/día
Volumen del tanque de cloración	0,76 m ³
Volumen del tanque de desinfección	30,82 m ³
Largo del tanque	3,45 m
Ancho del tanque	3 m
Altura del tanque	2,99

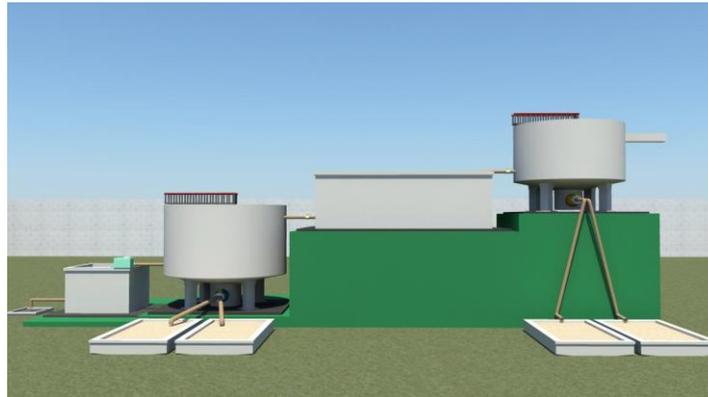
Fuente: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

TABLA 10: Lecho de secado

Parámetro	Dimensión
Carga de sólidos	288,522 Kg/día
Masa de sólidos	93,769 Kg/día
Volumen diario de lodos	751,359 L/día
Área del secador	75,125 m ²
Número de lechos de secado	4
*Base	3 m
Longitud	6,26 m
*Profundidad	0,40 m

Fuente: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015, * Normas Ecuatorianas INEN

GRÁFICO 2. Diseño de una Planta de Tratamiento de A.R. para la Cabecera Parroquial Santiago de Calpi



Fuente: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

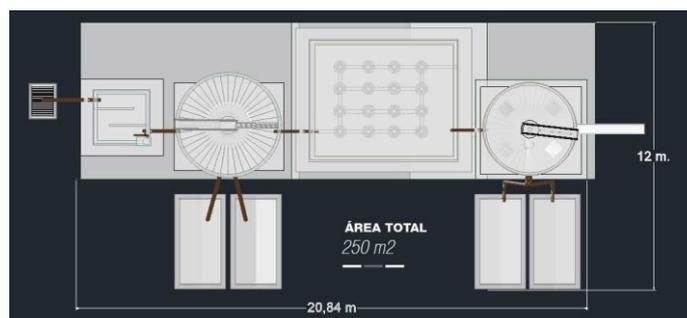
Requerimiento Presupuestario

TABLA 11: Cotización de la Planta de tratamiento de aguas residuales

Detalle	Costo \$
Rejillas	124,00
Sedimentador primario	3760,50
Tanque de lodos activados	13050,00
Sedimentador secundario	5305,50
Tanque de desinfección	800,00
Lecho de secado	6060,00
Accesorios	2599,90
TOTAL	31699,40

Fuente: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015,

GRAFICO 3. Área total de la Planta de Tratamiento de aguas residuales



Fuente: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

El costo aproximado de la implementación de la planta es de 31699,40 dólares para la Parroquia Santiago de Calpi, el mismo que necesitará un área Total de 250 m² cuyo terreno se encuentra disponible en la Parroquia.

Resultados.

Las pruebas de tratabilidad realizada a las aguas residuales domiciliarias de la Parroquia de Calpi se basaron en la sedimentación primaria para disminuir la concentración de los sólidos suspendidos, un sistema de aireación de 5 horas, sedimentar el efluente disminuyendo a gran escala la carga de sólidos suspendidos, finalmente debido a la alta presencia de microorganismos en la muestra se consideró agregar Hipoclorito de Calcio al 70 % una cantidad de 0,0015 g/L con un tiempo de retención de 30 minutos., el proceso descrito será el que se utilice en la planta de tratamiento de Aguas residuales debido que la eficiencia del mismo es alta en cuanto a la remoción de contaminantes, para que los parámetros se encuentren dentro de los límites permisibles según indica el TULSMA.

El sistema de tratamiento de aguas residuales para la Cabecera Parroquial Santiago de Calpi consta de un sistema de Rejillas con un canal adaptado, Sedimentación primaria, Sistema de Lodos activados, Sedimentación secundaria, Cloración (desinfección) y Lechos de secado de lodos. Cabe recalcar que este sistema está diseñado con mecanismo de gravedad para el mejor funcionamiento de la planta reduciendo costos de accesorios.

La caracterización inicial y final del agua residual se muestra a continuación:

TABLA 12: Caracterización Físico-Química y microbiológica del agua residual

Parámetros	Unidad	Caracterización inicial	Caracterización final	Valor limite
Tensoactivos	mg/l	2,70	0,4	0,5
Aceites y grasas	mg/l	28	0,2	0,5
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	368,33	59	200
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/l	287,66	37	100
Sólidos Suspendidos	mg/l	195,33	2	130
Coliformes fecales	UFC/100 ml	10,15 x 10 ³	< 2	Remoción > 99%

Fuente: Grupo Investigación Facultad Ciencias, 2015

Entre los parámetros físicos se tiene lo sólidos suspendidos con un valor inicial de 195.33 mg/l y un valor final de 2 mg/l, con un porcentaje de remoción del 98,97 %, el cual se encuentra dentro del rango permisible.

Entre los parámetros químicos que con el tratamiento finalmente se encuentran dentro del límite permisible se tiene : Tensoactivos con un valor inicial de 2,7 mg/l y un valor final de 0,4 mg/l, con un porcentaje de remoción del 85%; Aceites y grasas presentan un valor inicial de 28 mg/l, un valor final de 0,2 mg/l con un porcentaje de remoción del 99,29%; el DBO5 presenta valores iniciales y finales de 287,66 mg/l y 37 mg/l respectivamente, con una remoción del 87,13%; en el DQO se obtuvo un valor inicial de 368,33 mg/l y un valor final de 59 mg/l dándonos una remoción del 83,98%; finalmente el análisis inicial y final con respecto a las coliformes fecales que representan el parámetro microbiológico de análisis se obtuvo valores de $10,15 \times 10^3$ UFC/100ml y <2 UFC/100ml respectivamente, obteniéndose una remoción mayor al 99,98%.

Todos los parámetros químicos presentados y analizados se compararon con los límites permisibles mencionados en la tabla 9 para descargar a cuerpos de agua dulce, anexo 1, libro IV del TULSMA, para validar los resultados obtenidos una vez aplicado el tratamiento.

Discusión.

El objetivo principal de esta investigación fue reducir la carga contaminante proveniente de las aguas residuales de la parroquia Santiago de Calpi con el fin de cumplir con lo que estipula el Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA) libro VI, Anexo 1, tabla 9, debido a que estas aguas residuales son vertidas directamente al río Chibunga sin un previo tratamiento.

Con el diseño propuesto se establece la utilización de un tanque de lodos activados lo que convierte al diseño en un proceso amigable con el medio ambiente.

Los costos de implementación en el caso de que se pusiera en marcha el proceso representaría un inversión económica que justifica la necesidad de la Parroquia Santiago de Calpi de dar tratamiento a las aguas residuales y poder cumplir con la Normativa ambiental vigente en el país; este costo de inversión del sistema de tratamiento de aguas residuales sería de alrededor \$31699,40.

Conclusiones.

- Los efluentes que provienen de la Cabecera Parroquial Santiago de Calpi poseen un alto porcentaje contaminante microbiológico y orgánico, y para su respectivo análisis se determinó el caudal de diseño con un valor de 17,125 l/s para la realización del diseño propuesto
- Se realizó la caracterización física, química y microbiológica del agua residual, para determinar los parámetros que se encuentran por encima de los límites máximos permisibles de la Norma ambiental vigente, siendo estos: : Demanda Bioquímica de Oxígeno 287,66 mg/l, Demanda Química de Oxígeno 368,33

mg/l, Sólidos Suspendidos 195,33 mg/l, Tensoactivos 2,70 mg/l , Aceites y Grasas 28 mg/l y Coliformes fecales $10,15 \times 10^3$ UFC/100ml.

- El diseño del Sistema de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales consta de los siguientes procesos: Canal de llegada al Sistema de Rejillas, Sedimentador Circular Primario, Tanque de Lodos Activados, Sedimentador Circular Secundario, Tanque de Desinfección, Lechos de Secado.
- Mediante el diseño propuesto se obtuvo la disminución de altos contaminantes presentes en el efluente las variables a consideración para el diseño se caracterizaron los siguientes parámetros obteniéndose los resultados del: Demanda Bioquímica de Oxígeno 37 mg/L , Demanda Química de Oxígeno 59 mg/L, Sólidos Suspendidos 2 mg/L, Tensoactivos 0,4 mg/L , Aceites y Grasas 0,2 mg/L y Coliformes fecales < 2 UFC/100ml dichos resultados se encuentran dentro de la Norma del TULSMA 2016 libro IV, anexo 1, tabla 9 límites de descarga a un cuerpo de agua dulce
- Con la caracterización final del agua tratada se validó el tratamiento propuesto con lo que se generó los siguientes porcentajes de remoción: 85% de Tensoactivos, 99,28% de Aceites y grasas; 83,98 % de Demanda Química de Oxígeno; 87,13% de Demanda Bioquímica de Oxígeno; 98,97% de Sólidos Suspendidos y 99,98% de Coliformes fecales. El sistema de tratamiento planteado es amigable con el ambiente debido a que utiliza un sistema de lodos activados y que brinda una nueva opción de tratamiento para las aguas residuales, al no aplicar ningún concepto de las plantas de tratamiento comunes.

Referencias bibliográficas.

Crites, R., & Tchobanoglous., G. (2000). *Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones.*, 3ª ed., Bogotá – Colombia., McGraw Hill. Pp. 21, 33, 42-44, 46-48.

ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION INEN. (2011). Norma Técnica - Ecuatoriana- Requisitos para el agua Potable INEN 1108:2011., 2da. Ed., Quito – Ecuador.

ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION INEN. (2011). Norma Técnica - Ecuatoriana- Estudio y Diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales (IEOS). 2da. , Quito – Ecuador. Pp. 378

ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2015). *Texto Unificado de Legislación Ambiental.*, 2 a ed., Quito – Ecuador., Pp. 330 – 333.

- Geocities, L. (2009). *Tratamiento Biológico de Aguas Residuales*. [en línea] 15/09/2015. Disponible en <http://www.oocities.org/edrochac/residuales/procesoslodos.htm>
- Metcalf, & Eddy. (1995). *Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización*, 3ª ed., Madrid – España., McGraw-Hill. Pp. 95-102, 508 – 515, 538 – 551, 555 – 557, 605 – 682.
- Romalho, S. (1996). *Tratamiento de Aguas Residuales*. 1ª ed., Madrid – España. Reverté S.A. Pp 386
- Romero, J., *Tratamiento de Aguas Residuales*, 3ª ed., Bogotá – Colombia., Alfaomega., 2002., Pp. 67 – 71 – 74 – 223 – 706 – 707
- Russell, D., (2002). *Tratamiento de aguas, un enfoque práctico*. Barcelona - España. Reverté S.A. pp. 10-11
- Orozco, A., (2002). *Bioingeniería de Aguas Residuales*. Río de Janeiro – Brazil , pp. 408-410.
- TULSMA, (2015). Libro VI, Anexo 1, tabla 9 límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.
- Valdez, C., Vazquez, A. (2003). *Ingeniería de los Sistemas De Tratamiento y Disposición De Aguas Residuales*, 2ª ed., México D F. – México., Fundación ICA, Pp. 3 – 7.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Andrade Avalos, M. L., Borja Mayorga, D. F., & García Veloz, M. J. (2021). Diseño y cotización de una planta de tratamiento de aguas residuales para parroquias rurales del Cantón Riobamba - Provincia de Chimborazo-Ecuador. *ConcienciaDigital*, 4(2), 198-214. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1659>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Diseño ergonómico del puesto de trabajo de cajera en supermercado con exposición a posturas incómodas.



Ergonomic design of the cashier job in supermarkets with exposure to uncomfortable postures.

Lilian Adriana Cevallos Tapia.¹, Manolo Alexander Córdova Suárez.², Vladimir Vega Falcón.³ & Edison Patricio Villacres Cevallos.⁴

Recibido: 13-02-2021 / Revisado: 22-02-2021 / Aceptado: 14-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1662>

Introduction. The use of risk significance analysis for ergonomic job design is an alternative that can help reduce harmful effects on the health of workers and pay fines from employers. **Objectives.** A workstation was ergonomically designed with exposure to uncomfortable postures for the cashier in supermarkets belonging to the La Favorita company located in Ambato (Mall de los Andes), for which the critical variables to be controlled with the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method were established and then designed the position anthropometrically to improve posture. **Methodology.** The design results determine the following angles: arms 20 ° -45 °; forearm: 60 ° -100 °; pronation wrist; neck: 0 ° -20 ° and legs with support. The final risk level of RULA on both sides of the body was lowered by 66.6% by changing the reception table 90 ° from the front and the dispatch table on the right side. As conclusions of the study, we can say that the level of risk due to forced postures decreases 4 points from the final RULA result, considering the workstation design proposal, the wrist must exercise pronation, and the worker must stand with the weight of the body distributed in both legs, and on the work,

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Ciencias Médicas, Ambato, Tungurahua, pg.lilianact74@uniandes.edu.ec, <http://orcid.org/0000-0002-8530-2870>

² Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Riobamba-Ecuador, hesconsultores@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-6786-7926>

³ Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Ciencias Médicas, Ambato, Tungurahua, ua.vladimirvega@uniandes.edu.ec, <http://orcid.org/0000-0003-0140-4018>

⁴ Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Riobamba-Ecuador, pvillacres@unach.edu.ec, <http://orcid.org/0000-0001-9518-1278>

surface must be rotated 90 ° and the desk for dispatch on the right side. **Conclusion.** The ergonomic redesign of the supermarket cashier's workplace decreased the RULA risk level of the upper extremities by 66.66%.

Keywords: Ergonomic design, work postures, RULA.

Resumen.

Introducción. El uso de análisis de significación de riesgos para diseño ergonómico de puestos de trabajo es una alternativa que puede ayudar en la disminución de efectos nocivos en la salud de los trabajadores y en pagos de multas de los empleadores **Objetivo.** Se diseñó ergonómicamente un puesto de trabajo con exposición a posturas incómodas para la cajera en supermercados pertenecientes a la empresa La Favorita ubicada en Ambato (Mall de los Andes), para lo cual se establecieron las variables críticas a controlar con el método: Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y luego se diseñó el puesto antropométricamente para mejorar la postura. **Metodología.** El estudio empezó con la identificación de los ángulos de las extremidades superiores y el cuerpo, así como sus penalizaciones por la ejecución de la actividad. Luego se realizó un estudio de comparación de las variables con el método RULA para identificar los elementos que son factibles de modificación. Para finalmente escoger una altura adecuada del plano de trabajo. **Resultados.** Los resultados del diseño determinan los siguientes ángulos: brazos 20°-45°; antebrazo: 60°-100°; muñeca con pronación; cuello: 0°-20° y piernas con apoyo. Se bajó un 66,6% el nivel de riesgo final de RULA en los dos lados del cuerpo con cambiar la mesa de recepción 90° de frente y la mesa para despacho en el lado derecho. Como conclusiones del estudio podemos decir que el nivel de riesgo por posturas forzadas disminuye 4 puntos del resultado final RULA considerando la propuesta de diseño de puesto de trabajo, la muñeca debe ejercer pronación además el trabajador debe estar de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas, y sobre el plano de trabajo debe girarse 90° y la mesa para despacho en el lado derecho. Las características del puesto son para la región sierra y condiciones normales de presión y temperatura. **Conclusión.** El rediseño ergonómico del puesto de trabajo de cajera de supermercado disminuyó el nivel de riesgo RULA de las extremidades superiores en un 66,66%.

Palabras claves: Diseño ergonómico, posturas de Trabajo, RULA.

Introducción.

La ergonomía es una ciencia interdisciplinaria encargadas del estudio del equilibrio entre las condiciones externas e internas que se encuentran ligadas al trabajo, las mismas interaccionan en la biología humana con las exigencias y requerimientos de los sistemas y procesos de trabajo delimitando así su ámbito de aplicación para la preservación, corrección o mejora de medidas preventivas. (Quintana Salgado LA, 2020). Las condiciones de trabajo con exposición al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas,

genera fatiga y con el transcurso del tiempo puede causar problemas graves en la salud del trabajador. (Henao Robledo, 2016).

El manejo manual de cargas aunque menor en peso a 1kg, la adopción de posturas inadecuadas en el trabajo resulta algo frecuente, por lo cual, para llevar a cabo la evaluación de dicha actividad, la frecuencia con que se maneja la carga así como su peso y estabilidad del contenido en el interior de la carga podría dificultar su traslado y causar en la persona trastornos músculo esqueléticos en los colaboradores de los supermercados (Ortiz, 2018) que a medio o largo plazo, pueden llegar a provocar patologías laborales (Beatriz Capezzuto, 2017).

La evaluación de las denominadas posturas ocupadas en el trabajo debe ser en la sintaxis de ángulos y pueden realizarse directamente además si se ocupa fotografías para mayor facilidad estas deben ser de ángulos distintos para complementar la evaluación (Moreno Medina, 2018). Al evaluar dichas posturas, se debe hacer énfasis en las posturas individuales que toma el trabajador, con esto debe prestarse atención a los ángulos de flexión o semi flexión formados en las extremidades, así como el esfuerzo necesario empleado (Diego Mas, 2015). En este caso el método de evaluación RULA se implementa para el análisis individual de las posturas optadas por el trabajador, además este considera la repetitividad de los movimientos y la actividad estática del sistema musculoesquelético (Moya Reyes, 2017).

Las actividades desarrolladas en los supermercados son la mayor parte estáticas y los trabajadores se adaptan a los entornos laborales fomentando la aparición de muchos problemas y manifestaciones tempranas en su salud. Los nuevos escenarios de trabajo consideran la ergonomía como sistema fundamental para prevenir enfermedades y sobre todo evitar problemas legales y multas que a la larga causan ausentismo laboral (Pablo E. Aliaga, 2016).

El rediseño de las estaciones de trabajo del puesto de cajera resulta relevante para cuidar la salud de los trabajadores y evitar ausentismo por bajas inesperadas debido a una posible enfermedad, derivada de su puesto de trabajo. Este trabajo analiza las opciones de un } mejora que beneficie al trabajador y evite problemas al empleador por sanciones o enfermedades ocupacionales. (Levano Boggiano, 2018).

Materiales y métodos

Este trabajo siguió los siguientes pasos: a) Estudio de trabajo, b) Evaluación de las posturas, c) análisis de las variables, d) diseño ergonómico (Moreno Fiallos Victor, 2019).

Estudio de trabajo

Se realizó primero una selección de las actividades, tareas, tiempos de ejecución de los procesos relacionados con la adopción de posturas incómodas de las extremidades superiores, además se consideró datos propios del personal que ejecuta el trabajo

(Avendaño Avendaño Sandra Bibiana, 2020) En esta etapa se identificó los datos de entrada del método RULA para los dos lados del cuerpo del trabajador. No fue necesario una muestra poblacional debido a que la ejecución de la tarea adopta los mismos ángulos a la mayoría de las personas que ocupan es puesto de trabajo (Kolodziej, 2019). La investigación se enfocó en la realidad de Ecuador, afrontando el problema mediante la aplicación del método científico de RULA (Gómez, 2017).

Evaluación de las posturas de trabajo, método RULA

Se aplica el método RULA para realizar el diseño del puesto de trabajo, este método es uno de los más utilizados para el análisis de extremidades superiores con resultados exitosos (Jara, 2018).

La aplicación del método necesita la medición de ángulos y trabajar en base a las puntuaciones presentadas en las tablas del método considerando que se hace por grupos pues a partir de estas se hará una puntuación final, dicho valor es proporcional al riesgo que conlleva realizar esta actividad. (Saúl Rangel Lara, 2019). Si la puntuación es muy alta significa que la actividad es muy riesgosa y que implica la aparición de lesiones a largo plazo, por lo que será necesaria la aplicación de medidas correctivas que deberán aplicarse en un lapso determinado de tiempo según su gravedad. (Campos, 2017).

Se empieza determinado los valores del grupo A empezando con los brazos ver tabla 1.

Tabla 1. Puntuación brazos

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Nota: La medición de brazos se obtiene del grado flexión/ extensión. Si el hombro esta elevado, brazos abducidos de suma 1 punto, si existe algún apoyo se resta 1 punto.

Fuente: (Cuellar Mendoza Jonathan, 2018).

Se escoge la posición de los antebrazos, ver tabla 2.

Tabla 2. Puntuación antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Nota: La medición del antebrazo se obtiene del ángulo de flexión. Si los antebrazos están a un lado del cuerpo o cruzan la línea media se suma 1 punto. *Fuente:* (Flores, 2018).

Se determina la puntuación de la muñeca con la tabla 3.

Tabla 3. Puntuación muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Nota: La medición de la muñeca se obtiene del ángulo de flexión/ extensión. Fuente: (Jessica Jazmin Pesina Lumbreras, 2019).

El giro de la muñeca se determina con la tabla 4.

Tabla 4. Puntuación giro muñeca

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Nota: Esta puntuación es independiente y no se añade puntuación modificada de la muñeca. Fuente: (Cobo Sevilla, 2018).

Se sigue con la evaluación del Grupo B empezando por la puntuación del cuello ver tabla 5.

Tabla 5. Puntuación cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión $> 10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $> 20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4

Nota: La medición del cuello se obtiene del ángulo de flexión / extensión. Se suma 1 punto si la cabeza esta rotada o inclinada. Fuente: (Quinde Alvear Geovanny, 2017).

La posición del tronco se puntúa con la tabla 6.

Tabla 6. Puntuación tronco

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $> 90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $> 20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $> 60^\circ$	4

Nota: La medición del tronco se obtiene del ángulo de flexión y dependerá si el trabajador está sentado o de pie. Se suma 1 punto si el tronco esta rotado o inclinado. Fuente: (Rodríguez Ruíz Yordán, 2015).

Luego de las penalizaciones sobre el tipo de actividad e instauración de fuerza se obtiene la puntuación final, ver tabla 7.

Tabla 7. Niveles actuación según puntuación obtenida

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Nota: Las medidas que se tomaran y el tiempo en el que se efectúen depende de la puntuación final. Fuente: (Cevallos, 2020)

Significación de variables

En esta etapa de la investigación se realizó un estudio de los elementos del método que son más significativos en el resultado final, y que se pueden modificar en condiciones reales. (Arana de las Casas Nancy Ivette, 2017). Este paso se realizó con la ayuda de una herramienta informática de software libre de la Universidad de Valencia disponible en su sitio web. Finalmente se recomendó la mejor de las opciones que determina una atenuación del nivel de riesgo por carga postural. (Cuixart, 2016).

Resultados

Resultado del estudio de trabajo:

En la tabla 8 se observa el resultado del estudio de trabajo para el puesto de cajera en un supermercado.

Tabla 8. Descripción del puesto

Nombre del puesto	Cajera
Descripción	Cobrar y despachar
Empresa	La Favorita
Departamento	Caja
Sección	3
Edad	29
Antigüedad en el puesto	3 años
Tiempo que ocupa el cargo	5 horas
Duración de su jornada laboral	8 horas
Actividad principal	Pagar-cobrar
Parte comprometida *	Extremidades superiores
Ciclos	2-12 minutos/cliente
Proceso macro	Ventas
Periodos de recuperación	2 periodos de recuperación
Duración de su jornada laboral	8 horas

*Nota: * Partes del cuerpo que se comprometen con la ejecución de la tarea principal. Datos referenciales del puesto del trabajador encargado de clonar la mercadería en los estantes. La observación de campo se realizó por puesto no por grupo homogéneo. Fuente: (Cevallos, 2020)*

En la tabla 9 se presenta los resultados finales al aplicar el método RULA, se consideró carga máxima de trabajo.

Tabla 9. Evaluación de postura por grupos RULA

Grupo A (Extremidades superiores)				
ITEM	Detalle de la posición	Valor	lado	Valor
		derecho		lado izquierdo
Ángulo del brazo	El brazo esta entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión. Lado izquierdo se apoya lado derecho rotado	3		4
Ángulo del antebrazo	El antebrazo esta entre 60 y 100 grados de flexión. Lado derecho cruza línea central del cuerpo	2		3
Ángulo de la muñeca	La muñeca está entre 1 y 15 grados de flexión o extensión. Las dos muñecas están desviadas radialmente	3		3
Ángulo de giro de la muñeca	La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio	1		1
Grupo B (Cuello, tronco y extremidades inferiores)				
Ángulo de flexión del cuello	El cuello está flexionado entre 10 y 20 grados. El cuello esta rotado	3		3
Ángulo de flexión del tronco	El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados. Los dos lados demuestran torsión	3		3
Posición de las piernas	El trabajador está sentado con las piernas y pies bien apoyados	1		1
Fuerza (Actividad muscular y fuerza)				
Tipo de actividad	Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva	1		1
Fuerzas ejercidas	La carga o fuerza es menor de 2 kg y se realiza intermitentemente	0		0

Nota: Los valores de la tabla se tomaron en condiciones máximas de trabajo en el mismo turno y horario. Fuente: (Cevallos, 2020)

En la tabla 10 se presenta el resultado del nivel de riesgo final con el método RULA:

Tabla 10. Resultado final RULA

Puntuación (Rula)	Nivel	Actuación
6	4	Se requiere cambios rápidos en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo

Nota: Resultado de la ponderación 3 donde se analiza que se requiere cambios en el diseño de la tarea del trabajador antes que el daño sea mayor. Fuente: (Cevallos, 2020)

Resultado de análisis de significación de variables

En la tabla 11 se presenta el estudio de las variables administrativas más relevantes que inciden el valor final del nivel de riesgo con el método RULA:

Tabla 11. Resultado de la significación de las variables propias del puesto.

ITEM	SIGNIFICACIÓN	Influencia en el nivel de riesgo
Edad	No incide	No
Antigüedad en el puesto	No incide	No
Tiempo que ocupa el cargo	No incide	No
Duración de su jornada laboral*	No incide	No
Actividad principal	No incide	No

*Nota: * Se determino según datos de talento humano en el último periodo normal de trabajo Fuente: (Cevallos, 2020)*

En la tabla 12 se presenta el estudio de las variables operativas más relevantes que inciden el valor final del nivel de riesgo con el método RULA:

Tabla 12. Resultado de la significación de las variables operativas del RULA.

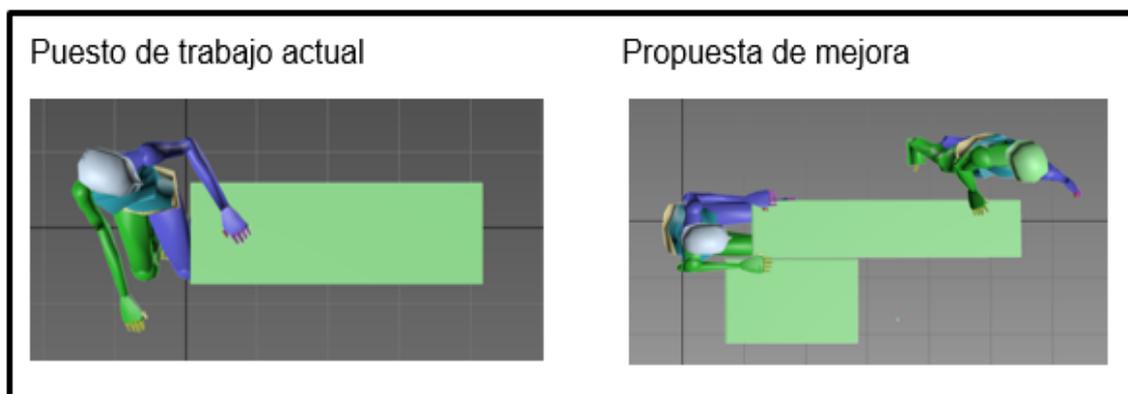
Variable	Importancia	Influencia en el nivel de riesgo
Ángulo de flexión del brazo	No incide	No
Posición del brazo	Medía	Si
Ángulo de flexión del antebrazo	No incide	No
Ángulo de flexión de la muñeca	No aplica	No
Ángulo de giro de la muñeca	No aplica	No
Ángulo de flexión del cuello	Medía	Si
Ángulo de flexión del tronco	Medía	Si
Posición de las piernas del trabajador	Medía	Si
Tipo de actividad muscular	Alta	Si
Fuerzas ejercidas	No aplica	No

Nota: Valores generados en las mismas condiciones de trabajo considerando carga máxima.

Diseño del puesto de trabajo

En la figura 1. se presenta la modificación del plano de trabajo para mejorar 5 ángulos de incidencia: Posición del brazo, Ángulo de flexión del cuello, Tipo de actividad muscular, Ángulo de flexión del tronco con la reubicación de plano de trabajo, En la figura 1 se presenta la condición inicial y final de la propuesta de rotación de 90 grados del plano de trabajo para atenuar los valores altos según el método RULA.

Figura 1 Rediseño del puesto de trabajo de cajera



Fuente: (Cevallos, 2020)

En la tabla 13 se presenta la disminución del nivel de riesgo por RULA luego de la propuesta de diseño

Tabla 13. Resultado de aplicación del diseño

Variable	Actividad	Nivel riesgo inicial	Nivel de riesgo final
Posición del brazo	La carga no está soportada sólo por el brazo, sino que existe un punto de apoyo	6	2
Ángulo de flexión del cuello del trabajador	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión	6	2
Ángulo de flexión del tronco del trabajador	El tronco está flexionado entre 0 y 20 grados	6	2
Posición de las piernas del trabajador	El trabajador está de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas y espacio para cambiar de posición	6	2

Tipo de actividad muscular del trabajador Actividad dinámica, es 6 del ocasional y no duradera 2

Nota: Resultado en donde se toma en cuenta las variables que posiblemente se pueden mejorar para que la puntuación del diseño mejore. Adaptado de www.ergonautas.com

Los resultados demuestran una mejora significativa, pero en la realidad el diseño involucra cambio en todo el sistema de cobranza debiendo continuar este trabajo con un análisis de factibilidad financiera. Además de trabajos similares se anota que es fundamental la modificación de la silla para atenuar el nivel de riesgo ergonómico. (Paola Vernaza Pinzón, 2016).

Conclusiones

- El nivel de riesgo por posturas forzadas disminuye 4 puntos del resultado final RULA considerando: poner un punto de apoyo carga para que sea soportada, el cuello del trabajador debe estar entre 0° y 10° grados de flexión, el tronco debe estar flexionado entre 0° y 20°, los brazos deben estar flexionados entre 20°-45°; los antebrazos entre 60°-100°; la muñeca debe ejercer pronación además el trabajador debe estar de pie con el peso del cuerpo distribuido en ambas piernas, y sobre el plano de trabajo debe girarse 90° y la mesa para despacho en el lado derecho. Las características del puesto son para la región sierra y condiciones normales de presión y temperatura.

Referencia bibliografía

- Arana de las Casas Nancy Ivette, S. Z. (2017). Evaluación ergonómica de la empresa Procesos y Servicios Industriales utilizando los métodos RULA, LEST y procesamiento de imágenes.
- Avendaño Avendaño Sandra Bibiana, V. R. (2020). Análisis de factores de riesgo asociados a Desórdenes Músculo Esqueléticos en miembros superiores en trabajadores de la Dirección de Sanidad de la Policía Nacional.
- Beatriz Capezzuto, M. G. (2017). Estrés laboral Síndrome de burnout y mobbing en el equipo de salud.
- Campos, Y. C. (2017). Prevalencia de riesgos ergonómicos en una entidad lubricadora: aplicación del método rula y reba.
- Cobo Sevilla, V. d. (2018). "Riesgos de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en el personal de corte de calzado evaluado a través del método rula de forma manual". <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28573>
- Cuellar Mendoza Jonathan, D. S. (2018). Método RULA.
- Cuixart, S. N. (2016). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.

- Flores, M. G. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de estibación y monitoreo de panel central, mediante los métodos rula y oca, en industrias guapán.
- Gómez, C. A. (2017). *La investigación científica y las formas de titulación. Aspectos conceptuales y prácticos*. Quito: Jurídica del Ecuador.
- Henao Robledo, F. (2016). *Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud*. Bogota: 2° editorial.
- Jara, O. V. (2018). Diseño del puesto de trabajo en dependientes de farmacia de una cadena farmacéutica de Ecuador.
- Jessica Jazmin Pesina Lumbreras, E. G. (2019). Comparación de técnicas actuales y futuras de evaluación ergonómica.
- Kolodziej, S. F. (2019). Análisis de un puesto de trabajo en el sector de obras pública de la municipalidad de Oberá, Misiones.
- Levano Boggiano, V. A. (2018). Prevalencia y características del dolor cervical en cajas de supermercados de Lima Metropolitana.
- Moreno Fiallos Victor, Z. M. (2019). Inserción laboral de personas con discapacidad física y diseño de un modelo de puesto de trabajo ergonómico: centros laborales del sector público.
- Moreno Medina, V. H. (2018). Análisis de métodos específicos en factores de riesgo ergonómico de puesto de trabajo: manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas de trabajo, en el personal de área de mantenimiento de equipo pesado en el gobierno de Pastaza.
- Moya Reyes, M. A. (2017). Evaluación del riesgo ergonómico en líneas de ensacado mediante el método RULA.
- Ortiz, J. B. (2018). Relación entre posturas ergonómicas inadecuadas y la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de las áreas administrativas que utilizan pantalla de visualización de datos.
- Pablo E. Aliaga, J. I. (2016). La charla motivacional: Una estrategia para abordar el desconocimiento de factores de riesgo ergonómico en un supermercado chileno.
- Paola Vernaza Pinzón, C. H. (2016). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos.
- Quinde Alvear Geovanny, G. F. (2017). Evaluación de riesgos ergonómicos, en el área de estibación, monitoreo de panel central, enfermera, laboratorista y soldador, mediante los métodos rula y oca, en industrias Guapán.
- Quintana Salgado LA, M. S. (2020). Síntomas musculoesqueléticos asociados a posturas ergonómicas inadecuadas.
- Rodríguez Ruíz Yordán, G. V. (2015). Empleo de los métodos RULA y RULA en la evaluación ergonómica de estaciones.
- Saúl Rangel Lara, D. D. (2019). Evaluación ergonómica en trabajo de jardinería con el método RULA.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Cevallos Tapia, L. A., Córdova Suárez, M. A., Vega Falcón, V., & Villacres Cevallos, E. P. (2021). Diseño ergonómico del puesto de trabajo de cajera en supermercado con exposición a posturas incómodas. *ConcienciaDigital*, 4(2), 198-226. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1662>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Participación docente en la transmisión de saberes ancestrales en la educación general básica



*Teacher participation in the transmission of ancestral knowledge in basic
general education*

José Daniel Rosillo Solano.¹, Juan Carlos López Gutiérrez.², Marco Vinicio Rosillo
Solano.³ & Silvia Jacqueline Lumbi Hidalgo.⁴

Recibido: 14-02-2021 / Revisado: 23-02-2021 / Aceptado: 15-03-2021/ Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1663>

Introduction. The ancestral, traditional and popular knowledge and knowledge of a people are not an expression of a past, they constitute a compression factor from history to the future. Their rescue results in the preservation of the cultures of a society. In this context, there are weaknesses on the part of teachers to generate systematic actions that promote their transmission and preservation. **Objective.** Determine the participation of the teachers of basic general education, of the educational unit "Mariano Acosta", Santa María de la Esperanza rural parish of the Ibarra canton, Imbabura province, in the transmission of ancestral knowledge, during the year 2020. **Methodology.** A non-experimental and cross-sectional study was carried out, where the sample was intentional, consisting of 31 students. An absolute frequency analysis was performed and a quantitative cut-off study was carried out to obtain the content validity of the instrument used through Kendall's W concordance coefficient. **Results.** Most of the participants are male. Regarding the use of medicinal plants, it is the family that contributes the most in the transmission of ancestral knowledge with 67.7% the contribution of teachers is 19.4%; in relation to: story, myth or legend, the family

¹ Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud, Guaranda, Ecuador, drosillo@ueb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-0957-8098>

² Universidad Técnica del Norte, Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología, Ibarra, Ecuador, jclopez@utn.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-5294-7093>

³ Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Jurisprudencia, Guaranda, Ecuador, mrosillo@ueb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-2167-9492>

⁴ Universidad Estatal de Bolívar, slumbi@ueb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-1268-1598>

contributes with 83.9% while the position occupied by teachers is barely 3.2%. **Conclusion.** It shows a low participation of teachers in the transmission of ancestral knowledge, which is why it is necessary to implement didactic strategies that support this knowledge to continue from generation to generation.

Keywords: Ancestral knowledge, cultural diversity, knowledge transfer.

Resumen.

Introducción. Los conocimientos y saberes ancestrales, tradicionales y populares de un pueblo no son expresión de un pasado, constituyen un factor de comprensión desde la historia hacia el futuro. El rescate de los mismos resulta en la conservación de las culturas propias de una sociedad. En este contexto existen debilidades por parte de los docentes para generar acciones sistemáticas que propicien su trasmisión y preservación.

Objetivo. Determinar la participación de los docentes de la educación general básica, de la unidad educativa “Mariano Acosta”, parroquia rural Santa María de la Esperanza del cantón Ibarra, provincia Imbabura, en la trasmisión de los saberes ancestrales, durante el año 2020. **Metodología.** Se realizó un estudio no experimental y de corte transversal, donde la muestra tuvo un carácter intencional, formada por 31 estudiantes. Se realizó un análisis Frecuencia absoluta y se ejecutó un estudio de corte cuantitativo para obtener la validez de contenido del instrumento utilizado a través del coeficiente de concordancia W de Kendall. **Resultados.** La mayoría de participantes son de género masculino, En lo relacionado al uso de plantas medicinales, es la familia quién más aporta en la trasmisión de saberes ancestrales con el 67,7% el aporte de los maestros es de un 19,4%; en lo relacionado a: cuento, mito o leyenda, la familia aporta con el 83,9% mientras que la posición que ocupan los maestros es apenas del 3,2%. **Conclusión.** se muestra una baja participación de los docentes en la trasmisión de saberes ancestrales, por lo que se requiere implementar estrategias didácticas que apoyen a que estos saberes vayan perdurando de generación en generación.

Palabras claves: Saberes ancestrales, diversidad cultural, trasmisión de conocimientos.

Introducción.

Para analizar la participación del Docente en la transferencia de saberes ancestrales en la educación general básica, es necesario conceptualizar determinados términos que permitirán una apropiación de las bases epistemológicas sobre las cuales se establece el presente artículo.

Saberes ancestrales

Considerar al conocimiento como un conjunto de afirmaciones e ideas sobre el mundo que nos permite entenderlo y actuar en él, lo cual es transmitido por diferentes

mecanismos en el contexto de una organización social, nos abre un camino para entender diferentes cuerpos de conocimientos en tradiciones distintas. Ello incluye los saberes ancestrales (Bravo, 2013).

Los saberes ancestrales a lo largo del tiempo han sido de gran importancia para la evolución y crecimiento de la población en todos los aspectos de su vida, por lo que el rescate de los mismos resulta importante en la conservación de las culturas propias de cualquier país. Sin embargo, históricamente los saberes y conocimientos ancestrales, tradicionales y populares han sido víctimas de lógicas de colonialidad de poder y de saber (Quijano, 2010).

Contrarrestando la posición antes mencionada, la propia Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural, de noviembre de 2001, reconoce que la:

(...) cultura alcanza diferentes formas a lo largo del tiempo y del espacio. Esta complejidad se pone de manifiesto en la singularidad y la diversidad de las identidades que caracterizan a grupos y sociedades que forman la humanidad. Fuente de intercambios, de innovación y de creatividad, la diversidad cultural es tan necesaria para el género humano como la diversidad biológica para los organismos vivos. En este sentido, constituye el patrimonio común de la humanidad y debe ser reconocida y consolidada en beneficio de las generaciones presentes y futuras. (UNESCO, 2010, p.280).

Este reconocimiento de la UNESCO ha sido acentuado por Espinoza-Freire, & León-González, (2021), autores que consideran que el tema, en general de la interculturalidad, ha venido ganando un espacio importante. Entre las causas que se pueden señalar para ellos se pueden citar las corrientes migratorias, el auge y proliferación de las tecnologías implementadas en las comunicaciones. Un aspecto importante que se menciona tiene que ver con la reivindicación de los pueblos originarios.

La tradición antropológica se ha dedicado a estudiar qué son los conocimientos tradicionales, ello ha estado sujeto a describir sus significados y sus representaciones, lo que permite observar vacíos en el estudio de las relaciones en torno a la circulación y legitimación del conocimiento. “Resulta entonces interesante contemplar las relaciones alrededor de los cuerpos de conocimientos, y particularmente el creciente interés por los saberes tradicionales desde los proyectos de la nueva izquierda latinoamericana, los estudios de la biodiversidad y propuestas ambientalistas” (Bravo, 2013, p.35).

Por este motivo, Crespo, Vila, Navarrete, & Rodríguez (2014), explican que “precisamente en el ámbito científico se ha producido en las últimas décadas un mayor reconocimiento de la relevancia de los saberes ancestrales para la producción de un conocimiento útil y arraigado en las comunidades en distintos niveles” (p.36). Para Bravo (2013, p.35), “Tan sólo en los últimos años, los estudios de los saberes ancestrales de los pueblos indígenas han tomado relevancia, en la medida en que se los ha considerado como inspiradores modelos de vida alternativos al capitalismo occidental”.

Tapia (2014), a los saberes ancestrales los identifica “como todos los conocimientos, prácticas, mitos y valores, transmitidos de generación en generación, en los diferentes pueblos y culturas ancestrales” (p.90). Para Rentería, & De La Calle (2021, p.316), “esta relación también incluye aspectos prácticos, instituciones sociales y la “cosmovisión”, es decir, las suposiciones básicas sobre la realidad y su significado, así como la naturaleza del conocimiento”.

Una definición quizá un poco diferente a las anteriores, pero conserva la esencia del propósito de la sabiduría ancestral, es la establecida por Wade (2015), quien explica que la infinidad de culturas en el mundo conforman un soporte de vida intercultural y espiritual que abraza todo el planeta y tan imprescindible para su bienestar como el soporte de vida biológica que es conocida como biósfera.

Para Buitrago (2013), los saberes ancestrales, al igual que las expresiones, y representaciones culturales, “contribuyen al fortalecimiento de la inclusión social y económica orientados a la creación, producción y circulación artística y cultural para un desarrollo humano sostenible” (p.15)

Se considera muy importante el estudio realizado los grupos étnicos del Pacífico colombiano respecto a los saberes ancestrales, presentado por Rentería, & De La Calle (2021), donde estos autores asumen una definición del término asociándolo a un “sistema de prácticas, costumbres, informaciones, usos y tradiciones de vida que determinan su existencia y (re)existencia como pueblos negros, dentro de su propio universo y su propia cosmovisión. Se constituyen, además, en uno de los rasgos más importantes de su identidad cultural” (p.316).

Saberes ancestrales: implicaciones para el Ecuador

En la Cumbre del Buen Conocer, celebrada en Quito entre el 27 al 30 de mayo de 2014 (Crespo, Vila, Navarrete, & Rodríguez, 2014), se estableció que los conocimientos y saberes ancestrales, cuyo tinte es tradicional y popular, no se constituyen únicamente como saberes del pasado, sino más bien son la representación viva de los diversos pueblos y nacionalidades de nuestra nación. El recordar estos conocimientos y saberes permite comprender el pasado, el presente y sobre todo, permite construir un futuro asociado a las diversas culturas y saberes que posee el Ecuador, fomentando y dando realce al concepto de inter-culturalidad.

Todo ello nos lleva al reconocimiento de la importancia de los saberes ancestrales como factor significativo en la transferencia del conocimiento, lo que coadyuva a un fortalecimiento propositivo de la sociedad, que necesariamente debe en practicarse en el desarrollo humano sostenible.

Es importante resaltar, que:

Como parte del Régimen del Buen Vivir, en Ecuador se contempla el rescate y desarrollo de los saberes ancestrales, lo cual resulta comprensible en el sentido que para entender a qué se refiere esta noción de Buen Vivir, atribuido a los ancestros indígenas,

resultaría necesario comprender también sus saberes manifestados en su modo de vida. (Bravo, 2013, p.39)

Precisamente, en el marco de la Cumbre del Buen Conocer, y en especial en el proyecto Buen Conocer / FLOK Society, se reconocen los saberes como patrimonio de los pueblos, lo que deriva en lineamientos para la educación donde estos parámetros de interculturalidad deban ser anexados.

Saberes ancestrales y propuestas educativas

Experiencias que den cuenta de la necesidad de incorporar los conocimientos locales a la escuela se han dado en diversos países, buscando de esta manera relevar especialmente los conocimientos indígenas para situarlos a la par de los conocimientos occidentales o científicos. Se promueve así la necesidad de diálogo entre saberes y culturas (Bishop, 2003; Barnhardt y Kawagley, 2005; Jimenez, 2009).

En materia de educación las propuestas presentadas han variado según el país y los grupos étnicos estudiados (Vertovec, 2004; Bishop, 2005; Barnhardt, & Kawagley, 2005; Jiménez, 2009; Quilaqueo, Fernández, & Quintriqueo, 2010; Quintriqueo, Torres, Gutiérrez, & Sáez, 2011; Quilaqueo, 2012; Yumisaca y Juncosa, 2013; Crespo, Vila, Navarrete, & Rodríguez, 2014; Bascopé, & Caniguan, 2016; Albuquerque, Ramos, Júnior, y De Medeiros, 2017; Galarcio, Hernández, & Lora (2021). En el caso de Renteria, & De La Calle (2021), ofrecen una visión desde “Comunidades negras del Pacífico colombiano (Chocó) y saberes ancestrales ambientales: un estudio intercultural crítico para una educación y cultura ambiental propia. En el espacio ecuatoriano, Sánchez-Robles y Torres-Muros (2020), nos adelantan una importante conclusión:

La pérdida de conocimiento local es un reconocido proceso que se da a nivel mundial y está relacionado directamente con los movimientos sociopolíticos globalizadores en los que nos hayamos inmersos. En este marco de globalización, la educación se presta como una herramienta de resistencia y rescate de dichos conocimientos. No obstante, para que ello se dé, la educación ha de ser contextualizada, impregnada de elementos locales como materia prima. (Sánchez-Robles y Torres-Muros, 2020, p.167)

Por su parte Realpe (2017), nos ubica en un análisis metodológico para el desarrollo de los saberes ancestrales con los estudiantes de bachillerato en una Unidad Educativa de Esmeraldas. En el estudio realizado por Castro (2018), se reconocen como principales hallazgos que los docentes no cuentan con un medio didáctico que contenga las leyendas y cuentos que permitan implementar en las planificaciones curriculares. El proceso social que permitió la visibilización de los saberes ancestrales en las últimas décadas en el Ecuador, y cómo estos permanecieron en la subalternidad, constituye un estudio realizado por Bravo (2013). Se exploran las redes y los procesos históricos que han contribuido a generar un nuevo estatus para estos saberes, evidenciando también las contradicciones que en torno a ellos se presentan. Espinoza-Freire, & León-González (2021), identifican como resultados el dominio, por parte de los docentes objetos de la muestra del estudio, de las normativas y leyes que rigen la educación intercultural

bilingüe, además del desconocimiento de metodologías adecuadas para esta enseñanza y las limitaciones para la instrucción en las lenguas originarias.

En la comprensión de los procesos que impulsan o catalizan las transformaciones en torno a la pérdida de los saberes ancestrales (Vertovec, 2004), se mencionan los procesos migratorios. Yumisaca y Juncosa (2013), reconocen que en torno a las familias migrantes se expresan profundas transformaciones una de las cuales incide directamente en los espacios de socialización de saberes, lo que aumenta la probabilidad de que no se transmitan estos conocimientos. La implementación de estrategias didácticas en procesos educativos, constituyen un vigoroso vehículo para la conservación de la cultura. (Albuquerque, et al., 2017).

De forma general, (Bascopé, & Caniguan, 2016), reconocen que el tratamiento de los saberes que se realiza en las escuelas viene dispuesto por los programas nacionales y textos estandarizados, diseñados y creados por expertos que no conciben las diversos entornos sociales y culturales, lo que vuelve los contenidos de estas clases un tema lejano y difícil de aprehender para los estudiantes. En contextos rurales, de baja escolarización y con estudiantes con ascendencia de un pueblo originario, los conocimientos que se imparten en la escuela se vuelven aún más lejanos y sin conexión con lo local (Quilaqueo y San Martín, 2008; Quintriqueo, Torres, Gutiérrez, y Sáez, 2011; Quilaqueo, Fernández, y Quintriqueo, 2010).

Una influencia en estos factores tiene que ver con la idea (Crespo, Vila, Navarrete, & Rodríguez, 2014), de que los saberes ancestrales, tradicionales y populares del Ecuador han sido desprestigiados, deslegitimados e incluso despojados y ubicados en una jerarquía inferior como saberes de pueblos “atrasados”, “subdesarrollados” o “primarios”, y que en el mejor de los casos han sido denominados “folklore”.

De estos elementos parte el objetivo del presente estudio, determinar la participación de los docentes de la educación general básica, de la unidad educativa “Mariano Acosta”, parroquia rural Santa María de la Esperanza del cantón Ibarra, provincia Imbabura, en la transmisión de los saberes ancestrales.

Metodología.

Se realizó un estudio no experimental y de corte transversal en escolares de la unidad educativa “Mariano Acosta”, parroquia rural Santa María de la Esperanza del cantón Ibarra, provincia Imbabura. Este ha sido de tipo descriptivo (Gutiérrez, Guzmán, Cobas, & Aguirre, 2017). La muestra seleccionada tuvo un carácter intencional (Marsollier, 2018; Vega & Ramírez, 2018; Claveria & Carrasco, 2018; Gutiérrez, Onofre, & Solano, 2019). Para López (2004), se la emplea cuando “el investigador decide según los objetivos, los elementos que integrarán la muestra, considerando aquellas unidades supuestamente típicas de la población que se desea conocer. El investigador decide qué unidades integrarán la muestra de acuerdo a su percepción” (p.73). Estuvo formada por un total de 31 estudiantes. El promedio de edad de los participantes fue de 11.00 ±1 años, dentro de un rango comprendido entre los 10 y 12 años.

Para la obtención de datos se utilizó el cuestionario, que según Alvira (2011), sirve para recoger información proporcionada verbalmente o escrita por un informante mediante un cuestionario estructurado”. el cuestionario (Gutiérrez, Guzmán, Cobas, & Aguirre, 2017) aplicados estudiantes (7 preguntas), preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación (García, 2003). Fue aplicado a los estudiantes de la unidad educativa con la finalidad de recabar información en los siguientes aspectos: Saberes ancestrales y su desarrollo en clases. Estos se relacionan con: - medicina ancestral, - agricultura, - leyendas y tradiciones, así como - interés por conocer acerca de saberes ancestrales.

La configuración de las variables consideró una dimensión práctica a partir del conocimiento de los estudiantes del saber en cuestión y una dimensión de acompañamiento, teniendo en cuenta la persona que ha participado con el estudiante en el uso del saber ancestral. Es decir, determinar la participación de los docentes de la educación general básica, de la unidad educativa “Mariano Acosta”, parroquia rural Santa María de la Esperanza del cantón Ibarra, provincia Imbabura, en la trasmisión de los saberes ancestrales.

Para el procesamiento de la información, se realizó un análisis Frecuencia absoluta de un valor x_i es el número de veces que ese valor se repite en la muestra y se simboliza con f_i . Tiene valor siempre que $\sum f_i = n$ $k i=1$, donde n es el tamaño de la muestra y k es el número de valores diferentes de la variable.

Se ejecutó un estudio de corte cuantitativo para obtener la validez de contenido del instrumento (Dorantes - Nova, Judith Araceli, & Hernández - Mosqueda, José Silvano, & Tobón - Tobón, Sergio, 2016; Ortega, 2021), diseñado para determinar la participación de los docentes de la educación general básica de la unidad educativa “Mariano Acosta”, parroquia rural Santa María de la Esperanza del cantón Ibarra, en la trasmisión de los saberes ancestrales. Para Escobar-Pérez, & Cuervo-Martínez (2008), la validez de contenido consiste en qué tan adecuado es el muestreo que hace una prueba del universo de posibles conductas, de acuerdo con lo que se pretende medir.

En el juicio de expertos se contó con la participación de nueve docentes que son de planta en la institución, los cuales se agrupan en tres hombres y seis mujeres y la edad promedio es de 45 años, con dominio en el área académica y el tema de los saberes ancestrales. Todos ellos docentes de nivel medio superior, con formación académica de licenciatura y con experiencia docente de cinco a diez años. Para su selección se consideró, además, la motivación y disponibilidad para participar en la valoración del instrumento. Su participación fue anónima a través de una plataforma virtual habilitada al respecto en la cual se calificó el nivel de consistencia de cada uno de los ítems.

Para el análisis de la información (Escobar-Pérez, y Cuervo-Martínez, 2008), obtenida del juicio de expertos, se empleó el coeficiente de concordancia W de Kendall, que indica el grado de asociación o nivel de concordancia, como medida de acuerdo entre los rangos de las evaluaciones realizadas por jueces -expertos- a una prueba determinada, con un rango de 0 a 1, en el que el valor 1 representa un nivel de

concordancia total, y 0 un desacuerdo total (Gómez, Danglot y Vega, 2003). Entre mayor es el valor Kendall, más fuerte la asociación que otorga validez y confiabilidad al instrumento, para que la prueba pueda ser utilizada para los fines para los cuales fue diseñada.

Resultados.

Los resultados mediante el coeficiente W de Kendall, para determinar el grado de concordancia externa asignado por jueces a cada uno de los ítems del cuestionario de participación docente en la trasmisión de saberes ancestrales en la educación general básica, indican que el nivel es significativo entre los rangos, considerando que excede el valor crítico de 0.05. Se estima que hay concordancia entre los jueces y señalan que los indicadores son adecuados, aunque susceptibles de mejora, ya que el análisis determina relaciones significativas entre criterios e indicadores, lo que le otorga validez y confiabilidad al instrumento (Tabla 1).

Tabla 1: Consistencia externa coeficiente W de Kendall

Consistencia externa		
	W de Kendall	<i>p</i>
Ítem 1	0,681	p<0.05
Ítem 2	0,671	p<0.05
Ítem 3	0,892	p<0.05
Ítem 4	0,907	p<0.05
Ítem 5	0,891	p<0.05
Ítem 6	0,921	p<0.05
Ítem 7	0,931	p<0.05
Ítem (total)	0,842	p<0.05

Fuente: Elaboración propia

Los datos de los participantes arrojan que la mayoría son de género masculino (58%), (Tabla 2).

Tabla 1: Género de estudiantes

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	18	58%
Femenino	13	42%
Total	31	100%

Fuente: Elaboración propia

Un primer resultado tiene que ver con el reconocimiento de la importancia de los saberes ancestrales para la muestra de participantes en el estudio. El 90% dicen que si es importante el conocer estos. En relación con este análisis Moreno (2015), menciona que estos deben ser rescatados, posibilitando el empoderamiento de la cultura en las comunidades, blindándolas de los factores e influencias externas.

La emergencia de saberes, que no se pueden inscribir únicamente en los encuadres del paradigma de la ciencia occidental moderna, sugiere que su reconocimiento, no occidentalizado, desafía al régimen epistémico dominante de la modernidad ecuatoriana (David, 2013). Lo mencionado deja claro:

Esta diversificación del orden epistémico reconocida por el Estado ecuatoriano, aparece en la Constitución de 2008, sobre todo en la parte del Régimen del Buen Vivir, en su título octavo: Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales. Incluso, más allá de este título, son varios los articulados donde aparece que el Estado asume la tarea de impulsar la ciencia, la tecnología, las innovaciones y los saberes ancestrales (Art. 277, n. 6). Impulso que se justifica como medio requerido para alcanzar la gran meta asumida por el Estado, a saber, la realización del Buen Vivir y el Sumak Kawsay (Art. 387, n. 2). En esto se puede observar un desplazamiento del paradigma antropocéntrico, inherente a la ciencia moderna, hacia otro centro que busca relaciones armónicas entre los seres humanos y de estos con la naturaleza. (David, 2013, p.20)

En la UNESCO (2011), se menciona que la cultura constituye un factor de influencia en el crecimiento económico de una sociedad cualesquiera, por ello resulta necesario que cada ciudadano re-conozca sus raíces, propiciando su empoderamiento, con el consecuente reconocimiento a escala local y global. Este hecho constituye un requisito trascendental para mantener viva a una cultura dentro de la actual globalización en la que vive nuestra sociedad.

Ahora bien, el reconocimiento de los saberes ancestrales responde, en realidad, a una transformación de lo que en el Plan Nacional para el Buen Vivir aparece como el “profundo sesgo racista”, sobre el cual se había estructurado el Estado ecuatoriano. (Senplades 2009:298 citado por David, 2013). Se trataba de un saber caracterizado por prácticas de desconocimiento de la complejidad y diversidad de la sociedad ecuatoriana y latinoamericana, sin políticas públicas que promovieran una integración intercultural o que formara parte, en general, de los planes de desarrollo del Estado.

Para Crespo, Vila, Navarrete, & Rodríguez (2014), la Constitución del Ecuador de 2008 constituye un marco vinculante para construir políticas públicas alternativas: conceptos como plurinacionalidad e interculturalidad se vuelven esenciales en la construcción de lo que llamamos un Buen Conocer, inherente y necesario para un Buen Vivir. Es decir que se entiende que es necesario re-construir un conocimiento descolonizado, que rompa con un paradigma epistémico dominante y de paso a un conocimiento diverso y multidimensional. Este diálogo responde a una lógica de convivencia que a su vez construye una ecología de saberes (Santos, 2010), de buenos saberes que sirve como ecosistema para sustentar este nuevo tipo de sociedad que el Ecuador se ha planteado como objetivo.

Una representación aun en ciernes en el entorno de los países latinoamericanos ha sido la ecología de saberes. Se reconoce en ella la existencia de un paradigma de la monocultura del saber y del rigor en la educación. Quiere esto decir que el único saber

riguroso e importante es el científico, debilitando y obviando otros conocimientos, asignándoles la falta de validez y rigor. “Se trata entonces de sustituir las monoculturas por las ecologías, donde se crea la posibilidad de que las experiencias ausentes se vuelvan presentes” (López, & Pérez, 2018, p.12)

Otro resultado interesante del estudio arroja que el 90% de los estudiantes están dispuestos a participar en los talleres de la propuesta final de esta investigación, una vez más demostrando que los estudiantes en su mayoría están interesados en conocer más de su cultura y apropiarse de ella.

Como sustento de lo antes expuesto se menciona el trabajo realizado por Guaján (2016), en donde se plantea que ¿si les gustaría que su institución adquiriera cuentos ancestrales para incentivar a la lectura?, y las personas manifestaron estar totalmente de acuerdo con incentivar a la lectura de saberes ancestrales. Este aspecto reforzaría el papel de la escuela a través de sus maestros en la transmisión de los saberes y aumentaría la participación de estos tal y como muestra la tabla 4, donde solo el 3,2% presenta participación.

Respecto a los saberes ancestrales, relacionados a la agricultura, en su dimensión conocimiento, el 94% afirman que si han sembrado una planta; esta aseveración tiene concordancia por el contenido de estudios que implica el conocimiento de las plantas con flor y sin flor (Ministerio de Educación, 2016). Los resultados en la participación en el acompañamiento en la siembra de una planta, evidencian que los estudiantes han sembrado una planta según las indicaciones de algún familiar al igual que por iniciativa suya con un 42%. El 87% de estudiantes respondieron que en caso de enfermedad si han usado una planta medicinal para curarse; en el libro escolar de Ciencias Naturales de sexto año, se encuentra en la página N° 23 el contenido de plantas, sus partes y tipos, esto demuestra que los textos de educación recogen el uso adecuado de las plantas (Tabla 3).

Tabla 3: Participación en uso de planta medicinal

Criterio (Participación en uso de planta medicinal)	<i>f_i</i>	<i>f%</i>
Abuelitos	4	12,9
Padres	17	54,8
Maestro	6	19,4
Ninguna de las anteriores	4	12,9
	31	100,0

Fuente: Elaboración propia

La participación en el uso de plantas medicinales se concentra en la familia (67,7%), donde los abuelitos representan el 12,9% y los padres 54,8%). En los casos de los

maestros, objeto de esta investigación, los resultados muestran que participan en un 19,4%, lo que resulta inferior en un 48,3%.

Se refleja que en un 87% de los estudiantes encuestados han escuchado leyendas o mitos, siendo coherente con (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2016), en el libro de Estudios Sociales de sexto año en la página 23 se manifiesta que, “los pueblos indígenas a pesar de la colonización mantuvieron sus culturas, en contacto con la sociedad criolla, pero sin mezclarse”. Resultan significativos los resultados en cuanto a participación en cuento, mito o leyenda. Al igual que el indicador anterior, se concentran las observaciones en familiares (61,3%), aumentando la presencia de abuelitos en un 22,6%. Tapia (2014), dice que los saberes ancestrales constituyen ese conjunto de prácticas, conocimientos, leyendas y valores, que se han manifestado por los tiempos y se transmiten de una generación a otra. Ello se funda en un sistema de creencias apoyado por procesos de educación endógena. La expresión de endogeneidad y antecesores es proporcional a la participación de la familia en ese acto educativo sistemático.

Los saberes ancestrales son los conocimientos que guardan nuestros mayores, que han sido transmitidos de generación en generación y han servido para guiar a sus descendientes y al pueblo o comunidad por el camino del bien y en armonía con la naturaleza. Los conocimientos y usos ancestrales son transmitidos principalmente de manera oral de generación a generación de padres a hijos (transmisión vertical) o a través de personas mayores o “sabias” (transmisión oblicua), siendo esta última a menudo la más común en el caso de los conocimientos y usos relacionados con las plantas (Reyes-García et al., 2009).

Tabla 4: Persona que ha contado el cuento, mito o leyenda

Criterio (Persona que ha contado el cuento, mito o leyenda)	<i>f_i</i>	<i>f_%</i>
Abuelitos	11	35,5
Padres	8	25,8
Maestros	1	3,2
Familiares	7	22,6
Ninguna de las anteriores	4	12,9
	31	100,0

Fuente: Elaboración propia

Con relación a esto, el estudio realizado por Jamiroy (1997), en donde se menciona que “las comunidades indígenas reconocen a los ancianos sabedores de la cultura tradicional como sus voceros”. Además, se observa el pobre papel desempeñado por la escuela a través de sus maestros.

Los resultados alcanzados por los maestros son alarmantes. Solo el 3,2% de los encuestados reconoció su participación, contrario al papel destacado de la familia. Se observa una clara disminución, donde se identifica que solo un (1) encuestado reconoce su participación (Tabla 4). Estos resultados se contraponen al Anexo II Orientaciones principales de un plan de acción para la aplicación de la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural, donde los Estados Miembros se comprometen a tomar las medidas apropiadas para difundir ampliamente la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural y fomentar su aplicación efectiva, cooperando en particular con miras a la realización de los siguientes objetivos (Espinoza-Freire, & León-González, (2021):

7. Alentar, a través de la educación, una toma de conciencia del valor positivo de la diversidad cultural y mejorar, a esos efectos, la formulación de los programas escolares y la formación de los docentes.

8. Incorporar al proceso educativo, tanto como sea necesario, métodos pedagógicos tradicionales, con el fin de preservar y optimizar métodos culturalmente adecuados para la comunicación y la transmisión del saber.

14. Respetar y proteger los sistemas de conocimiento tradicionales, especialmente los de los pueblos indígenas; reconocer la contribución de los conocimientos tradicionales, en particular por lo que respecta a la protección del medio ambiente y a la gestión de los recursos naturales, y favorecer las sinergias entre la ciencia moderna y los conocimientos locales.

Lemos (2016), deja clara su posición en cuanto a la importancia de implementar estrategias que reconozcan el diálogo con los saberes para proponer que en las culturas ancestrales se encuentran, creencias y acciones que consideran al hombre como parte de la naturaleza, y no como un ente externo a ella, por tal motivo debe cuidarla. Esta postura con un fuerte matiz epistémico contribuye al debilitamiento de la hegemonía occidental antes mencionada que demerita los saberes ancestrales. Se espera la reconstrucción, desde la educación, de un ciudadano con una identidad propia, desde un supuesto epistemológico basado en esa identidad y sabidurías, que le permita convivir en armonía con la naturaleza.

La identidad epistemológica descrita, más que un supuesto educativo, representa una postura ontológica, fundamentada en el respeto y en la práctica de las relaciones horizontales y democráticas. Se declara, entonces, un reconocimiento al sujeto como responsable y actor de su propia identidad en relación con el otro (s).

Otra importancia en el uso y trasmisión de los saberes ancestrales (Sánchez-Robles, & Torres-Muros, 2020, tiene que ver con el proceso de pérdida del conocimiento ancestral referente al uso de las plantas por las diferentes culturas lo cual representa una realidad demostrada (Benz, et al., 2000); Ramírez, (2007); Aswani, et al., (2018). Las causas de dicha pérdida, aunque varían dependiendo del lugar, están estrechamente relacionadas con los rápidos cambios ambientales, socioeconómicos y culturales que actualmente

acontecen en las diferentes culturas y sociedades debido a la globalización, y que de alguna manera implican un alejamiento de la naturaleza, tanto en nuestro día a día como a nivel educativo. El reconocimiento de estos factores como parte del ámbito educativo, influirá en el reconocimiento y ralentización en el declive de los conocimientos y usos ancestrales producto de la homogenización cultural.

Rueda, & Avendaño (2019), dejan claro que la educación intercultural y los conocimientos ancestrales resulta un tema de debate y necesaria reflexión. Algunas de las investigaciones consultadas (Osuna, 2012; Hajisoteriou, 2012; Tarozzi, 2014; Dervin, 2015), describen que aún faltan estudios empíricos en cuanto a métodos, estrategias y acciones a implementar, y coinciden en la necesidad de formar docentes con capacidades necesarias para concretar dentro del aula el llamado enfoque de la educación intercultural. Este último punto resulta crucial: la forma como los docentes abordan la educación intercultural depende de factores como la preparación intercultural, el conocimiento sobre el enfoque, el reconocimiento de la diversidad que hay dentro de los sujetos a formar, la organización curricular, y las políticas institucionales, entre otros factores (Rueda, & Avendaño (2019).

Para (Lemos, 2016):

(...) la importancia de implementar la estrategia del diálogo de saberes, radica en reconocer que en las culturas ancestrales se encuentran, creencias y acciones que considera que el hombre no es un ser externo a la naturaleza sino parte de ella, por tal motivo debe cuidarla. El anterior planteamiento, de alguna manera contribuye al quebrantamiento de la hegemonía epistémica “Eurocéntrica” y visibiliza el conocimiento ancestral y campesino. (Lemos, 2016, p.1)

En el caso específico de Ecuador, es una política prioritaria del Estado la educación intercultural de la población, lo que se corresponde con las normas, resoluciones y acuerdos de los organismos internacionales y que tiene su base en la investigación, difusión, rescate y preservación de los saberes ancestrales heredados hasta hoy y que conforman el soporte de toda la riqueza espiritual y material de la sociedad ecuatoriana (Realpe, 2017).

En definitiva, “se hace necesario innovar en el mundo de la formación, no existe hoy un “modelo”, ni en términos de las formas de acción, ni de los arreglos institucionales, ni de los sujetos de atención” (Gutiérrez, 2011, p.90). A decir de López & Pérez (2015), esta situación trajo aparejada la ruptura del modelo formativo que, en la lógica socioeconómica de una sociedad industrial, tendía a una formación fragmentada y acotada a patrones predefinidos para un futuro y definitivo empleo.

Estos resultados se ajustan a Galarcio, Hernández, & Lora (2021):

En este orden de ideas, las consecuencias son acentuadas puesto que la mayoría de las instituciones educativas del entorno no implementan el enfoque diferencial requerido por esta población. Los niños se ven obligados a interiorizar una cultura

totalmente ajena, sin las bases necesarias para afrontar la pérdida de sus usos, costumbres ancestrales. De esta forma, el proceso de escolarización se empeña en los aspectos científicos emplazados en los currículos oficiales, pero desconoce los saberes y procesos culturales de la comunidad. Galarcio, Hernández, & Lora (2021, p:137)

Conclusiones.

- En materia de saberes ancestrales, el país muestra una amplia gama de documentos normativos y orientadores sobre el reconocimiento e implementación de estos como parte de una ruptura epistémica basada en la hegemonía de un saber occidental que demerita y deja sin validez y reconocimiento los conocimientos autóctonos erigidos y transmitidos en nuestras tierras latinoamericanas. Desde la carta magna en varios de sus articulados hasta la Ley Orgánica de Educación Intercultural, que realza y delinea la reconstrucción de un proceso educativo que reafirme y legitime la importancia de los mismos para formación de un ciudadano con raíces vinculadas a su trayectoria histórica.
- En función de la revisión de la literatura científica y las conclusiones a que arriban los diferentes estudios considerados, la presente investigación cumplió con el objetivo de determinar la participación de los docentes de la educación general básica, de la unidad educativa “Mariano Acosta”, parroquia rural Santa María de la Esperanza del cantón Ibarra, provincia Imbabura, en la trasmisión de los saberes ancestrales.
- Los resultados reconocen que existe un alto interés de los estudiantes en conocer su cultura. Además, han practicado algunas de las manifestaciones de los saberes ancestrales, como son la siembra de una planta, el uso de plantas medicinales y haber escuchado leyendas o mitos. Es importante reconocer que la parroquia rural Santa María de la Esperanza, posee un rico saber ancestral que no ha sido explotado correctamente. Específicamente los hallazgos encontrados en la participación en el acompañamiento en el uso de planta medicinal en caso de enfermedad, se concentra en la familia en un 67,7%. En los casos de los maestros, los resultados muestran que participan en un 19,4%, lo que resulta inferior en un 48,3%.
- Lo significativo en cuanto a los resultados de la participación en cuento, mito o leyenda radica en que se concentran las observaciones en familiares (61,3%), siendo alarmante la posición que ocupan los maestros, donde solo el 3,2% de los encuestados reconoció su participación, contrario al papel destacado de la familia. No obstante evidenciarse una baja participación de los docentes en la trasmisión de saberes ancestrales en la unidad educativa “Mariano Acosta”, la clara disminución en su intervención si se compara el indicador planta medicinal y cuento, mito o leyenda, refuerza los bajos niveles de trasmisión y reconocimiento de estos conocimientos lo que influye en la descontextualización

con las comunidades de orígenes de los estudiantes y de su propia cultura en la cual han fundado su propia identidad.

- Desde el punto de vista de los educandos, se necesita desarrollar desde la práctica educativa, estrategias que reconozcan el diálogo y el reconocimiento de los diferentes saberes y que permitan re-encontrar al estudiante con las culturas ancestrales de base. Desde el punto de vista de los docentes, conocer, interpretar e implementar dichas estrategias. Una consideración que se encuentra a nivel macro, debe asumir que las acciones mencionadas, como parte del ámbito educativo, debe influir en la ralentización de la homogenización cultural, debilitando la postura epistemológica del saber único y dominante.

Referencias bibliográficas.

- Albuquerque, U. P., Ramos, M. A., Júnior, W. S. F., y De Medeiros, P. M. (2017). *Ethnobotany for beginners*. Cham: Springer International Publishing. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52872-4>
- Aswani, S., Lemahieu, A., & Sauer, W. H. (2018). Global trends of local ecological knowledge and future implications. *PLoS ONE*, 13(4). doi:10.1371/journal.pone.0195440
- Barnhardt, R., & Oscar Kawagley, A. (2005). Indigenous knowledge systems and Alaska Native ways of knowing. *Anthropology & education quarterly*, 36(1), 8-23. <https://anthrosource.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1525/aeq.2005.36.1.008>
- Bascope Julio, M., & Caniguan Velarde, N. I. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria. *Revista electrónica de investigación educativa*, 18(3), 161-175.
- Benz, B. F., Cevallos, J., Santana, F., Rosales, J. y Graf, S. (2000). Losing knowledge about plant use in the Sierra de Manantlan Biosphere Reserve, Mexico. *Economic Botany*, 54, 183-191. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF02907821>
- Bishop, R. (2005). Changing Power Relations in Education: Kaupapa Māori Messages for "Mainstream" Education in Aotearoa/New Zealand. *Counterpoints*, 275, 253-269.
- Bravo Díaz, A. E. (2013). *Cuando los saberes se hacen audibles: la transmisión del conocimiento en el Ecuador del siglo XXI* (Master's thesis, Quito: FLACSO Sede Ecuador). <http://8.242.217.84:8080/jspui/handle/123456789/3513>
- Buitrago Restrepo, F., & Duque Márquez, I. (2013). La economía naranja, una oportunidad infinita. *BID-Fundación Santillana*. Disponible en versión digital: <https://goo.gl/K0kB5P>.
- Castro Perugachi, F. I. (2018). *Leyendas y cuentos ancestrales como medios educativos de las comunidades altas andinas, parroquia Ambuqui. Caso: unidades educativas José Cuero Caicedo y Cesar Borja* (Master's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7943>

- Claveria, A. V., Díaz, S. C., & Carrasco, D. M. (2018). El consejo de curso y la formación ciudadana: un espacio natural del profesor orientador. *Revista de Orientación Educativa*, 32(61), 79-94.
- Crespo, J., Vila, D., Navarrete, J. F., & Rodríguez, R. (2014). Saberes y conocimientos ancestrales, tradicionales y populares. *Buen Conocer-FLOK Society Documento de política pública*, 5. <https://flokociety.org/docs/Espanol/5/5.3.pdf>
- David Cortez (2013, p.14) El RÉGIMEN DE SABER ANCESTRAL. En Rivadeneira, M. I. (2013). El diálogo de saberes en los Estados Plurinacionales. *Colección Cuadernos de Trabajo No, 1*.
- Dervin, F. (2015). Towards post-intercultural teacher education: Analysing 'extreme' intercultural dialogue to reconstruct interculturality. *European Journal of Teacher Education*, 38(1), 71-86. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02619768.2014.902441>
- Dorantes - Nova, Judith Araceli, & Hernández - Mosqueda, José Silvano, & Tobón - Tobón, Sergio (2016). JUICIO DE EXPERTOS PARA LA VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DEL SÍNDROME DE BURNOUT EN LA DOCENCIA. *Ra Ximhai*, 12años (6)327-346. [fecha de Consulta 2 de Marzo de 2021]. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46148194023>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Espinoza-Freire, Eudaldo E., & León-González, Jorge L.. (2021). Competencias interculturales del profesorado de la enseñanza básica en Machala, Ecuador. *Información tecnológica*, 32(1), 187-198. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000100187>
- Galarcio, E. C., Hernández, E. E. H., & Lora, L. C. P. (2021). Estrategia Etnoeducativa sobre cuidado del medio ambiente apoyada en saberes ancestrales de etnia Emberá Katío. *Revista Boletín Redipe*, 10(1), 134-158. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1167>
- García, T. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. *Recuperado de http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf*
- Gómez-Gómez, M, Danglot-Banck, C., & Vega-Franco, L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. *Revista Mexicana de Pediatría*. Vol. 70, Núm. 2. México.
- Guaján Anrango, M. E. (2016). *Cuentos ancestrales y su incidencia en la pre lectura en los niños de 4 a 5 años, de la unidad educativa " Seis de Julio" del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura en el año 2014-2015* (Bachelor's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5396>
- Gutiérrez, J. C. L. (2011). Modelo de gestión del proceso de formación de directivos en el contexto de sus organizaciones. *Revista Raites*, 4(8), 89-110. <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/raites/article/view/23>
- Gutiérrez, J. C. L., Guzmán, A. A. R., Cobas, D. E. P., & Aguirre, J. M. L. (2017). Oportunidades de negocio en la apertura de emprendimientos en la zona sierra de la Provincia de Bolívar. *Dominio de las Ciencias*, 3(3), 1242-1262.

- Hajisoteriou, C. (2012). Intercultural education set forward: Operational strategies and procedures in Cypriot classrooms. *Intercultural Education*, 23(2), 133-146. <http://www.reduii.org/cii/sites/default/files/field/doc/A.%20L%20hacia%20un%20nuevo%20sentido%20histórico%20A%20Quijanol.pdf>
- Jiménez Naranjo, Y. (2009). *Cultura comunitaria y escuela intercultural más allá de un contenido escolar* (No. 370.196097 J5).
- LA UNESCO, S. L. (2010). Declaración Universal de la UNESCO sobre la diversidad cultural. *PRAXIS*, 64, 65. <file:///C:/Users/hp/Downloads/4080-Texto%20del%20artículo-8802-1-10-20120827.pdf>
- Lemos, J. (2016). Diálogo de Saberes: Un Encuentro para Potencializar el Aprendizaje Mutuo y la Diversidad. *Universidad Santo Tomás*. <http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/III-congresoproblemasinvestigacioneduc/DIALOGO%20DE%20SABERES.pdf>
- López Gutiérrez, J. C., & Pérez Ones, I. (2018). ¿Por qué es necesaria una didáctica específica para la educación Superior?. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 5(1), 1–17. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.51.13>
- López Gutiérrez, J. C., Quelal Onofre, P. S., & Rosillo Solano, J. D. (2019). Dinámica socio-productiva y comercialización en las ferias solidarias de la ciudad de Ibarra. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 6(2), 1 - 19. Recuperado a partir de <http://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/151>
- Marsollier, R. G. (2018). Empleo Público y Desgaste Profesional. Un Análisis desde las Características de la Tarea. *Revista Interamericana de Psicología Ocupacional*, 35(2), 80-89.
- Ministerio de Educación, P. D. (2016). Obtenido de https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/08.Rendicion_2007.pdf.
- Muchavisoy, J. N. J. (1997). Los saberes indígenas son patrimonio de la humanidad. *Nómadas (Col)*, (7), 64-72. <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105118909006.pdf>
- Ortega, V. H. (2021). Validez del test de matrices progresivas Escala coloreada de Raven en estudiantes de 6 a 11 años. *Warisata-Revista de Educación*, 3(7), 10-27.
- Osuna Nevado, C. (2012). En torno a la educación intercultural: una revisión crítica= Intercultural education: a critical review. <http://espacio.uned.es/fez/view/bibliuned:500383-Articulos-5730>
- Quijano, A. (2010). América Latina: hacia un nuevo sentido histórico. *Sumak kawsay/buen vivir y cambios civilizatorios*, 2.
- Quilaqueo, D. (2012). Saberes educativos mapuches: racionalidad apoyada en la memoria social de los kimches. *Atenea (Concepción)*, (505), 79-102.
- Quilaqueo, D., Fernández, C., & Quintriqueo, S. (2010). Interculturalidad en contexto mapuche. *Neuquén, Argentina: EDUCO*.
- Quintriqueo, S., Torres, H., Gutiérrez, M., & Sáez, D. (2011). Articulación entre el conocimiento cultural mapuche y el conocimiento escolar en ciencia.

- Ramírez, C. R. (2007). Ethnobotany and the loss of traditional knowledge in the 21st century. *Ethnobotany Research and Applications*, 5, 245-247. Recuperado de shorturl.at/huF15
- Realpe Cancio, L. V. (2017). *Análisis metodológico para el desarrollo de los saberes ancestrales con los estudiantes de bachillerato en la Unidad Educativa "Rioverde" de Esmeraldas, período 2016-2017* (Doctoral dissertation, Ecuador-PUCESE-Maestría en Ciencias de la Educación). <https://181.39.85.171/handle/123456789/1061>
- Rentería-Jiménez, C. y Vélez De La Calle, C. (2021). Comunidades negras y saberes ancestrales ambientales: un análisis desde los principios de la educación popular ambiental para re(pensar) las relaciones sociedad-naturaleza. *Revista Colombiana de Educación*, 1(81), 311-336. <https://doi.org/10.17227/rce.num81-10715>
- Reyes-García, V., Broesch, J., Calvet-Mir, L., Fuentes-Peláez, N., McDade, T. W., Parsa, S., Traner, S., Huanca, T., Leonard, W. R. y Martínez-Rodríguez, M. R. (2009). Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society. *Evolution and Human Behavior*, 30, 274-285. doi: <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.02.001>
- Rueda, G., Paz, L. S., & Avendaño, W. R. (2019). Análisis de la Educación Intercultural en Grupos de Estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander, en Colombia, que Fueron Víctimas del Conflicto Armado. *Formación universitaria*, 12(4), 95-104. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v12n4/0718-5006-formuniv-12-04-00095.pdf>
- SÁNCHEZ-ROBLES, J. M., & TORRES-MUROS, L. (2020) Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador. *Revista ESPACIOS. ISSN, 798*, 1015.
- Santos, B. D. S. (2010). *Para descolonizar Occidente: más allá del pensamiento abismal*. CLACSO, Prometeo Libros.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades) (2009) Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural. Quito: SENPLADES.
- Tapia Barrera, M. R. (2014). *Prácticas y saberes ancestrales de los agricultores de San Joaquín* (Master's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6297>
- Tarozzi, M. (2014). Building an 'intercultural ethos' in teacher education. *Intercultural education*, 25(2), 128-142. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14675986.2014.888804>
- UNESCO (2011). Compendio mundial de la Educación. Recuperado de: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/global-ducationdigest-2011-comparing-education-statisticsacross-the-world-sp.pdf>
- Vega, M. L., & Ramírez, D. C. (2018). Startup en las redes sociales. *Revista ESPACIOS*, 39(27).
- Vertovec, S. (2004). Migrant transnationalism and modes of transformation. *International migration review*, 38(3), 970-1001. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1747-7379.2004.tb00226.x>

- Wade, D. (2015). Los guardianes de la sabiduría ancestral. *Toronto: Canadian Broadcasting Corporation.*
- Yumisaca, F. y Juncosa, J. (2013). Erosión de conocimientos ancestrales en el cultivo de papa en cinco comunidades de la Ucasaj, parroquia San Juan, provincia de Chimborazo, Ecuador. En V Congreso Ecuatoriano de la Papa (p. 33). Riobamba.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Rosillo Solano, J. D., López Gutiérrez, J. C., Rosillo Solano, M. V., & Lumbi Hidalgo, S. J. (2021). Participación docente en la transmisión de saberes ancestrales en la educación general básica. *ConcienciaDigital*, 4(2), 227-246. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1663>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Determinación de un modelo predictivo de secado para la manzana producida en la sierra centro.



Determination of a predictive drying model for the apple, produced in central highlands.

Sandra Elizabeth López Sampedro.¹ Ana Cristina León Naranjo.² Darío Javier Baño Ayala.³ & Luis Fernando Arboleda Alvarez.⁴

Recibido: 15-02-2021 / Revisado: 24-02-2021 / Aceptado: 16-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1670>

Introduction. The determination of a mathematical model to predict the drying of a product is of great importance to establish industrialization processes in this case of the apple produced in the central highlands Zone 3. **Objective.** Establish optimal temperature and time conditions for the apple drying process. **Methodology.** Statistically, a completely randomized design was used with three temperatures (45 ° C, 55 ° C, and 65 ° C) and three repetitions each. The following tests were carried out on the final product: physical-chemical: Brix, acidity, pH, ash, humidity, dry matter as well as microbiological and sensorial. **Results.** The best results were 6.30 ° Brix at 65 ° C, for acidity the best results were at 55 ° C with responses equal to 0.62. For dry matter and sensory tests the best temperature was 65 ° C. The microbiological analyzes showed the absence of microorganisms; The economic analysis showed that the best treatment was at 65 ° C, it was then possible to determine the drying ratio in the apple using the mathematical model based on the equation $Y = a + P1 (b1) + MR (b2)$ to improve efficiency in drying.

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador. salopez@esPOCH.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-0209-2087>

² Profesional Independiente, Riobamba, Ecuador. wichyad@gmail.com

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador. dbano@yahoo.es <https://orcid.org/0000-0003-0209-2087>

⁴ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador. luisf.arboleda@esPOCH.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-5541-6239>

Conclusion. It was concluded that the temperature of 65 ° C presents better results in terms of final mass after dehydration

Keywords: Fruit, apple, drying model, temperature.

Resumen

Introducción. la determinación de un modelo matemático para predicción del secado de un producto resulta de gran importancia para establecer procesos de industrialización en este caso de la manzana producida en la sierra centro Zona 3. **Objetivo.** Establecer condiciones de temperatura y tiempo óptimas para el proceso de secado de la manzana. **Metodología.** Estadísticamente se empleó un diseño completamente al azar con tres temperaturas (45°C, 55°C, y 65°C) y tres repeticiones cada una. En el producto final se realizaron los siguientes ensayos: físico químicos: Brix, acidez, pH, cenizas, humedad, materia seca además de microbiológicos y sensoriales. **Resultados.** Los mejores resultados fueron 6,30 ° Brix a 65°C, para acidez los mejores resultados fueron a 55°C con respuestas iguales a 0,62. Para materia seca y pruebas sensoriales la mejor temperatura fue 65°C. Los análisis microbiológicos mostraron ausencia de microorganismos; el análisis económico mostró que el mejor tratamiento fue a 65°C, se pudo entonces determinar el ratio de secado en la manzana utilizando el modelo matemático basado en la ecuación $Y = a + P1(b1) + MR(b2)$ para mejorar la eficiencia en el secado **Conclusión.** Se concluyó que la temperatura de 65°C presenta mejores resultados en cuanto a masa final posterior al deshidratado

Palabras claves: Fruta, manzana, modelo de secado, temperatura.

Introducción.

El Ecuador presenta un cultivo de manzana ancestral como su historia misma, generando diversas técnicas que mediante la producción adecuada ha ayudado a cubrir la demanda surgida a través de los años. Además, representa un ecosistema con una alta riqueza natural, por la presencia de la Cordillera de los Andes que ha influido en este factor ecosistémico (León 2019, citado en Montalván 2014).

Como segundo factor se tiene a la posición geográfica con base en el cultivo, logrando así una producción local autosuficiente localizada en la región centro del Ecuador o zona 3, principalmente provincia de Tungurahua (León 2019 citado en Paredes, 2019).

La diversidad frutícola y productiva de Tungurahua se ha visto amenazada durante los últimos años debido a varios factores como la baja productividad, las importaciones de fruta, el descuido de las partes interesadas y continuas erupciones volcánicas. Siendo la variedad de manzana Emilia, una de las frutas mayormente afectadas a pesar de ser considerada un símbolo de cultura y tradición entre sus pueblos (León 2019 citado en Lara, 2015; Sánchez 2016).

La deshidratación como tratamiento de conservación de productos agrícolas se ha empleado ampliamente en frutas, es así que con el fin de mejorar la eficiencia en el secado, se evaluaron tres temperaturas experimentales para ajustarlas a un modelo de predicción matemático

Metodología.

La presente investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). El análisis proximal y fisicoquímico se realizó en el Laboratorio de Alimentos y Conservas, Laboratorio de Microbiología y Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, ubicado en el cantón Riobamba Kilómetro 1 ½ Panamericana sur. La investigación tendrá un tiempo de duración estimado de 90 días.

Se consideraron dos parámetros de estudio: i) temperaturas de 45, 55 y 65°C y ii) tiempos de 3, 6 y 9 horas, con lo cual se determinó las condiciones óptimas para el secado de la cantidad de materia prima a ser utilizada. Se realizaron pruebas de laboratorio como: Análisis Sensorial: color, olor, sabor y textura; Características Fisicoquímicas: humedad, cenizas, °Brix, pH); Análisis Microbiológico: mohos, levaduras. Para la evaluación de las características físicas y sensoriales de la manzana deshidratada se evaluaron diferentes temperaturas que constituyeron el factor A y diferentes tiempos como factor B. Las unidades experimentales fueron modeladas en un diseño completamente al azar en arreglo bifactorial.

Para la determinación de la significancia de las variables sensoriales se utilizó una estadística descriptiva de las degustaciones de acuerdo con criterios de evaluación entre la mayor y menor preferencia y los resultados fueron ilustrados utilizando gráficos porcentuales. Los resultados experimentales fueron modelados utilizando un diseño completamente al azar simple utilizando el programa estadístico INFOSTAT. Los análisis estadísticos fueron: Análisis de varianza (ADEVA), separación de medias, la prueba de Tukey al 0,05 de significancia.

Resultados y discusión

Ratio del Secado

Se realizó un secado de manzana de 45, 55 y 65°C hasta conseguir pesos constantes.

Cuadro1: Ratio de secado de la manzana a 45°C

Temperatura	45 °C
Masa relativa	0,11 gramos
Constante A	0,0095
Constante B	-0,224
Tiempo	10 horas

Cuadro 2: Ratio de secado de la manzana 55°C

Temperatura	55 °C
Masa relativa	0,11 gramos
Constante A	-0,1896
Constante B	-0,2687
Tiempo	8 horas

Cuadro 3: Ratio de secado de la manzana a 65°C

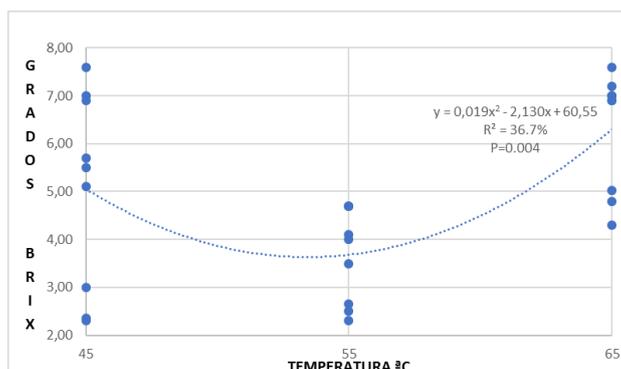
Temperatura	65 °C
Masa relativa	0,11 gramos
Constante A	-0,2936
Constante B	-0,3347
Tiempo	6 horas

El tiempo utilizado en el secado de manzana para 45°C fue de 10 horas; para 55°C, 8 horas y para 65°, 6 horas. Estos valores coinciden con los obtenidos en la parte experimental a partir de estas horas establecidas por el modelo los pesos son constantes. El ratio de secado es utilizado para estandarizar el secado en material vegetal, de manera que puedan ser utilizadas a diferentes condiciones de humedad relativa, velocidad del aire y temperatura. (León 2019 citado en Hernández 2018, Jaramillo 2012)

Grados Brix

En el gráfico 1, al analizar la variable de grados Brix se observó que existen diferencias altamente significativas para la interacción AxB (P<0.01) Al comparar los valores de los tres tratamientos (45°C, 55°C, 65°C) a 9 horas de deshidratación se observó que no hay diferencias estadísticas. De acuerdo con el análisis de regresión se observó una respuesta cuadrática (P<0.04), $y = 0,019x^2 - 2,130x + 60,55$ con un coeficiente de determinación de 36.7%.

Gráfico 1: Contenido de °Brix presentes en la Manzana deshidratada.



De acuerdo a la norma española de deshidratado de frutas (NTC 5468, 2007), el mínimo de °Brix que debe contener una fruta deshidratada es de (10°Brix). Los resultados que se obtuvieron en esta investigación son inferiores a los requerimientos.

Según lo estipulado por en un estudio proceso de deshidratación osmótica y por flujo de aire caliente de la fruta bomba (*Carica papaya L.*) variedad Maradol roja. Estos estipularon una temperatura de secado de 60 °C durante un tiempo de 5 horas y una concentración de sacarosa de 70 °Brix (León 2019 citado en Contreras, 2014).

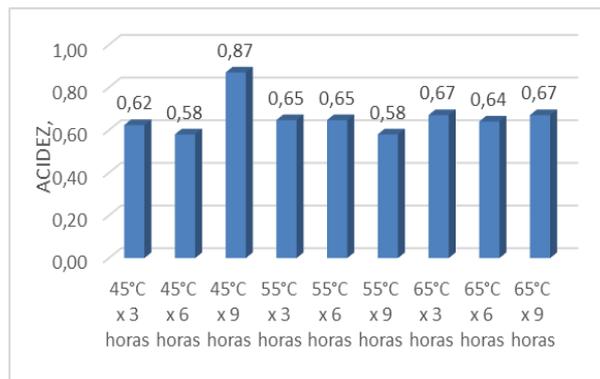
En su estudio realizado por Contreras 2014, en el cual concluye que la temperatura de secado fue el factor de mayor efecto sobre la variable de tiempo de secado de las láminas, donde el nivel alto de 60°C registró un tiempo de nueve horas y una menor humedad final.

Acidez total

En la gráfica 2, se observa que no existen diferencias significativas entre valores de acidez provenientes de los diferentes tratamientos térmicos.

Los valores más altos corresponden a los tratamientos: 45°C, 55°C y 65°C – 3 , 6 y 9 horas de deshidratado respectivamente de la manzana. Mientras que el menor contenido de acidez (0,58) se observó cuando se utilizó una temperatura a 45°C y por un tiempo de 6 horas.

Gráfico 2: Acidez en la manzana deshidratada.



Fuente: Autor, (2019).

La variabilidad que existió en la acidez de las muestras al atravesar los distintos rangos de temperatura fue muy notoria. A pesar de que a una mayor temperatura los niveles de pH bajan, en el caso de una temperatura de 65 °C el nivel de acidez se elevó, puede ser debido a las reacciones de degradación térmica de los ácidos orgánicos y vitaminas presentes en la fruta entre otros factores. (León 2019 citado en Cabezas 2014; Alcántara 2007).

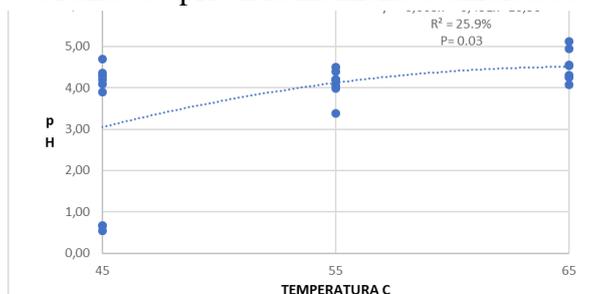
De acuerdo a lo que reporta la norma (NTC 5468, 2007) indica que el valor máximo es (3.3%) de acidez para frutas ácidas. Sin embargo, los valores son relativamente bajos. En el trabajo de investigación “Deshidratación Osmótica y Secado por Aire Caliente en Mango, Guayaba y Limón para la Obtención de Ingredientes Funcionales” en el cual se obtiene una cantidad de 0,46 y 1,17 de acidez para el mango y la guayaba respectivamente además de lo descrito por (León 2019 citado en Amador 2009).

pH

Al analizar los resultados obtenidos del potencial de hidrogeno (pH) y la interacción de la temperatura/ tiempo de deshidratación, se puede observar que existen diferencias significativas de 0,08 entre 3 a 9 horas de deshidratación. En el gráfico 3-18 el menor valor de pH fue de 0,63 a una temperatura de 45°C por 3 horas de secado, y el resultado más alto a 65°C por 3 horas de deshidratación el pH fue de 4,87. A un mayor tiempo de estadía en el deshidratador, las muestras alcanzaron un mayor pH, teniendo diversos factores que podrían haber contribuido a estos valores principalmente la degradación térmica (León 2019 citado en Bastidas, 2014).

De acuerdo con el análisis de regresión se observó una respuesta cuadrática ($P < 0.03$), y $= -0,003x^2 + 0,451x - 10,30$ con un coeficiente de determinación 25.9%.

Gráfico 3: pH en la manzana deshidratada.



Fuente: Autor, (2019).

La variabilidad que existió en el pH de las muestras al atravesar los distintos rangos de temperatura fue muy notoria, quedando a una temperatura de 65 °C una cantidad de pH de 4,48; lo cual se puede corroborar en el estudio realizado por (León 2019 citado en Núñez F, 2019) “Empleo del método de secado convectivo combinado para la deshidratación de papaya (*Carica papaya* L.), variedad Maradol roja” en el cual utilizó una temperatura de 60 °C, obteniendo una cantidad de pH medido de 5,65 (León 2019 citado en Cabezas, 2014).

De acuerdo a los reportes de la norma de deshidratado de frutas (NTC 5468, 2007 y Cerezo 2012) indica que el mínimo de pH es 3.8. Al observar los resultados obtenidos de la manzana deshidratada, en los tres tratamientos a 9 horas de deshidratado estos se encuentran dentro de la norma.

Contenido de cenizas.

El contenido de cenizas (%) encontrado en la manzana deshidratada presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por consecuencia de la interacción entre la temperatura y el tiempo de deshidratación, en el gráfico 4 se indica los resultados obtenidos a temperaturas (45°C, 55°C y 65°C).

Con un contenido de ceniza de 1.49%, 3.26% y 4.36% a un tiempo de 9, 6 y 6 horas de secado respectivamente, y el menor porcentaje de ceniza (0,30%) a 45°C a un tiempo de 3 horas de desecado a una temperatura de 65 °C y un tiempo de 6 horas, las muestras de manzana arrojaron el valor más alto de cenizas con un 4,36 %.

Gráfico 4: Contenido de ceniza en la manzana deshidratada.



Fuente: Autor, (2019).

A un mayor tiempo de estadía en el deshidratador, las muestras alcanzaron un mayor contenido de ceniza, teniendo diversos factores que podrían haber contribuido a estos valores.

Los resultados se pueden corroborar en el estudio realizado por (León 2019 citado en Contreras, 2014) ‘Evaluación de métodos de deshidratación en pitahaya, para el aprovechamiento de fruta que no reúne estándares de exportación en fresca’ en el cual se obtuvo para los dos métodos de secado un porcentaje de ceniza de 3,89 y 2,1%.

Contenido de Humedad.

El porcentaje de humedad se puede observar en el gráfico 5, donde se muestran los resultados obtenidos, considerando los mejores resultados en los tres tratamientos (45°C, 55°C y 65°C) a 6 y 9 horas de secado, con un promedio de humedad de 19.89%, 21.85%, 22,40% respectivamente, se puede observar el valor más alto (22,40) cuando se utilizó una temperatura de 65°C por un tiempo de 9 horas, respuestas que pueden demostrar que a un mayor tiempo de estadía en el deshidratador, las muestras alcanzaron un mayor contenido de humedad (León 2019 citado en Fito, 2019)

Gráfico 5. Contenido de humedad interacción de temperaturas y tiempos de deshidratación.



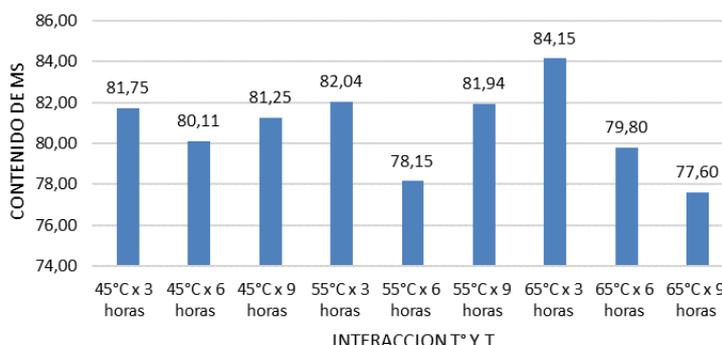
Fuente: Autor, (2019).

En el análisis de varianza de los resultados existen diferencia altamente significativas ($P < 0,01$) entre la interacción de temperatura y el tiempo de secado. A medida que el tiempo y la temperatura de deshidratado se incrementa, el porcentaje de humedad disminuye. Los resultados obtenidos en esta investigación son mayores en comparación a los que reporta la norma (NTC 5468, 2007), la cual indica que el porcentaje máximo de humedad debe ser de 15%, estos valores obtenidos en el estudio son adecuados para asegurar la calidad microbiológica del producto deshidratado (León 2019 citado en Gómez, 2015).

Contenido de Materia Seca.

El contenido de materia seca de la manzana deshidratada por consecuencia de la interacción entre la temperatura y el tiempo de deshidratación, presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), obteniendo los mejores resultados a temperaturas de 55°C, 65°C a 3 horas de deshidratado con valores de 82.04% y 84.15% de materia seca. Mientras que el menor contenido de materia seca fue de 77,60% a una temperatura de 65°C y por un tiempo de 9 horas, como se observa en el gráfico. (León, 2019)

Gráfico 6. Materia seca de la manzana (*Malus Communis. Sp*) interacción de temperaturas y tiempos de secado.



El contenido de materia seca se incrementa por la evaporación del agua presente en la fruta, en esta investigación el contenido de materia seca es menor a la descrita lo que reporta el agua es el componente más abundante de los frutos, encontrándose en niveles

comprendidos entre 89 y 94% de materia seca, estos valores pueden depender al estado de madurez de la fruta (León 2019 citado en Cabezas, 2014; Hernández 2014).

La variabilidad que existió en la materia seca de las muestras al atravesar los distintos rangos de temperatura fue bajamente notorio, quedando a una temperatura de 65 °C una cantidad aceptable de materia seca, lo cual se puede corroborar en el estudio realizado por (León 2019 citado en Núñez F, 2019) “Empleo del método de secado convectivo combinado para la deshidratación de papaya (Carica papaya L.), variedad Maradol roja” en el cual utilizó una temperatura de 60°C, obteniendo una cantidad de materia seca de 90,8%.

Mohos y Levaduras.

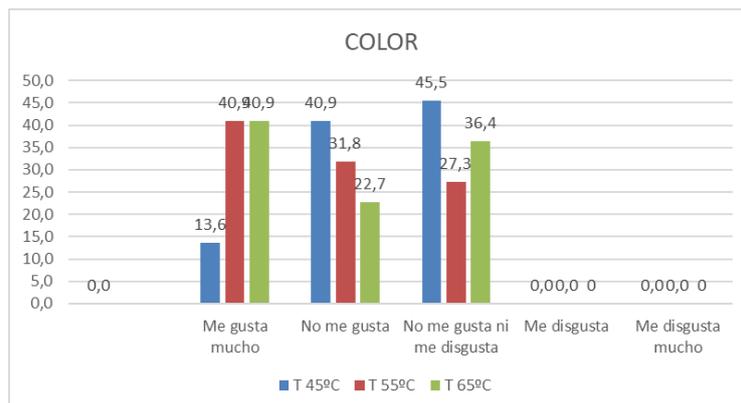
Para evaluar la calidad microbiológica para la muestra de manzana deshidratada fue necesario realizar un análisis microbiológico para determinar la presencia de microorganismos que podrían afectar no solo en la calidad del producto, sino también para su uso como alimento. De esta manera, se obtuvieron valores satisfactorios, siendo que las muestras fueron sometidas a temperaturas de 45, 55 y 65°C a tiempos de 3, 6 y 9 horas. Cada muestra dio resultado negativo a la presencia de mohos y levaduras, indicando una concentración de 0 UP/cm³ cumpliendo con los requisitos establecidos por la norma, la cual indica que una muestra alimenticia podría presentar un valor < 10 para mohos y levaduras. (León, 2019)

Análisis Microbiológico.

Color

En el grafico 7, se observa que en el tratamiento con temperatura de secado 55 °C es el tratamiento que más aceptabilidad en color tuvo por los catadores. El 40,9% de ellos afirmó que el color de la fruta les gusta; el 27,3% no les gustó ni les disgustó; el 31.8% no les gustó. Seguido del tratamiento con temperatura de secado 65°C , el 40,9% señalo que el color de la fruta deshidratada les gustó; el 36,4 % no les gustó ni disgustó, y el 22,7% no les gustó. (León, 2019)

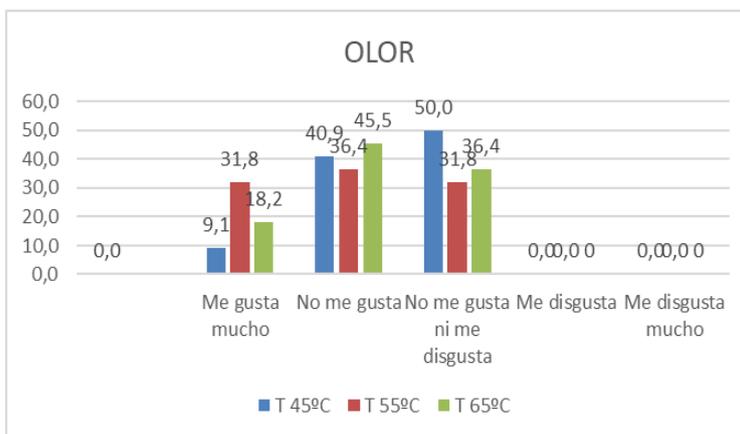
Gráfico 7: Análisis sensorial del color de los tres tratamientos de manzana deshidratada.



Olor

En el gráfico 8, se observa que en el tratamiento de temperatura de secado 55 °C es el que más aceptabilidad en olor tuvo por parte del panel degustador. El 31.8% afirmó que el olor de la fruta les gusta; el 36.4% no les gusta ni les disgusta, y el 31.8% les gusta mucho. Seguido del tratamiento con temperatura de secado 65°C, el 18.2% señaló que el olor de la fruta les gusta; el 36.4% no les gusta ni les disgusta, y el 18.18% no les gusta. (León, 2019)

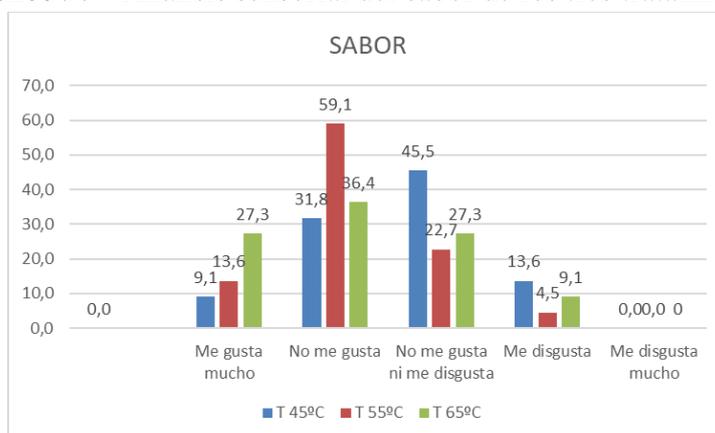
Gráfico 8. Análisis sensorial del olor de los tres tratamientos de manzana deshidratada



Sabor

En la gráfica 9, se observa que el tratamiento con temperatura de secado 65 °C, es el tratamiento que más aceptabilidad en sabor tuvo por parte del panel degustador; el 54.55% señaló que el sabor de la fruta deshidratada les gusta; el 27.3% indicó no les gusta ni les disgusta; el 27,3% les gusta mucho, y el 36,4% menciona que el sabor no les gusta. (León, 2019)

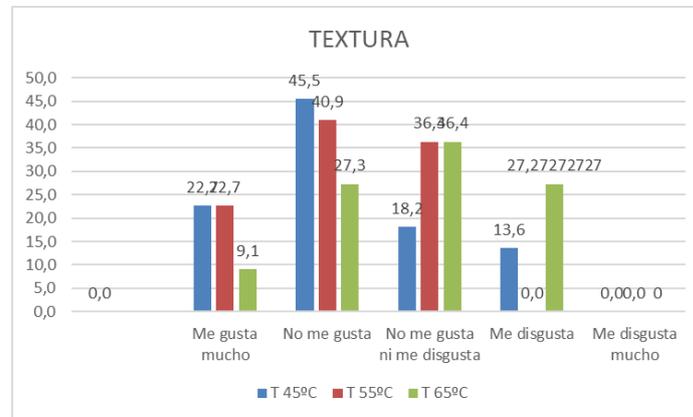
Gráfico 9: Análisis sensorial del sabor de los tres tratamientos.



Textura.

En el gráfico 10, se observa que en el tratamiento con temperatura de secado 55 °C, es el tratamiento que más aceptabilidad en sabor tuvo por parte del panel degustador. El 22,7% señaló que la textura de la fruta deshidratada les gusta, el 36,4% indicó no les gusta ni les disgusta, el 40,9% les gusta mucho. (León, 2019)

Gráfico 10: Análisis sensorial de la textura de los tres tratamientos.



Conclusiones

- Se pudo determinar un modelo de ratio de secado utilizando el modelo matemático de la curva característica basado en la ecuación $y = Ax + B$ en la manzana *Malus Communis. Sp*; siendo la temperatura de 65°C la que mejor resultados presentaron en cuanto a cantidad de masa final que se obtuvo después del deshidratado.
- Las características físicas de la manzana varían en función de la humedad obteniendo un mejor sabor, color, textura y olor; variables organolépticas que se determinaron en función de la temperatura de deshidratación, siendo la temperatura de 65°C la de mayor aceptación.
- Se estableció la variación de la humedad en función del tiempo y la temperatura de secado en la manzana. Siendo que a una temperatura de 65°C se obtuvo un porcentaje de 22,4 % de humedad a un tiempo de 9 horas.
- En la parte experimental del secado de manzana se determinó que el proceso debe prolongarse para conseguir mayor crocantez del producto final, a partir de las horas establecidas por el modelo los datos obtenidos no son significativos.

Referencias bibliográficas.

Alcántara, Manuel. Climafrutal.com. [En línea]. 2007 consultado: [16 de Mayo del 2019] <https://climafrutal.wordpress.com/el-manzano/>

- Amador & Domínguez. Secado Directo. [En línea]. 2009.consultado: [26 de Mayo del2019] <https://1aaditiqigrupoc.wordpress.com/2009/11/06/secado-directo/>
- Bastidas & Orozco. Materia Prima e industrialización.. Arte Ancestral. 1a ed. Barcelona España, 2014. pp. 30 – 43
- Cabezas Miguel. Evaluación nutritiva y nutraceútica de la manzana deshidratada a tres temperaturas por el método de secado de bandejas.1a ed. RiobambaEcuador,2014. pp. 130 – 143
- Cabezas, Miguel. Evaluación nutritiva y nutraceútica de la manzana deshidratada a tres temperaturas por el método de secado de bandejas. 1a ed. Riobamba Ecuador, 2014. pp. 130 – 143
- Cerezo, Fabricio. Producción De Manzana. [En línea] 2012.consultado: [6 de Marzo del 2019] <http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/704.pdf>
- CODEX ALIMENTARIUS. Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de Frutas. Codex Alimentarius. 2005. 21 p. (Codex Stan 247)
- Contreras Ángel. Características físicas de frutas deshidratadas en la Región de Huancavelica.1a ed. Lima, Perú. UNAM., 2014. pp 23 -45
- Fito, P, Andrés, A., Barat, J. & Albors, A. Introducción al secado de alimentos por aire caliente. [En línea] 2019consultado: [12 de Febrero del 2019]
- Gómez, Pablo. Características de la manzana deshidratada. [En línea].2015 consultado: [22 Mayo 2019].Available at: [https://www.wikiwand.com/es/caracteristicas de la manzana](https://www.wikiwand.com/es/caracteristicas-de-la-manzana)
- Hernández Lucia. Modelo matemático del secado [En línea].2014 consultado: [10 Enero 2018]. [http://aptpperu.com/modelo matemático del secado/](http://aptpperu.com/modelo-matemático-del-secado/)
- Hernández, Lucia. Modelo matemático del secado [En línea].2014 consultado: [10 Enero 2018].[httpJaramillo, A y Narváez, E. \(2012\). “Influencia del método de secado en parámetros de calidad relacionados con la estructura y el color de manzana y fresa deshidratadas”. Ecuador. pp 202.](http://Jaramillo, A y Narváez, E. (2012). “Influencia del método de secado en parámetros de calidad relacionados con la estructura y el color de manzana y fresa deshidratadas”. Ecuador. pp 202.)
- Lara Luis.Píllaro de ayer y hoy.1a ed. RiobambaEcuador,2015. pp. 130 – 143
- Montalván, N. & Moyano, H. Proyecto de producción y comercialización de manzana.. 1a ed. CuencaEcuador,2009. pp. 120 – 124
- Núñez Fabiola. Introducción a la deshidratación de frutas y vegetales. Segunda Edición México DF, México. Mc Graw Hill. 2014. pp 12-14
- Paredes Ernesto. Estudio del proceso de horneado con microondas y su efecto sobre la estructura instrumental del fruto de cuatro variedades de manzana.[En línea] 2012consultado: [Febrero 19 2019]. Available at: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4936/1/CD-4468.pdf>

Sánchez Andrés. Manuales para educación agropecuaria cultivos de manzana área producción vegetal. 2a ed Trillas, Cali, Colombia. 2016. pp. 21://aptpperu.com/modelo matemático del secado/



PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

López Sampedro, S. E., León Naranjo, A. C., Baño Ayala, D. J., & Arboleda Alvarez, L. F. (2021). Determinación de un modelo predictivo de secado para la manzana producida en la sierra centro. *ConcienciaDigital*, 4(2), 247-260. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1670>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Políticas de seguridad para dispositivos móviles en el manejo de información en PYMES



*Security policies for mobile devices in the management of information in
SMEs*

Jenny Gabriela Vizquete Salazar.¹, Raúl Humberto Cuzco Naranjo.², Byron Ernesto
Vaca Barahona.³ & Carmen Elena Mantilla Cabrera.⁴

Recibido: 16-02-2021 / Revisado: 25-02-2021 / Aceptado: 17-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1676>

Introduction. Currently mobile devices provide great advantages for information management, if they are used within a company, it becomes a versatile tool, but, as well as offering advantages, there is also the other side in terms of security as it must maintain integrity, confidentiality, and availability of information. Knowing that in Ecuador approximately 4.39% are SMEs and that in Riobamba almost 354 are, and since there is no mobile culture in the organization of the company, it is necessary to implement strategies that promote the correct use of mobile devices to support business activity.

Objective. Improve security in SMEs by implementing security policies on mobile devices for the safe handling of information. **Methodology.** A SWOT analysis was carried out where the strengths and weaknesses of the company with respect to the management of information through mobile devices were identified, processes were established from the surveys carried out to the members of the company, the necessary security policies were drawn up to solve the shortcomings that arose, the policies

¹ Investigador independiente, Riobamba, Ecuador, jennyvizquete@yahoo.es

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Grupo de Investigación en Seguridad Telemática (SEGINTE). Riobamba, Ecuador. rcuzco@epoch.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0002-7469-8742>

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Grupo de Investigación en Seguridad Telemática (SEGINTE). Riobamba, Ecuador. bvacab@epoch.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0002-3622-0668>

⁴ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Grupo de Investigación en Seguridad Telemática (SEGINTE). Riobamba, Ecuador. carmen.mantilla@epoch.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0001-5422-7073>

developed were implemented and the validity and effectiveness of these policies in the company was verified. **Results.** The implemented policies increased the integrity of the data transmission through mobile devices, it went from 13.64% to 86.36%, the confidentiality of the data to 36.36% since before the application of the policies it did not exist, availability was obtained 18.18% on mobile devices, since previously information was obtained from these. **Conclusion.** The security policies on mobile devices for the safe handling of the information shared with the personnel allowed the improvement in the security of the company according to its initial situation.

Keywords: policies, mobiles devices, computer security, SMEs.

Resumen.

Introducción. En la actualidad los dispositivos móviles proporcionan grandes ventajas para el manejo de información, si se utilizan dentro de una empresa se convierte en una herramienta versátil, pero, así como ofrece ventajas también existe la otra cara en mira a la seguridad pues debe mantener la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información. Sabiendo que en Ecuador aproximadamente el 4.39 % son PYMES y que en Riobamba casi 354 lo son, y al no existir una cultura una cultura móvil en la organización de la empresa se ve necesario implementar estrategias que promueva el uso correcto de los dispositivos móviles para apoyar la actividad empresarial. **Objetivo.** Mejorar la seguridad en PYMES al implementar políticas de seguridad en dispositivos móviles para el manejo seguro de la información. **Metodología.** Se realizó un análisis FODA donde se identificó las fortalezas y debilidades de la empresa respecto al manejo de la información a través de dispositivos móviles, se establecieron procesos a partir de las encuestas realizadas a los miembros de la empresa, se redactaron las políticas de seguridad necesarias para solucionar las falencias que se presentaron, se puso en marcha las políticas desarrolladas y se verificó la validez y eficacia de estas políticas en la empresa. **Resultados.** Las políticas implementadas incrementaron la integridad de la transmisión de datos por medio de dispositivos móviles pasó de un 13.64% a 86.36%, la confidencialidad de los datos a un 36.36% ya que antes de aplicación de las políticas no existía, se obtuvo una disponibilidad de un 18,18% en dispositivos móviles, pues antes se obtenía información desde estos. **Conclusión.** Las políticas de seguridad en dispositivos móviles para el manejo seguro de la información socializadas al personal permitieron la mejora en la seguridad de la empresa acuerdo a su situación inicial.

Palabras claves: políticas, dispositivos móviles, seguridad informática, PYMES.

Introducción.

Hoy en día, los dispositivos móviles juegan un papel relevante dentro de las empresas debido a que proporciona grandes ventajas como acceder de manera instantánea a

información actualizada en el momento oportuno (Baz, 2013), permitiendo tomar decisiones acertadas y no dejando escapar oportunidades (Macías, 2016).

Por supuesto el uso de los dispositivos móviles para el manejo de la información también supone la presencia de riesgos para las empresas. Entre los principales peligros tenemos: la pérdida de los terminales, acceso no autorizado o fuga de información, infecciones de software maliciosos, etc. Consecuentemente la seguridad es uno de los pilares principales para las empresas que apuestan por implementar la movilidad dentro de las mismas (D'Angelo et al., 2014).

Para poder desarrollar una cultura móvil en la organización es importante definir una estrategia que promueva el uso correcto de los dispositivos y delimite su alcance. El reto de las empresas es como aprovechas estas ventajas según sus necesidades, pero siempre manteniendo la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información (Carrasco, 2015).

Hay varias ventajas que ofrecen los dispositivos móviles en una empresa como: portabilidad a través de la cual se puede tener una comunicación digital desde cualquier parte sin estar dentro de la empresa, generando participación activa de los empleados, la disponibilidad donde los dispositivos móviles ayudan a la visualización de cualquier información sobre productos o servicios en el momento requerido, y la captura de datos en tiempo real permite que los dispositivos móviles capturen información y se envíen datos recolectados a cualquier sistema necesario (Siniša, 2016).

En Ecuador el 4.39 % son medianas y pequeñas empresas, existe un total de 21864 PYMES que tienen RUC. En Riobamba, el total de micro, pequeña, mediana y grande empresa es de 8071, según Slusarczyk, 2015 diagnóstica en la aplicación de las NTIC en las PYMES de Riobamba que el 3.72 % de las empresas son pequeñas y el 0.64% son medianas, aproximadamente 354 PYMES en la ciudad de Riobamba (Slusarczyk, María, 2015).

Por lo expuesto anteriormente, el presente trabajo se centra en la aplicación de políticas de seguridad al momento de acceder a la información a través del uso de los dispositivos móviles, para lo cual se realizó un análisis de la situación actual de la PYME y el análisis de indicadores que intervienen en la seguridad de dispositivos móviles para el manejo de la información, el análisis de datos permitió obtener resultado para la implementación de políticas en la empresa (Vizúete, 2020).

Metodología.

A. Análisis FODA Dispositivos móviles

El estudio de la empresa PYME permitió analizar las principales debilidades en seguridad de la información que se presentan al momento del manejo de la información a través de dispositivos móviles (Antosz, 2015).

Fortalezas

- Acceso fácil y rápido a la información y contactos
- Las aplicaciones han mejorado las plataformas y la interconectividad
- Ahorro de tiempo y dinero por la múltiple oferta del mercado
- Rapidez en el desarrollo de aplicaciones que permiten el intercambio de información rápida entre los usuarios
- Posibilidad de bloquear los dispositivos móviles para asegurar la información en ellos

Oportunidades

- Se presentan actualizaciones continuamente que pueden mejorar las protecciones del dispositivo.
- A nivel global se puede compartir información rápidamente

Debilidades

- Hay muchas aplicaciones inseguras en la red
- Los sistemas operativos presentan muchas fallas en su estructura interna, lo que los hace vulnerables a hackeos y robo de información.
- No existe un control en la mayoría de PYMES de los dispositivos que se conectan a la red
- No se utiliza software de seguridad en los dispositivos móviles que impida el acceso de información del teléfono
- Los dispositivos móviles se conectan a redes inalámbricas
- Configuración incorrecta de permisos que permiten acceso a funciones controladas
- Falta de protocolos para comunicación internas. La información o mensajes internos se transfiere a través del dispositivo a otras aplicaciones
- Uso excesivo del consumo de aplicaciones corriendo continuamente en segundo plano, las que drenan la batería, por lo tanto, reduciendo la disponibilidad del sistema

Amenazas

- Existe una gran cantidad de virus malware que pueden atacar a los dispositivos y robar los datos
- Los usuarios no utilizan las contraseñas y protecciones para sus equipos
- Las transmisiones de datos inalámbricas no siempre están encriptadas
- Los dispositivos móviles constituyen una forma fácil de ingresar

- Los servicios disponibles para utilizar por el dispositivo pueden sufrir ataques como: de fuerza bruta, ataques DoS, ataques de XSS, SQL Inyección, etc
- Son más susceptibles a robo o hurto
- Filtración involuntaria de datos.
- Conexión a Wi-Fi no asegurada

B. DISEÑO DE ESTUDIO

Para la implementación las políticas de seguridad para dispositivos móviles al momento de manejar la información (Ramos, 2011), se aplicó una investigación cuasi experimental, esto logró por medio de la evaluación con la norma NTE INEN-ISO/IEC 27001:2011 en una empresa de la ciudad Riobamba, el nombre de la empresa no se menciona para mantener su integridad.

Se consideró como población el personal que trabaja en la empresa, por medio de la aplicación de una encuesta, se pudo conocer las principales falencias de seguridad de los dispositivos móviles que requieran de políticas para contrarrestar su efecto negativo (Castro,2015).

Se utilizó el método científico, el modelo general, que contiene la formulación del problema, formulación de la hipótesis, la recolección de información, el análisis e interpretación de resultados, demostración de la hipótesis y la publicación de los resultados de la investigación, el método que principalmente se aplica en el presente trabajo es el inductivo, que permite encontrar generalidades a partir de conocimientos particulares, en el caso que se está tratando dará como resultado un conjunto de políticas destinadas a mejorar la seguridad de dispositivos móviles en PYMES.

Se utilizó una encuesta, aplicada a los diferentes actores de la investigación, que ayudó a entender la calidad de seguridad que tienen actualmente los dispositivos en las PYMES (ISO, 2019).

C. APLICACIÓN DEL MÉTODO

Los dispositivos móviles poseen una serie de propiedades que le vuelven un blanco fácil para los hackers, por tanto, una fuente poco segura para el manejo de información importante (Betancur,2015).

El estudio incluye una serie de políticas de seguridad que serán de aplicación necesaria a las PYMES de la ciudad de Riobamba, de acuerdo con la normativa NTE INEN-ISO/IEC 27001:2011, convirtiéndose en una herramienta de apoyo para las empresas para buscar seguridad en la información que se administra por dispositivos móviles (Vieites,2017).

En primer lugar, se revisó las normativas vigentes para verificar la base legal que deben cumplir las empresas respecto a sus seguridades en la información (INEN, 2016).

De las encuestas y observación obtuvo la situación actual de los niveles de seguridad de la empresa y las políticas que se aplican para el manejo de la información (Solarte, 2015).

De estos dos procesos se obtuvieron los datos necesarios para desarrollar las políticas que se adecúen a la realidad empresarial, basada en la normativa NTE INEN-ISO/IEC 27001:2011.

D. IMPLEMENTACION DE POLÍTICAS DE SEGURIDAD.

Se implementaron políticas de seguridad en:

Disposiciones generales

Artículo 1: Las normativas tienen por objeto estandarizar y normar el uso de los dispositivos móviles respecto a las redes de la empresa

Artículo 2: Para los efectos de este documento, se entiende por Políticas de seguridad en dispositivos móviles al conjunto de reglas obligatorias que deben seguir los miembros de la empresa respecto al uso de dispositivos móviles; siendo responsabilidad de la administración vigilar su estricta observancia en el ámbito de su competencia, tomando las medidas preventivas y correctivas para que se cumplan.

Artículo 3: La instancia rectora del sistema informático es la Gerencia, y su aplicación dependerá de la designación que realice el Gerente o Junta de Accionistas por escrito.

Artículo 4: Las normas que se presentan serán únicamente para regular el uso de los dispositivos móviles dentro de la empresa, a fin de cuidar la información que pueda ser vulnerable a través de estos medios.

Artículo 5: Será importante nombrar por escrito a personas responsables para el manejo y divulgación de los procedimientos que deberán seguirse para el uso de dispositivos móviles

Artículo 6: Será responsabilidad de RRHH o Gerencia la contratación del personal adecuado para las labores en las diferentes áreas de la empresa.

Uso general de dispositivos

Artículo 7: Se prohíbe el uso de los dispositivos móviles personales en horas de trabajo para realizar o recibir llamadas, excepto en casos de emergencia en cuyo caso deberá darse conocimiento al supervisor o encargado del área responsable.

Artículo 8: No se puede utilizar redes sociales u otros medios de mensajería en horas de trabajo desde los dispositivos móviles.

Artículo 9: Los contactos hacia proveedores o jefes de la empresa se realizarán con un teléfono móvil de la empresa exclusivo para el efecto, el cual tendrá un custodio que se asegure de su manejo y preservación adecuada.

Responsabilidad

Artículo 10: Los gerentes o la persona que tiene a cargo la red de internet de la empresa es la única que puede otorgar claves el acceso de los dispositivos móviles siempre y cuando se necesite acceder al sistema de la empresa.

Artículo 11: No se permite a los empleados compartir las claves de acceso a la red bajo ningún concepto. Esta particularidad será exclusiva del responsable de las redes de la empresa.

Artículo 12: En caso de que el empleado necesite llevarse consigo el dispositivo móvil de la empresa debe informar al personal responsable y llenar el registro de responsabilidad. Este artículo aplica cuando el empleado se ausente por enfermedad o calamidad doméstica.

Seguridad

Artículo 13: El acceso a los sistemas de información, deberá contar niveles de seguridad de acceso suficiente para garantizar la seguridad total de la información institucional. Los niveles de seguridad de acceso deberán controlarse por un administrador único y poder ser manipulado por software.

Artículo 14: Se deberá establecer claves de accesos a las redes WIFI de la empresa, además es necesario registrar la MAC del dispositivo móvil, el encargado de redes será el único que tenga la autorización de ingresar las direcciones para el uso de la red.

Artículo 15: Debe llevarse un listado de los dispositivos móviles que se conectan a la red cada día a fin de controlar el acceso y la velocidad de conexión.

Artículo 16: El acceso a programas de la compañía por medio de dispositivos móviles que requieran información deberá limitarse al cargo que tenga cada empleado.

Artículo 17: Se deben implantar rutinas periódicas de auditoria a la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos y de los programas de la empresa, para garantizar su confiabilidad.

Artículo 18: Si se desea acceder a la red de la empresa mediante el dispositivo móvil desde una red externa se lo debe realizar mediante una VPN que maneje protocolos

seguros (L2TP/IPSec), siempre se debe cerrar la sesión de VPN una vez terminado cualquier actividad.

Artículo 19: Todos los dispositivos móviles deben estar enlazados a una cuenta de correo electrónico de la empresa y la sincronización activada, las credenciales de esta cuenta deben ser manejadas por el responsable de la seguridad de la información.

Artículo 20: Establecer un método y período de bloqueo para acceso al dispositivo y su memoria (contraseña, biometría, patrones gráficos, u otras opciones) para los dispositivos móviles institucionales que serán entregados a los usuarios. Además, las contraseñas deben ser cambiadas cada tres meses.

Artículo 21: Se procederá a realizar cambios de claves de las redes en un período máximo de 6 meses por parte de la administración

Instalaciones y mantenimiento de los dispositivos móviles

Artículo 22: Se debe realizar el mantenimiento de los equipos móviles de la empresa cada tres meses con el objetivo de verificar el funcionamiento de hardware y software de este.

Artículo 23: La Administración deberá contar con el diagrama de la red interna y de los dispositivos móviles instalados en red.

Artículo 24: El personal responsable de los dispositivos móviles se encargará de instalar las actualizaciones del sistema operativo, actualización de programas, parches, etc.

Artículo 25: El personal responsable de los dispositivos móviles se encargará de instalar y mantener actualizado el antivirus de cada dispositivo móvil.

Información

Artículo 26: Los responsables de la información, delimitarán las responsabilidades de sus empleados y determinarán quien está autorizado a efectuar operaciones emergentes con dicha información tomando las medidas de seguridad pertinentes desde sus dispositivos móviles.

Artículo 27: Si se requiere, se autorizará el uso de otros dispositivos móviles para realizar alguna operación emergente en caso de no poder utilizar el dispositivo móvil que se asignó para dicho efecto. Sin embargo, deberá eliminarse el acceso al programa una vez que se ha completado la operación.

Artículo 28: No se podrá conectar ningún dispositivo móvil a las computadoras por medio de cables o de forma alámbrica. La carga de los dispositivos solo se permitirá a través de la toma de corriente.

Artículo 29: A pesar de que se otorga permisos específicos a las personas que poseen dispositivos móviles, es responsabilidad del administrador de la red verificar los accesos y modificaciones que han realizado los usuarios a las bases de datos.

Artículo 30: Los encargados de los servidores y bases de datos deberán respaldar la información de los celulares en el servidor al menos una vez a la semana.

Uso personal

Artículo 31: Los usuarios son responsables de toda actividad relacionada con el uso de sus credenciales y claves a los dispositivos móviles.

Artículo 32: Los usuarios no deben utilizar ningún acceso autorizado de otro usuario, aunque dispongan de la autorización del propietario.

Artículo 33: Si un usuario tiene sospechas de que su acceso autorizado (identificador usuario y contraseña) está siendo utilizado por otra persona, debe proceder al cambio de su contraseña e informar a su jefe inmediato y éste reportar al responsable de la administración de la red.

Artículo 34: Proteger con contraseña y respaldar, los datos de carácter personal a los que tienen acceso, contra revelaciones no autorizadas o accidentales, modificación, destrucción o mal uso, cualquiera que sea el soporte en que se encuentren contenidos los datos.

Artículo 35: Los usuarios tienen terminantemente prohibido almacenar los datos personales en los dispositivos móviles de la empresa.

Conectividad a internet

Artículo 36: Los dispositivos móviles tienen autorización de acceso a internet exclusivamente para actividades de trabajo.

Artículo 37: Sólo puede haber transferencia de datos o a Internet para realizar actividades propias del trabajo desempeñado.

Artículo 38: Toda configuración y cambio de la red en donde se conectan los dispositivos móviles debe estar debidamente respaldada, además se debe llenar el documento en donde se describe los cambios realizados y la persona que los realizó.

Artículo 39: Si se tiene problemas de conectividad de internet a través del plan de datos se debe reportar al personal encargado con el fin de corregir el problema con el proveedor.

Pérdidas y robos

Artículo 40: Cada persona es responsable del uso y cuidado de su dispositivo móvil, por tanto, la empresa no se responsabiliza del cuidado y pérdida que se haya dado del equipo tanto dentro como fuera de sus instalaciones.

Artículo 41: La administración deberá capacitar a los empleados en temas de uso correcto de sus dispositivos móviles, y como cuidarlos incluyendo vinculación a cuentas que permitan rastrearlos, denuncias por pérdida de dispositivos, entre otros procedimientos.

Artículo 42: Es obligación de los empleados comunicar a la administración la pérdida o robo de su dispositivo móvil que se haya vinculado a la red de la empresa o a sus programas.

Artículo 43: La administración desvinculará y eliminará claves de acceso de los dispositivos móviles que se hayan extraviado una vez que se haya sacado respaldo de estas.

Artículo 44: Se repondrá la clave y todos los accesos al usuario que extravió o fue víctima de robo de su dispositivo móvil una vez que se haya cumplido el artículo 42 y previa petición.

Resultados.

A continuación, se presentarán los resultados que se obtuvieron en la empresa por medio de la encuesta aplicada a sus integrantes según:

Normativas

4. ¿Conoce algún tipo de regulación que limite el uso o conexión de dispositivos móviles en la empresa?

5. ¿Se necesitan de claves para acceder a las redes de la empresa?

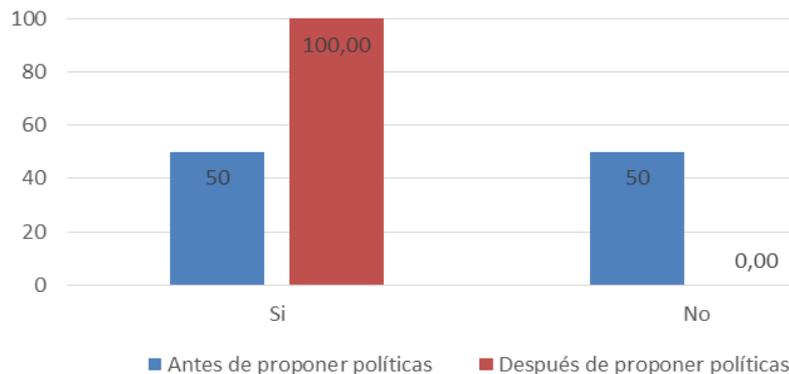


Figura 1: Resultados de encuestas para normativas

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos recolectados, se puede observar en la figura 1, que el indicador normativas ha subido en un 50%, pasando de 50% a 100%

Antes de la propuesta de políticas el 50% de los encuestados menciona que existían normativas o regulaciones para los dispositivos móviles.

Después de la propuesta de políticas el 100% de los encuestados menciona que existen normativas o regulaciones para los dispositivos móviles.

Políticas

6. ¿Existen políticas específicas en el uso de dispositivos móviles?

9. ¿Existen algún proceso de solicitud para la asignación de dispositivos móviles corporativos?

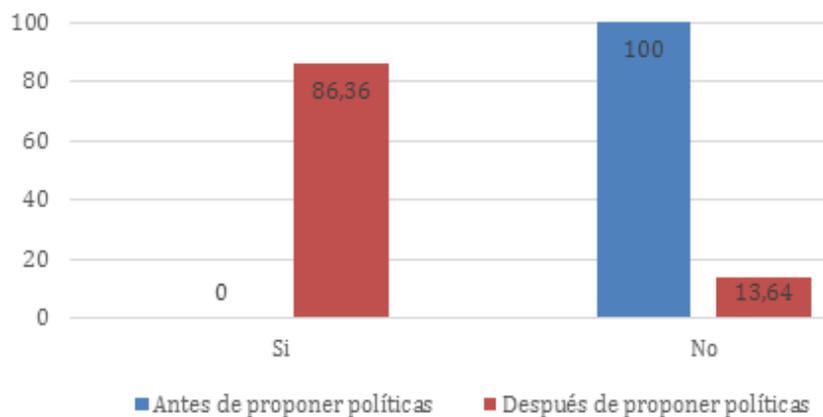


Figura 2: Resultados de encuestas para políticas

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 2, las políticas reguladoras para dispositivos móviles se elevaron en un 86,36%.

Antes del establecimiento de políticas, no existía conocimiento de políticas escritas o verbales acerca de los dispositivos móviles.

Integridad

10. ¿Mantiene un registro de los dispositivos móviles asignados (qué dispositivo móvil y a quién se le asigna además del software y hardware que son requeridos por el empleado)?

12. ¿Se almacena información corporativa que sea estrictamente necesaria para el desarrollo del trabajo?

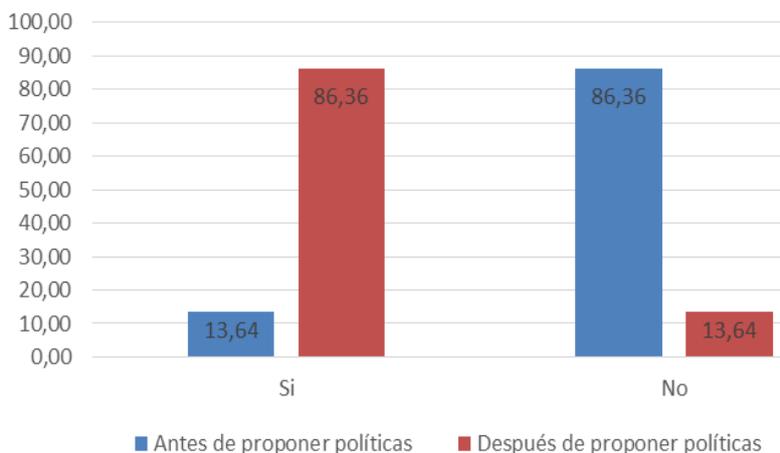


Figura 3: Resultados de encuesta para Integridad

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los datos mostrados en el instrumento de evaluación, como se puede apreciar en la figura 3, la variable integridad en la información pasó de 13,64% a 86,36%.

Disponibilidad

11. ¿Elabora un formulario de solicitud de cambios en el dispositivo móvil (modificación de hardware, instalación de software, cambios en la configuración)?

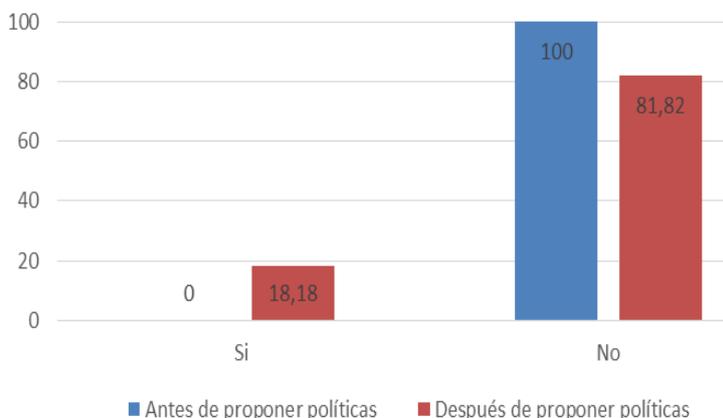


Figura 4: Resultados de encuesta para Disponibilidad

Fuente: Elaboración propia.

Antes de la aplicación de las políticas, no se tenía información disponible desde los

dispositivos móviles. Después de la aplicación de las políticas, se manifiesta que para el 18,18% de las personas la información se encuentra disponible a través de dispositivos móviles, tal como se muestra en la figura 4.

Confidencialidad

13. ¿Cifra la información confidencial y la elimina de forma segura (o solicita la eliminación al técnico responsable)?

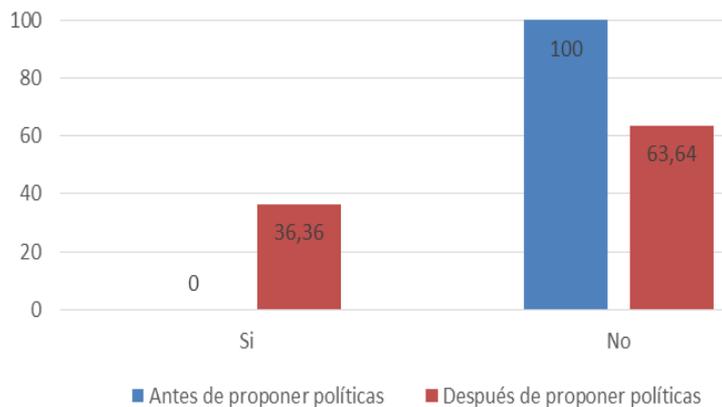


Figura 5: Resultados encuesta para Confidencialidad

Fuente: Elaboración propia.

Antes del establecimiento de políticas no existía un buen nivel de confidencialidad en la información de la empresa a través de redes móviles. De acuerdo con los datos mostrados en la figura 5 del instrumento de evaluación, la variable confidencialidad en la información detalla un 36,36%.

Conclusiones.

- El análisis FODA determinó la situación real de la empresa como punto clave para la creación de las políticas de seguridad en dispositivos móviles para el manejo de la información.
- La situación actual de la seguridad de la información de la empresa determinó que no se habían establecido normas o procedimientos de seguridad de la información para el manejo de la información a través de dispositivos móviles.
- Las políticas implementadas sociabilizadas a los miembros de la empresa mejoraron el nivel de seguridad de la información de la empresa, en integridad de la transmisión de datos por medio de dispositivos móviles aumentó en un 72,72%, la confidencialidad de los datos a un 36.36% ya que antes de aplicación de las

políticas no existía, se obtuvo una disponibilidad de un 18,18% en dispositivos móviles, pues antes se obtenía información desde estos.

Referencias bibliográficas.

- Antosz, M. (2015). Diagnóstico de aplicación de las NTIC en las PYMES de Riobamba-Ecuador. *3C TIC*, 146-168.
- Baz, A., Ferrerira, I., Álvarez, M., & García, R. (2013). Dispositivos móviles. E.P.S.I.G : Ingeniería de Telecomunicación - *Universidad de Oviedo*, 1-12.
- Betancur, O., & Eraso, S. (2015). Seguridad en Dispositivos Móviles Android. Perú: UNAD.
- Carrasco, S. (2015). Análisis de la aplicación de la tecnología móvil en las empresas.
- Castro, A., Guantiva, G., & Zárate, R. (2015). Guía de Políticas de Seguridad para dispositivos móviles en Pequeñas y Medianas Empresas. Bogotá: Universidad Católica de Colombia-Facultad de Ingeniería.
- D'Angelo, G., Ferretti, S., Ghini, V., & Panzieri, F. (2014). Mobile Computing in Digital Ecosystems: Design Issues and Challenges. Cornell University.
- INEN, (2016). Servicio Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de buzon/normas/n-te_inen_iso_iec_27000.pdf
- ISO. (2019). ISO 27002. Obtenido de <http://iso27000.es/iso27002.html>
- Macías, M. A. (2016). Marco conceptual de la computación móvil.
- Ramos, P. (2011). Seguridad móvil: consejos y vulnerabilidades. Obtenido de WELIVESECURITY.
- Siniša Husnjak, I. F. (2016). Preferences of Smartphone Users in Mobile to WI-FI Data Traffic Offload. Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom.
- Slusarczyk, M. (2015). Diagnóstico de aplicación de las NTIC en las PYMES de Riobamba-Ecuador. *3C TIC*, 145-168.
- Solarte, F. (2015). Metodología de análisis y evaluación de riesgos aplicados a la seguridad informática y de información bajo la norma ISO/IEC 27001. *Revista Tecnológica-ESPOL*.
- Vieites, A. (2017). Enciclopedia de la seguridad informática. Madrid: RA-MA, S.A. Editorial y Publicaciones.

Vizuite, J. (2020). «Implementación de políticas de seguridad en dispositivos móviles para el manejo de la información en PYMES». ESPOCH, Riobamba.



PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Vizuite Salazar, J. G., Cuzco Naranjo, R. H., Vaca Barahona, B. E., & Mantilla Cabrera, C. E. (2021). Políticas de seguridad para dispositivos móviles en el manejo de información en PYMES. *ConcienciaDigital*, 4(2), 261-276.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1676>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Implementación de una metodología para la propagación y crecimiento del romerillo



Implementation of a methodology for the propagation and growth of romerillo

Jorge Eduardo Herrera Cabezas.¹ & Yasser Alejandro Chim Chi.²

Recibido: 17-02-2021 / Revisado: 26-02-2021 / Aceptado: 18-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1677>

Romerillo (*Podocarpus oleifolius*) is an autochthonous forest conifer of Ecuador that can be considered vulnerable. It is among the most important species as a sustainable and renewable source in the production of wooden articles, and as an element in the reforestation and controlled regeneration of natural forests. The present investigation proposes a methodology for the propagation of romerillo based on the influence of different organic substrates (humus, peat and manure) and altitude floors: Alao community, San Andrés parish and Juan de Velasco parish, belonging to the province of Chimborazo; Through taking horizontal and vertical growth data in a period of nine months, the incidence on growth was determined, which resulted in that the altitudinal floor does not have a significant difference in the growth of the plant; on the contrary, the use of different organic substrates affect its growth. When using smoke, there was 78% survival, with a growth rate of 3.01 cm per month and an average vertical growth of 24.03 cm. The use of organic substrates is necessary to increase the probability of propagation and adaptation of the species, regardless of the altitude floor. With these results, the methodology can be applied on a large scale in order to preserve vulnerable or threatened species.

¹ Universidad Católica de Cuenca, jehc300386@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7130-4704>

² Tecnológico Nacional de México, yachim@itescam.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0002-4720-8445>

Keywords: *Podocarpus oleifolius*, propagation, organic substrates, altitudinal floors, methodology.

Resumen.

Introducción.- El romerillo (*Podocarpus oleifolius*) es una conífera forestal vernácula del Ecuador que puede reflexionar como asequible. Se encuentra entre las especies de mayor importancia como fuente sustentable y renovable en la producción de artículos de madera, y como elemento en la reforestación y regeneración controlada de bosques naturales. La presente investigación propone una metodología para la propagación del romerillo sustentado en la influencia de los diferentes sustratos orgánicos (humus, turba y estiércol) y pisos altitudinales: comunidad de Alao, parroquia San Andrés y la parroquia Juan de Velasco, pertenecientes a la provincia de Chimborazo; a través de toma de datos de crecimiento horizontal y vertical en un período de nueve meses, se determinó la incidencia en el crecimiento el cual dio como resultado que el piso altitudinal no tiene una diferencia significativa en el crecimiento de la planta; por el contrario, el uso de diferentes sustratos orgánicos inciden en su crecimiento. Al usar humos existió el 78% de supervivencia, con una tasa de crecimiento de 3,01 cm por mes y un promedio de crecimiento vertical de 24,03 cm. El uso de sustratos orgánicos es necesario para aumentar la probabilidad de propagación y adaptación de la especie, indiferentemente del piso altitudinal. Con estos resultados se puede aplicar la metodología a gran escala a fin de preservar especies vulnerables o amenazadas.

Palabras claves: *Podocarpus oleifolius*, propagación, sustratos orgánicos, pisos altitudinales, metodología.

Introducción.

Los bosques son origen de recursos disponibles por el ser humanitario; el alto grado de mediación de acciones antropogénicas, el uso no llevadero de recursos naturales, la deforestación, la ignominia de las escenas de los entornos imprescindible la confección de saberes que busquen la manutención de la biodiversidad, lo cual es uno de los antecesores jactancias de la humanidad. En América Latina se descubren alrededor del 25% de los bosques del mundo y cerca del 50% de selvas cálidas del asteroide, es un terruño que alberga una alta biodiversidad. Sin embargo, es una de las comarcas con un repertorio per cápita de deforestación más grande de la creación (Keipi, 2000). De acuerdo a Global Forest Watch (2020) entre el 2002 y el 2019 fueron deforestados un total de 60,5 millones de hectáreas de bosque húmedo primario a nivel cosmopolita, lo que representa el 16% de la pérdida total de abrigo forestal.

En el Ecuador se rastreó una pérdida de 173 mil hectáreas de bosque húmedo primario a causa de deforestación, entre el 2002 y 2019, lo que significa el 22% del detrimento total

de cobertura arbórea; las provincias de Sucumbíos, Esmeraldas, Orellana y Manabí son las más presuntuosas por la deforestación y engloban el 54% de la deforestación del país (Global Forest Watch, 2020). En este contrariado. Reinos de árboles como el romerillo (*Podocarpus oleifolius*) conciernen a la caterva de especies que pueden exteriorizar un grado de inminencia debido a que su trascendental uso es para la manufactura de muebles, por lo que se ha ocasionado una tala imperceptible de la especie sin reforestación de la misma. La ambigua se incrementa, debido a que la variedad exterioriza un valor ecológico agregado al permitir la mantenimiento de los páramos y cuencas hidrográficas tanto en la provincia de Chimborazo como en el resto del país. Es incuestionable que la nebulosa de la deforestación, exige operaciones inmediatas por parte de las autoridades; una disyuntiva que ha tomado el Estado Ecuatoriano ha sido el perfeccionamiento de programas y proyectos encaminados en la depreciación de la deforestación y la conservación de los bosques en el país, como lo es el Programa de Restauración Forestal del Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador (MAEE).

La desventaja de responsabilidad vegetal puede ocasionar el surgimiento de riesgos ambientales tales como inclinaciones de tierras, pérdida de biodiversidad, transformaciones en el clima, pérdida de nacimientos hídricas, entre otros. Por lo que es inexcusable desarrollar una metodología para la trasmisión de la especie de una manera verosímil, para la cual, se experimentará las circunstancias de supervivencia y crecimiento de la especie en diferentes pisos altitudinales y con diferentes sustratos, con ello se podrá comprobar las mejores condiciones posibles para la propagación de la especie y de esta manera recuperar áreas deforestadas. Cabe indicar que los bosques de *Podocarpus* pueden ser utilizados con otros fines para la generación de recursos económicos, como atractivo turístico, a través del fortalecimiento de programas de turismo comunitario, estos árboles pueden llegar a tener hasta 6 o 7 metros de diámetro y hasta 40 metros de altura, por lo que podrían constituirse como un atractivo turístico.

La reparación del suelo no se formaliza de manera técnica y con las ilustraciones pasaderas sobre los requisitos que tiene la variedad a reforestar superficies repudiadas; sobre todo, existe muy poca indagación sobre sustratos que exterioricen condiciones imponderables para la manufactura de las especies forestales en peligro de decadencia. Por lo que, se debe perpetrar una justiprecio que incluya la combinación de la vegetación, la composición de las especies y la cobertura del suelo antes de iniciar la recuperación para especies endémicas (Moura, y otros, 2016). Por tanto, para bosquejar un programa de reforestación triunfante, unos de los coeficientes principales es elegir el sustrato correcto, el cual influye directamente en la germinación y en el perfeccionamiento de las plántulas, y en la generación de supervivencia de los especímenes plantados. Esto, hace inexcusable evaluar las propiedades que favorezcan el crecimiento.

Metodología.

Para el vigente proyecto se aplicará la investigación exploratoria, la cual establece Díaz y Núñez (2016), la cual se basa en la descripción de un fenómeno nuevo o con

información escasa; por lo que, la investigación tiene como finalidad de identificar, reconocer y familiarizarse con los objetos de estudio.

Para la fase experimental se consideraron 900 individuos obtenidos del vivero forestal ubicado en la comunidad de Alao; las plántulas consideradas, al alcanzar una altura de entre 18 a 20 centímetros en aproximadamente 9 meses, fueron trasplantadas en los sitios designados. Adicionalmente, se observó que las plántulas posean características que favorezcan su supervivencia como: ramificación, tallo y raíces.

El proceso experimental duró 9 meses, en los cuales fueron plantadas 100 individuos por cada piso altitudinal y por cada sustrato seleccionado, dando el total de 900 individuos plantados, divididos en tres bloques.

Cabe indicar que la recolección de información en cuanto se refiere a la variación de crecimiento vertical (altura) y el conteo de individuos vivos se tomó mediciones mensuales; mientras que la variación del crecimiento horizontal (diámetro) se realizó cada tres meses. La información fue recolectada cada mes iniciando en octubre de 2018 y finalizando en junio de 2019, llevando un registro de campo, en donde se registró la altura de la plántula, diámetro del tallo y el conteo de individuos vivos y muertos.

Los sitios seleccionados donde se trasplantó a los individuos corresponden a tres pisos altitudinales, designados con los diferentes sustratos que permitió desarrollar los conocimientos científicos relacionados con la propagación de la especie romerillo (*Podocarpus oleifolius*). Respeto a los sustratos seleccionados para el crecimiento y desarrollo de los individuos fueron: estiércol de ganado, humus y turba.

Los sitios seleccionados presentan características de suelo, condiciones de altitud, humedad y temperatura que favorecen el desarrollo y propagación de la especie:

- **PA – Piso A / Alao;** Montano; 3.250 metros sobre el nivel del mar; Provincia: Chimborazo, Cantón: Chambo, Comunidad: Alao.
- **PB– Piso B / Juan de Velasco;** Alpino; Más de 4.000 metros sobre el nivel del mar; Provincia: Chimborazo, Cantón: Colta, Parroquia: Juan de Velasco.
- **PC– Piso C / Tuntatacto;** Subalpino; 3.280 – 3.600 metros sobre el nivel del mar; Provincia: Chimborazo, Cantón: Guano, Comunidad: Tuntatacto

Los tratamientos del experimento se constituyeron por la aplicación de los tres sustratos, que fueron utilizados en los tres pisos altitudinales, cada uno de los sustratos fue aplicado en la misma cantidad, a un grupo determinado de plantas, lo cual se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1.- Tratamientos con diferentes sustratos

Trat.	PA	Sust.	Cód.	Descripción
T1	A	1	A1	Piso Montano, sitio Alao con sustrato de Estiércol de ganado
	A	2	A2	Piso Montano, sitio Alao con sustrato de Humus
	A	3	A3	Piso Montano, sitio Alao con sustrato de Turba
T2	B	1	B1	Piso Alpino, sitio Juan de Velasco con sustrato de Estiércol de ganado
	B	2	B2	Piso Alpino, sitio Juan de Velasco con sustrato de Humus
	B	3	B3	Piso Alpino, sitio Juan de Velasco con sustrato de Turba
T3	C	1	C1	Piso Subalpino, sitio Tuntatacto con sustrato de Estiércol de ganado
	C	2	C2	Piso Subalpino, sitio Tuntatacto con sustrato de Humus
	C	3	C3	Piso Subalpino, sitio Tuntatacto con sustrato de Turba

Trat. = Tratamiento; PA = Piso Altitudinal; Sust. = Sustrato; Cód. = Código.

Fuente: Elaboración propia.

Previo al trasplante, fue conveniente “rozar” el espacio en el cual fueron colocadas las plantas; esto quiere decir que fue necesario despejar el terreno o desbrozar la vegetación que pudo crear competencia al árbol en su entorno inmediato. Una vez rozado se el suelo fue preparado para facilitar el arraigo y la primera etapa de desarrollo de la planta por lo que se realizó un hoyo de plantación de dimensiones aproximadas de 30 x 30 x 30 cm. En el lugar que fue trasplantado, se realizó una validación periódicamente y toma de información.

Cada una de las 900 plántulas fue ubicada de acuerdo a los sitios y sustratos seleccionados en los sitios definidos, los cuales fueron laderas de los ríos o quebradas y alrededor de los terrenos como cortinas rompe vientos y pajonales. La distancia entre hoyos varió según los siguientes elementos: la densidad de los árboles por hectárea, clima, especies utilizadas, suelos, topografía y uso final de las plántulas; tomando en cuenta lo descrito, se tomó como distancia de siembre entre plántula 3m x 3m.

Resultados.

Crecimiento Vertical

Los resultados del crecimiento vertical se indican en la Tabla 2. Respecto al tratamiento T1, el código A1, se registró valores de crecimiento promedio de 23,83 cm, lo que representa un crecimiento 2,99 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,23 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,11 cm. En el código A2, se registró valores de crecimiento promedio de 23,83 cm, lo que representa un crecimiento 2,98 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,24 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,90 cm. En referencia al código A3, se registró valores de crecimiento promedio de 24,66 cm, lo que representa un crecimiento 3,08 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,30 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,90 cm.

Para el tratamiento T2, en el código B1, se registró valores de crecimiento promedio de 24,03 cm, lo que representa un crecimiento 2,95 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,19 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,22 cm. Respecto al código B2, se registró valores de crecimiento promedio de 24,26 cm, lo que representa un crecimiento 3,05 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,25 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,27 cm. En referencia al código B3, se registró valores de crecimiento promedio de 23,99 cm, lo que representa un crecimiento 3,01 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,24 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,23 cm.

Sobre el tratamiento T3, en el código C1, se registró valores de crecimiento promedio de 26,18 cm, lo que representa un crecimiento 3,27 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,24 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,23 cm. Respecto al código C2, se registró valores de crecimiento promedio de 24,04 cm, lo que representa un crecimiento 3,03 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,24 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,28 cm. En referencia al código C3, se registró valores de crecimiento promedio de 24,34 cm, lo que representa un crecimiento 3,04 cm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 9,23 cm y la planta creció en promedio hasta una altura de 33,30 cm.

Tabla 2.- Resumen sobre crecimiento vertical

PA	S	H _o	H _f	PC	PCM	SF	MF
	1	9,23	33,11	23,89	2,99	59	41
A	2	9,24	33,90	23,83	2,98	79	21
	3	9,30	33,90	24,40	3,05	71	29

PA	S	H _o	H _f	PC	PCM	SF	MF
	1	9,19	33,22	24,03	2,95	56	44
B	2	9,25	33,27	24,02	3,03	76	24
	3	9,24	33,23	23,99	3,01	70	30
	1	9,23	33,23	24,00	3,00	59	41
C	2	9,24	33,28	24,04	3,03	80	20
	3	9,23	33,30	24,07	3,01	71	29

PA = Piso Altitudinal; S = Sustrato; H_o = medición inicial de altura de la planta (cm); H_f = medición final de altura de la planta (cm); PC = promedio de crecimiento (cm); PCM = Promedio crecimiento mensual; SF = cantidad de individuos sobrevivientes en el conteo final; MF = cantidad de individuos muertos en el conteo final. Fuente: Elaboración propia.

Crecimiento Horizontal

Los resultados del crecimiento horizontal se indican en la Tabla 3. Respecto al tratamiento T1, el código A1, se registró valores de crecimiento promedio de 27,19 mm, lo que representa un crecimiento 3,40 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 3,96 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,15 mm. En el código A2, se registró valores de crecimiento promedio de 27,64 mm, lo que representa un crecimiento 3,45 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 4,01 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,65 mm. En referencia al código A3, se registró valores de crecimiento promedio de 27,79 mm, lo que representa un crecimiento 3,47 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 3,68 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,46 mm.

Para el tratamiento T2, en el código B1, se registró valores de crecimiento promedio de 27,48 mm, lo que representa un crecimiento 3,44 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 3,74 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,22 mm. Respecto al código B2, se registró valores de crecimiento promedio de 25,29 mm, lo que representa un crecimiento 3,16 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 4,01 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,65 mm. En referencia al código B3, se registró valores de crecimiento promedio de 27,95 mm, lo que representa un crecimiento 3,49 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 3,76 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,71 mm.

Sobre el tratamiento T3, en el código C1, se registró valores de crecimiento promedio de 27,82 mm, lo que representa un crecimiento 3,67 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 3,75 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 33,08 mm. Respecto al código C2, se registró valores de crecimiento promedio de 27,80 mm, lo que representa un crecimiento 3,48 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 4,01

mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,65 mm. En referencia al código C3, se registró valores de crecimiento promedio de 27,77 mm, lo que representa un crecimiento 3,47 mm cada mes. Se tuvo un valor inicial promedio de 3,84 mm y la planta creció en promedio hasta un ancho de 31,61 mm.

Tabla 3.- Resumen sobre crecimiento horizontal

Mes	A1		A2		A3	
	Promedio (cm)	No. Individuos	Promedio (cm)	No. Individuos	Promedio (cm)	No. Individuos
Dic-18	3,96± 0,12	59	4,01± 0,14	79	3,68± 0,69	79
Mar-19	21,43± 0,09	59	22,44± 0,14	79	21,82± 0,14	79
Jun-19	31,15± 0,09	59	31,65± 0,14	79	31,46± 0,14	79
Mes	B1		B2		B3	
	Promedio (cm)	No. Individuos	Promedio (cm)	No. Individuos	Promedio (cm)	No. Individuos
Dic-18	3,74± 0,46	71	3,80± 0,28	59	3,76± 0,45	79
Mar-19	21,66± 0,32	71	21,30± 0,29	59	21,17± 0,28	79
Jun-19	31,22± 0,42	71	29,09± 0,11	56	31,71± 0,28	76
Mes	C1		C2		C3	
	Promedio (cm)	No. Individuos	Promedio (cm)	No. Individuos	Promedio (cm)	No. Individuos
Dic-18	3,75± 0,15	59	3,89± 0,27	80	3,84± 0,63	71
Mar-19	31,64± 0,17	59	20,78± 0,29	80	24,91± 0,27	71
Jun-19	33,08± 0,18	59	31,71± 0,29	80	31,61± 0,38	71

Fuente: Elaboración propia.

Supervivencia

Respecto al porcentaje de supervivencia de cada 100 individuos plantadas en cada código (ver Figura 1), se tiene que para el tratamiento T1, el código A1, se registró el 91% de individuos vivos y 9% de muertos en el primer mes de experimento; durante el segundo mes del experimento el porcentaje de muertas aumentó a 41%, dejando el 59% de individuos vivos. Para el código A2, se obtuvo, durante el primer mes, un 82% de individuos vivos y 18% de muertos; durante el segundo mes del experimento el porcentaje de plantas muertas aumentó a 21%, dejando el 79% de individuos vivos. En los códigos A1 y A2, el porcentaje no varió a partir del segundo mes. Para el código A3 se registró el

71% de individuos vivos y 29% de muertos; porcentaje que no varió hasta el final de la toma de datos.

Respecto al Tratamiento T2, el código B1 presentó 59% de individuos vivos y 41% de mortalidad hasta el séptimo mes de experimento, en el cual el porcentaje de muertas aumentó a 44%, dejando el 56% de individuos vivos; a partir del séptimo mes se encontró una estabilidad de las plántulas y el porcentaje no varió hasta el final de la toma de datos. Para el código B2 se registró 91% de individuos vivos y 9% de muertos, hasta el cuarto mes, en el cual el porcentaje de muertas aumentó a 20%, dejando el 80% de individuos vivos; durante el quinto mes el porcentaje de sobrevivientes disminuyó a 79%; durante el séptimo mes el valor continuó disminuyendo a 78%, en el mes siguiente se situó en 76% y para el final de la toma de datos el valor se registró en 75% de sobrevivientes. Para el código B3 se registraron 71% de individuos vivos y 29% de muertos; porcentaje que varió durante el octavo mes, teniendo un porcentaje de sobrevivientes del 70%, lo que se mantuvo hasta el final de la toma de datos.

Respecto al Tratamiento T3, el código C1 durante el primer mes se registró 77% de individuos vivos y 23% de muertos; por lo contrario, durante el segundo mes el porcentaje de muertas aumentó a 41%, dejando el 59% de individuos vivos. Para el código C2 durante el primer mes registró 83% de individuos vivos y 17% de muertos; durante el segundo mes del experimento el porcentaje de muertas aumentó a 20%, dejando el 80% de individuos vivos. Tanto para el código C1 y C2, a partir del segundo mes se encontró una estabilidad de las plántulas y el porcentaje no varió hasta el final de la toma de datos. Para el código C3 durante el primer mes se registraron 71% de individuos vivos y 29% de mortalidad; porcentaje que no varió hasta el final de la toma de datos.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se realizó un análisis de varianza de dos factores, considerando que los dos factores serían: el piso altitudinal y el tipo de sustrato, cada uno con tres niveles de efectos fijos. Los niveles se cruzan formando 9 condiciones experimentales distintas.

Realizando un análisis univariado de variación a fin de obtener una prueba de los efectos inter-sujetos, considerando como variable dependiente el crecimiento total de las especies, es decir la cantidad de altura total que se obtuvo con la medición final restándole la medición inicial de altura. Se obtuvo los resultados indicados en la tabla 4; de acuerdo a la prueba se puede verificar según a los niveles de significancia que la interacción del Sustrato tiene un p-valor menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula que indica que las variaciones de crecimiento debido al sustrato son iguales y no tienen relación con el sustrato aplicado. Por el contrario, el p-valor del piso altitudinal se encuentra en 0,725 lo que indicaría que no influye el piso altitudinal en el crecimiento de las plantas. Así mismo, la interacción entre el Piso Altitudinal y los diferentes sustratos no tienen una diferencia significativa, lo que indica que no existe una relación estadística que pueda

demostrar una interacción entre los sustratos y el piso altitudinal. El piso altitudinal no influye en el crecimiento de la planta; sin embargo, los diferentes sustratos empleados influyen en el crecimiento de la planta.

Tabla 4.- Prueba de efectos inter-sujetos. Modelo general lineal, multivariante.

Origen	Suma de Cuadrados: Tipo III	de Grados de Libertad (gl)	de Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	3751,570	8	468,946	3,886	0,000
Intersección	247483,034	1	247483,034	2050,755	0,000
Piso Altitudinal	77,527	2	38,764	0,321	0,725
Sustrato	3659,394	2	1829,697	15,162	0,000
Piso Altitudinal * Sustrato	14,649	4	3,662	0,030	0,998
Error	107524,986	891	120,679		
Total	358759,590	900			
Total corregido	111276,556	899			
Intersección					

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar pruebas multivariantes (Tabla 5) considerando los factores de piso altitudinal, el sustrato, sus interacciones y las 9 mediciones realizadas a lo largo del experimento (Crecimiento) se pudo comprobar que el nivel de significación que relaciona al crecimiento de las plantas con el piso altitudinal y la relación entre crecimiento, piso altitudinal y sustrato; son mayores a un p-valor de 0,05 lo que indica que no existe influencia del piso altitudinal en el crecimiento de las plantas. Por el contrario, el tipo de sustrato al tener un p-valor menor a 0,05 se considera que influye en el efecto que se está analizando, en este caso en el crecimiento de la planta.

Tabla 5.- Prueba de efectos inter-sujetos. Modelo lineal general, medidas repetidas.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
	Esfericidad asumida	231944,921	8	28993,115	1566,511	0,000
Crecimiento	Greenhouse- Geisser	231944,921	1,120	207151,29 7	1566,51 1	0,00 0
	Huynh-Feldt	231944,921	1,130	205229,38 2	1566,51 1	0,00 0
	Límite inferior	231944,921	1,000	231944,92 1	1566,51 1	0,00 0
	Esfericidad asumida	227,889	16	14,243	0,770	0,722
Crecimiento * Piso Altitudinal	Greenhouse- Geisser	227,889	2,239	101,764	0,770	0,47 7
	Huynh-Feldt	227,889	2,260	100,820	0,770	0,47 8
	Límite inferior	227,889	2,000	113,944	0,770	0,46 4
	Esfericidad asumida	5252,731	16	328,296	17,738	0,000
Crecimiento * Sustrato	Greenhouse- Geisser	5252,731	2,239	2345,621	17,738	0,00 0
	Huynh-Feldt	5252,731	2,260	2323,859	17,738	0,00 0
	Límite inferior	5252,731	2,000	2626,365	17,738	0,00 0
	Esfericidad asumida	582,781	32	18,212	0,984	0,493

Altitudinal * Sustrato	Greenhouse- Geisser	582,781	4,479	130,121	0,984	0,42 1
	Huynh-Feldt	582,781	4,521	128,914	0,984	0,42 1
	Límite inferior	582,781	4,000	145,695	0,984	0,41 5
Error (Crecimient o)	Esfericidad asumida	131925,609	7128	18,508		
	Greenhouse- Geisser	131925,609	997,6 42	132,237		
	Huynh-Feldt	131925,609	1006, 985	131,010		
	Límite inferior	131926,09	891,0 0	148,65		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el análisis de varianza de dos factores (Tabla 6) confirmaron los resultados mencionados anteriormente y se comprueba que existe una influencia del tipo de sustrato sobre el crecimiento de la planta. Mientras que los diferentes pisos altitudinales no influyeron en el crecimiento de la planta.

Tabla 6.- Prueba de efectos inter-sujetos. Modelo lineal general, ANOVA.

Origen	Tipo III de suma de gl cuadrados	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1693685,340 1	1693685,340	2214,033	0,000
Piso Altitudinal	216,814 2	108,407	0,142	0,868
Sustrato	23571,117 2	11785,559	15,406	0,000
Piso Altitudinal * Sustrato	134,735 4	33,684	0,044	0,996
Error	681595,53 891	765,88		

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones.

- Dentro de la verificación de la influencia del sustrato y de los diferentes pisos altitudinales se pudo verificar que no existe influencia significativa en la relación entre estos dos factores. Es decir que no importa la combinación de estos factores puesto que el piso altitudinal no altera el crecimiento o sobrevivencia de las especies.
- Se pudo verificar que el tipo de sustrato si influye en referencia al porcentaje de sobrevivientes, esto se vio reflejando ya que al utilizar humus como sustrato el porcentaje se encontró en 78%, al usar turba el porcentaje se situó en 71% pero al utilizar estiércol de ganado el porcentaje resulto ser del 58%. La importancia de este valor radica en que usualmente es utilizado como fertilizante o mejorador de la calidad del suelo el estiércol de ganado que se encuentra cercano; esto indicaría que no es recomendable usar el mismo y se debería emplear humus como sustrato para mejorar las oportunidades de la especie para crecer y propagarse.
- El análisis estadístico arrojó los mismos resultados, indicando que existe una diferencia estadísticamente significativa respecto al uso de cada tipo de sustrato frente al crecimiento vertical de la planta (altura), lo que quiere decir que si influye los sustratos en la tasa del crecimiento de la especie. De manera general la tasa de crecimiento se sitúa en 3,01 cm de alto cada mes y un promedio de crecimiento durante todo el experimento de 24,03 cm.
- Teniendo que el sustrato de humus y turba presentan mayores tasas de crecimiento con 3,01 y 3,02 cm de crecimiento mensual, respectivamente. El estiércol de ganado produjo un crecimiento de 2,98 cm mensualmente. Con el sustrato de turba se produjo el mayor crecimiento durante el experimento, dando como resultado un promedio de 24,16 cm.
- Respecto al crecimiento horizontal (diámetro) los resultados fueron similares referente a la altura. De manera general se obtuvo una tasa de crecimiento de 3,45 mm de diámetro cada mes, con un crecimiento total de 27,58 mm. Sin embargo, contrario a la altura, la utilización de estiércoles y turba presentaron las mayores tasas de crecimiento mensual, 3,50 mm y 3,48 mm respectivamente.
- De acuerdo a lo presentado en la figura 1, para el sustrato de estiércol de ganado un promedio de 58% de sobrevivientes, con un mínimo de 56% y un máximo de 59%. Para el caso del sustrato de humus un promedio de 78% de sobrevivientes, con un mínimo de 76% y un máximo de 80%. Finalmente, para el sustrato de turba un porcentaje de 71%, con un mínimo de 70% y un máximo de 71%. Con ello se puede tener una primera aproximación sobre la influencia del sustrato sobre el piso altitudinal. Así mismo, se puede apreciar que el sustrato de humus presentó el mayor rendimiento, seguido de la turba y el estiércol de ganado el que presentó el más bajo rendimiento.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se podría indicar que es necesario la utilización de sustratos para mejorar las probabilidades de supervivencia de la especie y es recomendable la utilización de humus, considerando la tasa de individuos vivos, la tasa de crecimiento horizontal y vertical. Cabe indicar que

para el diseño de un programa de reforestación que sea exitoso es necesario el uso del mejor sustrato posible, con lo cual se supe esta necesidad.

- La replicación del experimento en diferentes pisos altitudinales demostró que puede emplearse la metodología aplicada en este trabajo en otros lugares y obtener resultados similares bajo la utilización de un sustrato específico. Así mismo, tomando en cuenta que es necesario la intervención del ser humano esta no se prolongaría a lo largo del crecimiento de la especie por lo que resulta una técnica económica basada en sustratos orgánicos. Por lo que resulta recomendable la aplicación de la metodología presentada para la propagación de la especie en diferentes pisos altitudinales.

Referencias bibliográficas.

- Acosta, C., Vázquez, N., Villegas, O., Vence, L., & Acosta, D. (2014). Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas. *Bioagro*, 26(2), 107-114.
- Ayma, A., & Padilla, E. (2009). Efecto de la tala de *Podocarpus glomeratus* (Podocarpaceae) sobre la estructura de un bosque de neblina en los Andes (Cochabamba, Bolivia). *Revista Peruana de Biología*, 16(1), 73-80.
- Díaz, V., & Núñez, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Rev Cienc Salud*, 14(1), 115-121.
- Global Forest Watch. (2020). Pérdida Mundial de Bosques Primarios. Obtenido de <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/global/?category=summary&dashboardPrompts=eyJzaG93UHJvbXB0cyI6dHJ1ZSwicHJvbXB0c1ZpZXdlZCI6WyJzaGFyZVdpZGdldCI6ImRvd25sb2FkRGFzaGJvYXJkU3RhdHMiXSwic2V0dGluZ3MiOnsic2hvd1Byb21wdHMiOnRydWU5InByb21wdHNWYWV3ZWQiOlsi>
- Hoehne, L., Altmayer, T., Martini, M., Finatto, J., Brietzke, D., Kuhn, D., . . . Cordero, S. (2020). efecto del humus y sustratos del suelo sobre los parámetros de producción y calidad de las fresas orgánicas. *Horticultura Brasileña*, 38(1), 1-9.
- Keipi, K. (2000). Políticas forestales de América Latina. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Moura, L., Santos, S., Almeida, S., Paula, R., Rocha, A., & Monteiro, A. (2016). Evaluación de sustratos y esporulación de HMA en la producción de plántulas de especies forestales nativas. *Revista Árvore*, 40(2).

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Herrera Cabezas, J. E., & Chim Chi, Y. A. (2021). Implementación de una metodología para la propagación y crecimiento del romerillo. *ConcienciaDigital*, 4(2), 277-291. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1677>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Influencia del desarrollo de la inteligencia emocional en el contexto turístico actual cubano



*Influence of the development of emotional intelligence in the current Cuban
tourism context*

Yulima Daimet Valdés Bencomo. ¹, Cinthia Balcárcel Mara. ², Miguel Ángel Bulit
Villafaña. ³ & Luis Efraín Velasteguí López. ⁴

Recibido: 18-02-2021 / Revisado: 27-02-2021 / Aceptado: 19-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1693>

The following article seeks to demonstrate the importance of the development of Emotional Intelligence in workers in the touristic sector in Cuba. The ability to understand other people's emotions as well as our own, is tightly linked with professional and personal success. Nowadays its quite obvious that business excellency is based on the right on the management of human resources, therefore, Emotional Intelligence has become a subject of special interest for tourism workers. In order to fulfill the purpose of this article and get a broader vision of the term, the origin, evolution and basic principles of Emotional Intelligence are addressed. Its importance within work environment is exposed later on, and the benefits for the touristic sector are highlighted. Also, there's a summary of the negative effects Covid-19 pandemic has had for tourism enterprises and how Emotional Intelligence can help mitigate them. Finally, the most relevant conclusions of the investigations are exposed and explained.

Keywords: Emotional Intelligence, tourism sector and Covid-19

¹ Universidad de la Habana. La Habana, Cuba. yulima40@gmail.com, Orcid: 0000-0003-4477-166x

² Universidad de la Habana. La Habana, Cuba. cinthiabm1508@gmail.com, Orcid: 0000-0003-0191-3250

³ Universidad de la Habana. La Habana, Cuba. miguelito42@gmail.com, Orcid: 0000-0003-0068-0053

⁴ Ciencia Digital Editorial, Ecuador, luisefrainvelastegui@concienciadigital.org

Resumen.

El presente trabajo persigue como objetivo de fundamentar la importancia del desarrollo de la Inteligencia Emocional en los trabajadores del sector turístico en Cuba. La capacidad de entender las emociones propias y ajenas guarda una estrecha relación con el éxito personal y profesional. En los últimos tiempos se ha convertido en un tema de especial interés para los profesionales del turismo, pues es evidente que la excelencia empresarial en la actualidad, se basa en la gestión de sus recursos humanos. Para cumplir con el propósito del artículo, se aborda sobre los inicios, evolución y principales definiciones de la Inteligencia Emocional, en aras de tener una visión más amplia del término. Posteriormente se expone su importancia dentro del ámbito laboral, resaltando los beneficios que aporta al sector turístico. Seguido de un resumen sobre algunos efectos negativos provocados por la crisis impuesta por el Covid-19 en las empresas turísticas y cómo la Inteligencia Emocional puede contrarrestarlos. Finalmente, se arriba a las conclusiones más relevantes sobre la temática abordada.

Palabras claves: Inteligencia Emocional, sector turístico y Covid-19

Introducción

Numerosos son los estudios publicados que demuestran la relación existente entre, coeficiente intelectual, inteligencia emocional, relaciones humanas y el éxito. Aunque en sus inicios, la Inteligencia Emocional no se definió como tal, siempre estuvo latente su importancia y es por ello que, en la actualidad, existe una literatura amplia sobre estudios psicológicos de la misma.

Sin embargo, en relación con el contexto cubano, las investigaciones sobre la Inteligencia Emocional en las empresas son escasas, no obstante, cabe resaltar que existe bibliografía con relación a dicha temática en Cuba, pero poseen un enfoque académico por lo general.

El presente trabajo pretende resaltar la importancia del desarrollo de la Inteligencia Emocional en los trabajadores del sector turístico en Cuba, pues, profundizando en el éxito profesional, los predictores no cognitivos han ido cobrando fuerza en la psicología industrial para su aplicación en procesos de selección debido a los problemas de las pruebas cognitivas para predecir el rendimiento en el trabajo (Schmidt y Hunter, 1998).

Contar con un personal que reúna casi todos los componentes de la misma, constituye una ventaja competitiva para las entidades, sobre todo para aquellas que se encuentran en una posición desfavorable en el mercado, para así, aumentar la satisfacción del cliente y, por consiguiente, el índice de repitencia, de forma tal que la IE supla las carencias que pueda presentar un servicio, o, por el contrario, que potencie sus fortalezas.

Para cumplir con el objetivo antes mencionado, se emplearon varios métodos teóricos como el analítico y sintético, mediante el cual se llevó a cabo el procesamiento de la

información obtenida de la revisión bibliográfica, que permitió el análisis teórico existente sobre la Inteligencia Emocional a nivel mundial y determinar su potencial para las empresas turísticas, llevando un análisis de lo general a lo particular. El método histórico-lógico se utilizó para profundizar en los criterios de los diferentes autores sobre la Inteligencia Emocional y su evolución histórica y, por último, gran parte de la literatura consultada fue obtenida de la búsqueda referencial en Internet, en particular, los estudios recientes sobre la importancia de la Inteligencia Emocional tras la crisis provocada por el COVID-19.

A partir de la década del 80' se destacan múltiples teorías psicológicas que han revolucionado el concepto de inteligencia, en aras de lograr una visión más acertada del mismo, lo cual ha llevado a la introducción de nuevos términos, siendo la Inteligencia Emocional, uno de los más significativos.

Uno de los autores más influyentes en cuanto a la Inteligencia Emocional es el psicólogo americano Daniel Goleman, sin embargo, durante el siglo XX algunos autores se adentraron o hicieron referencia a ello, como es el caso del psicólogo Edward Thorndike, quien en 1920 define la Inteligencia Social como “la capacidad de entender y manejar a los hombres y mujeres, niños y niñas para actuar sabiamente en las relaciones humanas”, dejando entrever que la Inteligencia Social es precursora de la Emocional.

Años más tarde, en 1940, David Wechsler, psicólogo reconocido por su test de inteligencia, plantea que sobre el comportamiento inteligente actúan factores no intelectivos, y que, por tanto, mientras no se puedan definir correctamente dichos factores, no estarán completos los test de inteligencia.

En teoría, el término “inteligencia emocional” tiene su primer uso en textos de Beldoch (1964) y B. Leuner (1966), el cual publicó un artículo en alemán donde se refiere a cómo las mujeres rechazan un rol social debido a su baja inteligencia emocional. Aunque generalmente se le atribuye a Wayne Payne en 1986 en su tesis doctoral, titulada “Un estudio de las emociones: el desarrollo de la inteligencia emocional”, planteando el problema entre la razón y las emociones, así como la necesidad de incorporar a las escuelas la integración de la emoción con la inteligencia; es por ello que se puede afirmar que, desde sus inicios, la inteligencia emocional tenía una vocación educativa.

Gardner (1983), en su libro “Frames of mind. The theory of multiple intelligences”, considera que la inteligencia es la capacidad para resolver problemas o elaborar productos que puedan ser valorados en una determinada cultura; es un potencial que cada ser humano posee ya sea en menor o mayor medida y añade que todos los hombres son inteligentes de alguna forma, dado que poseen alguna habilidad predominante. En dicha obra hace uso del término “inteligencia personal” la cual está compuesta por la inteligencia intrapersonal, referida al conocimiento de los aspectos internos de una persona, y por la inteligencia interpersonal, basada en la capacidad básica para notar las

distinciones entre otros, en particular, el contraste en sus estados de ánimo, temperamentos, motivaciones e intenciones (Gardner, 1993).

En 1990 los autores Peter Salovey y John D. Mayer desarrollan en sus trabajos seminales, una teoría sobre la Inteligencia Emocional y algunos criterios para su medición. Plantean que es un subconjunto de la Inteligencia Social que implica la capacidad de controlar los sentimientos y emociones tanto propias como ajenas, para discriminar entre ellos y utilizar esta información para guiar el pensamiento y la conducta propia.

Goleman (1995), publica el best seller que lo catapulta a la fama, cuyo tema principal nace de la unión de las inteligencias intrapersonal e interpersonal antes mencionadas; fue así como la Inteligencia Emocional, se convierte en un término muy notorio cuya popularidad asciende rápidamente en la época. La define como “la capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos y los de los demás, de motivar(nos) y de manejar adecuadamente las relaciones”.

Pese a que Salovey y Mayer no logran popularizar el concepto en su momento, la definición que proponen sobre la IE no está muy lejos de lo planteado por Goleman, el cual reconoce que se basó en el trabajo de dichos autores, quienes tras revisar el concepto que plantean, proponen una definición más completa, donde expresan que la Inteligencia Emocional es “la capacidad de percibir con exactitud, valorar y expresar emociones; la capacidad de encontrar y/o generar sentimientos cuando éstos faciliten el pensamiento y la capacidad de comprender y regular las emociones para promover el crecimiento emocional e intelectual”. (Mayer&Salovey,1997, p.5).

Tanto las dos versiones de Salovey y Mayer, como la definición de Goleman son complementarias y el gran auge de este concepto, se debe a que tanto el conocimiento como las emociones están estrechamente relacionados y son responsables del éxito en diferentes aspectos de la vida.

Para Daniel Goleman, dentro del término IE existen dos grandes tipos que, a su vez, estos están compuestos por determinadas competencias. Primeramente, se encuentra la Inteligencia Personal que comprende tres componentes. Uno de ellos es la conciencia en uno mismo, se refiere a percatarse de los estados de ánimos propios, lo cual permite conocer la influencia de cada uno de ellos tanto en el trabajo como en el resto de las personas.

Otro factor muy importante en la Inteligencia Personal es la autorregulación, pues gracias a esta habilidad el individuo controla sus emociones e impulsos para adaptarlos a un objetivo, es capaz de responsabilizarse por sus actos y de pensar antes de cometer una acción, para así, enfrentar correctamente los contratiempos.

Por último, está presente la habilidad de automotivarse, de ver ante el fracaso, una oportunidad para mejorar y un compromiso real de anteponerse a las adversidades. Las

personas con dicha habilidad, atribuyen su éxito o su fracaso a sus propias acciones, en lugar de circunstancias o personas ajenas.

El otro tipo de IE recibe el nombre de Inteligencia Interpersonal; una persona emocionalmente inteligente debe tener la habilidad de reconocer emociones ajenas, debe ser capaz de determinar sus necesidades y responder de forma adecuada a sus reacciones emocionales. La empatía logra que el individuo considere los sentimientos de los demás y ante situaciones problemáticas, actúa de forma correcta, entendiendo sus puntos de vista.

Además, otro componente fundamental es la habilidad social, el arte de relacionarse con el resto, pues una vez reconocidas sus emociones, llega el momento de solucionar los conflictos, de negociar, de darle tratamiento a los problemas; consiste en saber persuadir y lograr influenciar a la otra parte.

La inteligencia emocional empieza con la conciencia de uno mismo y también con la conciencia social, es decir, al ser capaz de reconocer las emociones y su impacto en todo lo que rodea. Supone entender que gran parte del comportamiento y de las decisiones están basados en las emociones. El grado de dominio que alcance una persona sobre estas habilidades resulta decisivo para determinar el motivo por el cual ciertos individuos prosperan en la vida mientras que otros, con un nivel intelectual similar, no lo consiguen.

Desarrollo

La Inteligencia Emocional se convierte en una herramienta valiosa en el ámbito empresarial que permite comprender la productividad laboral del individuo, los requisitos del líder, el éxito e incluso, la prevención de desastres dentro de la organización. Resulta tan evidente el interés por la IE en los últimos tiempos debido a que se reconoce el valor innegable de las emociones en el mundo empresarial y los beneficios que aporta en el rendimiento laboral, entre los que se destaca:

- Mejoramiento del autoconocimiento y la toma de decisiones
- Manejo adecuado del estrés y correcto desempeño del individuo al trabajar bajo presión
- Potenciación de la capacidad de liderazgo y de influencia sobre un colectivo
- Aumento de la eficiencia y eficacia del empleado y del equipo de trabajo
- Mejoramiento de la comunicación dentro de la empresa y de las relaciones interpersonales
- Contribución al desarrollo personal
- Bienestar psicológico
- Aumento considerable de la motivación y, por consiguiente, de la posibilidad de alcanzar las metas propuestas con mayor seguridad
- Reducción de la ansiedad

Para comprender con mayor exactitud la fundamentación teórica, se muestra un cuadro resumen adaptado referente a los indicadores de la Inteligencia Emocional y a los aspectos principales de cada uno (Fienco, Itúrburo, 2012)

Indicadores	Aspectos esenciales
Auto-regulación: capacidad de manejar y controlar el propio estado emocional.	Posponer juicios; refrenar impulsos. Dejar el problema. Expresarse de manera asertiva, no agresiva. Ser flexible. Manejar la comunicación no verbal.
Autoconciencia: conocerse a sí mismo y entender las emociones	Respetarse. Ser positivo. Ser fiel a sí mismo. Dar un descanso a la lógica y a la racionalidad. Escuchar a los demás. Entender el impacto en los demás.
Motivación: canalización de las emociones para alcanzar las metas.	Luchar por mejorar y alcanzar estándares altos. Comprometerse a alcanzar sus metas. Tomar la iniciativa y aprovechar las oportunidades. Ser optimista incluso en presencia de la adversidad.
Empatía: reconocimiento y sensibilización de las emociones ajenas	Ser sensible hacia otras personas y comprenderlas. Convertir las necesidades e intereses de otros en puntos de referencia. Fomentar el desarrollo de otras personas. Estar en sintonía con lo social y lo político
Habilidades sociales: relación con los demás e influencia sobre ellos	Desarrollar y mantener relaciones interpersonales Comunicarse con los demás. Trabajar con otras personas.

Tabla 1.

Fuente: Elaboración propia

Una vez planteado esto, queda en evidencia que, para los trabajadores del turismo, la Inteligencia Emocional es un pilar fundamental para su desempeño laboral. El sector turístico en los últimos años opera en un campo cuya competencia se ha intensificado, cada vez existen menos barreras de entradas para nuevos productos y, además, las empresas y destinos turísticos se esfuerzan por adaptarse a las nuevas necesidades de sus clientes. Sin embargo, ofrecer productos novedosos no es suficiente, pues el turista viaja en busca de emociones para su enriquecimiento personal y satisfacer sus exigencias constituye una estrategia muy importante.

Es un reto constante para las empresas turísticas, mejorar cada día la calidad de los servicios prestados para resultar atractivos ante el mercado, debido a que, cada vez se dificulta más lograr un mayor número de clientes, y es necesario, además, fomentar su fidelización. Es por ello que las empresas necesitan enfatizar en la manera en la que los profesionales del sector interactúan con los clientes, por tanto, su preparación y formación práctica, lejos de ser una ventaja, se convierte en una exigencia competitiva.

Sin embargo, es un hecho indiscutible que, en la actualidad, la formación y la experiencia no lo son todo, sino la manera en que las personas se relacionan con los demás y la inteligencia emocional en las acciones laborales son de importancia para el logro del éxito profesional. La capacidad de detectar las necesidades propias y ajenas resulta ventajosa para generar el crecimiento personal, siendo el equilibrio de las emociones quien puede llegar a determinar las respuestas, la funcionalidad y la interacción adecuada en el mundo laboral.

Se debe tomar en cuenta que el coeficiente intelectual, en muchas ocasiones es opacado por la inteligencia emocional. El hecho de que un trabajador cuente con coeficiente intelectual alto, no asegura que sea eficiente, es posible que obtenga mejores resultados dentro de una organización, alguien con grandes facilidades para relacionarse y trabajar en equipo que una persona con un razonamiento matemático excelente.

En los próximos años, aquellas empresas turísticas que logren fomentar mejor la colaboración entre sus trabajadores serán las más competitivas en el mercado. Además, las habilidades de la inteligencia emocional no sólo resultan indispensables para sobrevivir, sino que permiten disfrutar del trabajo en un entorno laboral en continuo proceso de cambio y con demandas de mayor exigencia.

La interacción entre los trabajadores y los clientes en el turismo, requiere de comportamientos profesionales muy determinados en el momento de realizar sus tareas, las cuales exigen expresar emociones positivas tales como la empatía, la tolerancia, educación y una gran sensibilidad para así, identificar y a su vez tratar correctamente las emociones del cliente. Si bien es importante que las empresas se preocupen por la satisfacción laboral de los empleados en todas las esferas, en el sector turístico lo es aún más, debido al contacto intensivo al cual se someten los trabajadores.

La inteligencia emocional dentro de la empresa debe comenzar por el interés propio de desarrollo personal, donde el individuo intenta conocerse a sí mismo y buscar una mejora continua, para así, hacer frente a los demás y a la empresa.

Fernández (2011), menciona que para que una organización desempeñe un trabajo con niveles altos de calidad y así, incrementar la productividad, resulta necesario no sólo aprender a administrar personas, sino mentes. El personal debe ser conducido a seguir las normas de la empresa, incluyendo la seguridad y salud laboral, motivarlos y enseñarles a realizar actividades de manera óptima.

No resulta del todo factible invertir solo en nuevas tecnologías, renovar la instalación o mejorar las técnicas de gestión por mencionar algunos ejemplos, si luego no se cuenta con un personal realmente inteligente emocionalmente, especializado y sobretodo motivado, que sea capaz de prestar el servicio adecuado a través de las expectativas de los clientes.

Los empleados deben desarrollar habilidades de inteligencia emocional para adaptarse a funciones más relacionadas con el trato personal y del cliente, así como a tareas donde las competencias emocionales, como la empatía o el trabajo en equipo, resulten esenciales.

La inteligencia emocional cuenta con una serie de características que aportan estabilidad a las personas en cuanto al manejo de sus emociones, contribuyendo a la formación de personas profesionales y responsables por el bienestar de todo su medio empresarial. Los atributos de naturaleza personal como son el entusiasmo, la integridad, la tenacidad, la empatía, la humildad y la confianza, se complementan con el nivel de inteligencia emocional y la vía en la que la persona los equilibra de forma óptima, logrando así, un mayor rendimiento en su ámbito laboral.

El turismo, por su parte, demanda interacciones habitualmente breves, pautadas y ligeramente intensas, es ahí donde los empleados deben expresar las emociones adecuadas, lo cual requiere un importante esfuerzo. Es por ello, que se considera fundamental que las empresas dediquen el tiempo y recursos en formar a los empleados en caso de que estos presenten carencias en aspectos del trabajo emocional.

En una de las secciones del libro de Daniel Goleman (1999) titulado “La Inteligencia Emocional en la Empresa” se muestran resultados de distintas encuestas de evaluación realizadas en empresas y se evidencia el desaprovechamiento de las posibilidades de reflexión con relación a lo que hace efectiva a una entidad, así como las formas de diagnosticar las insuficiencias en el desempeño.

Se muestran deficiencias en cuanto a la comprensión de los sentimientos y perspectivas ajenas, en la capacidad de persuasión, la creación de lazos personales y en la toma de una conciencia política, es decir, en comprender el estado cambiante de las tendencias en la economía, la política y en el ámbito social. Los fallos en sentido general, se concentran en el autoconocimiento emocional, la adaptabilidad ante ciertos desafíos y obstáculos, saber desempeñarse correctamente bajo situaciones de presión y no caer en estado de alarma, ser optimistas y flexibles ante los problemas.

Estos indicadores son determinantes en el correcto desempeño del individuo dentro de una empresa. Las personas con un grado alto de optimismo tienden a ver el lado positivo de las situaciones y expresan satisfacción con su vida en general. Es una de las facetas de la inteligencia emocional que domina, por lo tanto, las relaciones entre las personas y sirve para aumentar la confianza en el ámbito laboral.

La flexibilidad se refiere a la sensibilidad que presenta el individuo ante el cambio. Las personas flexibles corren el riesgo de ser persuadidos con facilidad, pero saben responder

positivamente a los cambios. También poseen características importantes como la autorregulación que les permite actuar bien ante emociones negativas.

Es un error no tomar en cuenta los estados emocionales de los trabajadores, pues ignorar cualquier categoría de datos significativos es limitar el conocimiento y la reacción, lo que demuestra el desconocimiento de las empresas con relación a este tema y cómo son incapaces de comprender los múltiples beneficios que puede reportarle a su organización.

Las realidades emocionales son marginadas en muchas ocasiones y no se tienen presente dentro de las reglas básicas, por consiguiente, se desarrollan una serie de problemas tales como:

- la dificultad para manejar la creatividad
- la incapacidad de motivar
- un liderazgo escaso de energías e impulso
- la falta de espíritu de equipo
- toma de decisiones erróneas
- actitudes pocas espontáneas

En las evaluaciones de desempeño de todas las entidades turísticas se debe incluir la inteligencia emocional como una de las competencias claves a evaluar y de esta forma, identificar a los empleados con un alto potencial para liderar equipos y tomar decisiones inteligentes que contribuyan al incremento de la competitividad y la productividad de la empresa.

Es un hecho habitual que las empresas se basen únicamente en las habilidades técnicas del individuo a la hora de contratarlo, obviando que las personas emocionalmente inteligentes se adaptan con mayor facilidad a entornos diferentes y poseen una mejor capacidad para establecer relaciones con sus colegas y clientes. Por lo general, si un individuo no presenta un nivel adecuado de inteligencia emocional, pese a sus altas habilidades numéricas y técnicas, puede presentar dificultades a la hora de enfrentarse a determinadas situaciones propias del día a día de una organización.

Es por ello que muchos empleados no cubren las expectativas en sus primeros meses y fracasan, siendo la falta de inteligencia emocional, una de las principales causas, por tanto, el proceso de contratación del personal se torna cada vez más importante de lo normal.

Por otro lado, a menudo se suele pensar que los temas psicológicos no repercuten en la productividad, clima y cultura organizacional, no obstante, la Organización Internacional de Trabajo ha indicado que se estima que en el mundo existan más de 260 millones de personas con depresión, siendo esta una de las principales causas de discapacidad en el ámbito laboral y según un reciente estudio dirigido por la Organización Mundial de la

Salud, los trastornos por depresión y ansiedad cuestan a la economía mundial 1 billón de dólares anual en pérdida de productividad.

En diciembre de 2019, en Wuhan, provincia de Hubei, China, se informaron casos de neumonía potencialmente mortal y para enero de 2020, la enfermedad conocida como COVID-19 había llegado a 19 países, con la desorbitante cifra de 11.791 casos confirmados y 213 muertes. Es evidente que el virus ha experimentado un fenómeno de rápida propagación, lo cual ha conllevado a colapsar los sistemas sanitarios a nivel mundial y a una inadecuada capacidad de respuesta de los servicios de urgencia ante la alta demanda en tan poco tiempo; siendo esto uno de los aspectos más graves independientemente de los síntomas propios del virus.

Ha sido el comportamiento de las personas y su baja percepción de riesgo quien, unido a los factores biológicos de la enfermedad y la ausencia de una vacuna contra el virus, ha colapsado sanitaria, política y económicamente al mundo. La crisis provocada por esta infección respiratoria exige de un gran manejo de la ansiedad y de los síntomas psicológicos, así como el desarrollo de la tolerancia ante la inseguridad; pues ha quedado demostrado que, aunque el factor biológico es esencial, han sido los factores psicológicos y sociales quienes lo han transformado en un desastre mundial.

El turismo, tercer sector más importante de la economía mundial en materia de exportaciones, se convierte en una de las esferas más dañadas. Tras el cierre repentino de los viajes y el comercio mundial, provocado por una crisis sin precedentes en tamaño y amplitud, donde todas las partes de su cadena de valor se encuentran gravemente afectadas, se abre una nueva etapa en el sector del turismo, que exige un personal inteligente emocionalmente, capaz de gestionar la “nueva normalidad”, de ahí la necesidad de transmitirle a los trabajadores, el arte de entender las emociones.

La reapertura paulatina de los viajes, la comunicación limitada y, por supuesto, la escasa confianza del turista, unido a la incertidumbre sobre el desarrollo de la enfermedad y el impacto negativo sobre la economía, implantan nuevos desafíos al sector turístico. La crisis ofrece una oportunidad de reinventarse, brindándole un desmedido protagonismo al bienestar del trabajador y del consumidor, no obstante, el turismo siempre ha demostrado una gran capacidad de resiliencia e innovación, fomentada por el aumento de la competencia.

Es evidente que las personas emocionalmente inteligentes son capaces de adaptarse con mayor facilidad a los cambios impuestos por la sociedad y a su vez, contribuyen a aminorar las inseguridades y preocupaciones del resto. Es por ello, que ante situaciones desfavorables como la que ha impuesto la pandemia del COVID-19, la IE desempeña un papel de suma importancia.

La sociedad, sometida a una fuerte presión económica, social y laboral, enfrenta el desempleo o la relocalización de los trabajadores del sector estatal a actividades vinculadas al turismo o a la exportación de bienes, pero de menor remuneración, a la reducción de jornadas laborales y por tanto de los ingresos familiares, la aplicación de tele-trabajo: una modalidad refrendada en el Código del Trabajo cubano e impulsada por el país desde finales del 2019, a la reducción de las remesas, y todo unido a la incertidumbre del aislamiento social y la zozobra emocional. Tras más de un año de pandemia, el mundo comienza a vivir una nueva normalidad, donde la presión gestada se devolverá hacia la sociedad y las empresas.

Por tanto, la salud mental de los trabajadores debe ser en la actualidad, una prioridad para las empresas, y para ello se deben crear una serie de procesos que prevengan los desequilibrios emocionales de sus colaboradores y fortalezcan a las organizaciones para que las repercusiones resulten manejables en ambientes positivos.

Sin embargo, no todo resulta negativo, la crisis mundial ocasionada por el Coronavirus, ha evidenciado la resiliencia del ser humano, es decir, la capacidad de ajuste personal y social a pesar de vivir en un contexto desfavorable y de haber tenido experiencias traumáticas o situaciones de estrés es lo que define a la personalidad resiliente. Ese ajuste psicológico implica la capacidad de resistir a las adversidades, el control sobre el curso de la propia vida, el optimismo y una visión positiva de la existencia (Uriarte, 2005, pág. 63). Al establecer una comparación entre la IE y la capacidad de resiliencia, se evidencia la relación entre ellas y cómo ambas se asocian a perfiles de temperamento y rasgos de carácter como la autonomía, el control propio de las emociones y la actitud social positiva.

Siendo esto, lo que se requiere en las entidades turísticas, individuos “resilientes” que posean un alto nivel de competencia en distintas áreas, que mantengan un nivel subjetivo de bienestar psicológico, así como la capacidad de tener metas de realización personal y social, todo ello a pesar de los inevitables problemas y dificultades que enfrente en su puesto de trabajo.

Conclusiones

- Lograr un alto nivel de inteligencia emocional asegura un manejo integral del individuo, fomentando la buena administración e interrelación con su entorno.
- Para las organizaciones turísticas resulta imprescindible contratar y/o formar a su personal tomando en cuenta los indicadores de la inteligencia emocional en combinación con el resto de las aptitudes técnicas o experiencia laboral que requieren

Referencias bibliográficas

- Alzina, R. B. (2007). *Psicopedagogía de las emociones*. Madrid: Síntesis S.A.
- Arciniega, J. U. (2005). La resiliencia. Una nueva perspectiva en psicopatología del desarrollo. *Revista de Psicodidáctica*, 10(2), 61-79.
- Bertrand. (2016). *Psicología y Mente*.
- Camejo, M. L. (10 de junio de 2015). *Inteligencia y Competencias emocionales, su rol en el entorno laboral. Caso de Servicios turísticos en Cuba*.
- Cortés, A. G. (2014). *EL TRABAJO EMOCIONAL Y SUS IMPLICACIONES EN EL SECTOR TURÍSTICO*. Zaragoza.
- Corzo, M. C. (2015). *Comunicación en el ámbito empresarial del sector turístico cubano*.
- Danvila del Valle, I., & Sastre Castillo, M. Á. (2010). Inteligencia Emocional: una revisión del concepto y líneas de investigación. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, 20, 107-126.
- empleostest.com*. (s.f.). Obtenido de Inteligencia emocional en la empresa.
- Escuela de Organización Industrial*. (s.f.). Obtenido de Inteligencia Emocional en la Empresa: <http://www.eoi.es>
- Fernández, R. (2011). *La productividad y el riesgo psicosocial derivado de la organización del trabajo*. España: Club Universitario.
- Fienco Valencia, G., & Itúrburo Salazar, J. (2012). *La inteligencia emocional en el éxito empresarial*.
- García, M. F. (2015). *Indicadores de inteligencia emocional percibidos de los colaboradores de una empresa de construcción en Guatemala*. Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Guatemala.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: Basic Books.
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. New York: Bantam Books.
- González, J. A. (junio de 2012). *TURyDES*. Obtenido de FORMANDO A LOS LÍDERES DE EMPRESAS TURÍSTICAS EN LA UNIVERSIDAD: <http://www.eumed.net>
- Herrera, J. (s.f.). *Inteligencia Emocional*. Obtenido de <http://www.monografías.com>
- López Boudeti, R., & Martínez Vázquez, A. M. (mayo - agosto de 2014). Inteligencia Emocional y "la ventana del líder" en los directivos turísticos. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae. Facultad de Ingeniería Industrial.

- M., S. E. (2016). La inteligencia emocional en los empleados que prestan servicios a los usuarios del Hospital Germán Vélez Gutiérrez del municipio Betulia-Antioquia. Facultad de Ciencias Sociales y Educación Programa de Psicología.
- Méndez, P. J. (22 de abril de 2020). *Problemas psicológicos y su afectación a las empresas tras el Covid-19*. Obtenido de <http://www.larepublica.net>
- Organización de Naciones Unidas. (2020). *Informe de políticas: La Covid-19 y la transformación del turismo*.
- Pérez, I. A. (2014). *Inteligencia Emocional y Productividad laboral (Estudio realizado con el personal de salud del Centro de Diagnóstico por imágenes)*. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Quetzaltenango.
- Rodríguez, J. L., & Odriozola, S. (2020). *Impactos Económicos y Sociales de la COVID 19 en Cuba: Opciones de políticas*. Oficina Coordinadora Residente y las agencias del Sistema de Naciones Unidas en Cuba.
- Rodríguez, J. M. (2017). *EL TRABAJO EMOCIONAL EN EL SECTOR TURÍSTICO. OBSTÁCULOS Y FACILITADORES EMPRESARIALES Y SUS CONSECUENCIAS PARA LOS TRABAJADORES*. Tesis doctoral, Universitat de Girona, Girona.
- Salovey, P., & Mayer, J. D. (1997). *What is emotional intelligence?*. New York: Basic Books.
- Schmidt, F. L., & Hunter, J. E. (1998). *The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings*. Psychological Bulletin.
- Soriano Márquez, A. d., & Díaz Cerón, A. M. (2019). *La inteligencia emocional como factor importante en el liderazgo*. Veracruz: Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas de la Universidad Veracruzana.
- Trujillo, M. A. (s.f.). *LA RESILIENCIA EN LA PSICOLOGÍA SOCIAL*. Facultad de Estudios Superiores IZTACAL.
- Urzúa, A., Polanco Carrasco, R., Caqueo Urizar, A., & Vera Villarroel, P. (2020). *La Psicología en la prevención y manejo del COVID-19. Aportes desde la evidencia inicial*. Chile.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Valdés Bencomo, Y. D., Balcárcel Mara, C., Bulit Villafaña, M. Ángel, & Velasteguí López, L. E. (2021). Influencia del desarrollo de la inteligencia emocional en el contexto turístico actual cubano. *ConcienciaDigital*, 4(2), 292-305.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1693>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Estrategias didácticas con Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico



Didactic strategies with Scratch for the development of logical thinking

Javier José Cevallos Farías.¹, Christopher David Herrera Navas.², Edwin Ludberto Zambrano Vera.³ & Rex Rolando Rumipulla Ramón.⁴

Recibido: 19-02-2021 / Revisado: 28-02-2021 / Aceptado: 20-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1696>

Introduction. The development of logical thinking is one of the main skills necessary to develop by students for their insertion into society, since it provides the fundamental tools for conflict resolution, development of critical thinking and analysis of the different casuistry or situations to overcome in different contexts. However, despite its importance, difficulties for its development are still identified. **Objective.** Strengthen the development of logical thinking through teaching strategies in Scratch in students of the first level of the Software Development career, at the Higher Technological Institute "Los Andes", 2020. **Methodology.** It has a quantitative approach, a cross-sectional quasi-experimental design and a descriptive scope. The population was considered to be 47 students of the Software Development career of the "Los Andes" Higher Technological Institute. The sample was non-probabilistic for convenience, made up of 18 first-level students. To collect the information, a pretest and posttest were used, which allowed making a comparison between before and after the application of the intervention proposal. **Results.** The main results showed that students have a low level of development of logical

¹ Instituto Tecnológico Superior "Los Andes" y Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo. Santo Domingo, Ecuador. javicevallos@istla.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7833-7461>

² Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo. Santo Domingo, Ecuador. cdherreran@pucesd.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2031-5187>

³ Instituto Tecnológico Superior "Los Andes". Santo Domingo, Ecuador. edwinl.zambrano1@istla.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5333-1135>

⁴ Instituto Tecnológico Superior "Los Andes". Santo Domingo, Ecuador. rexr.rumipulla1@istla.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3363-4574>.

thinking, however, through the implementation of a didactic strategy in Scratch it was possible to move from a low level to a medium of development of logical thinking, finally by evaluating the impact of the proposal there was a significant improvement in the development of the study variable. **Conclusion.** It can be said that Scratch is a useful tool to strengthen the development of logical thinking, since it contributes to improving verbal reasoning, mathematical reasoning and abstract reasoning.

Keywords: Education, Strategies, Logical Thinking, Reasoning, Software.

Resumen.

Introducción. El desarrollo del pensamiento lógico es una de las principales competencias necesarias a desarrollar por los estudiantes para su inserción a la sociedad, ya que brinda las herramientas fundamentales para la resolución de conflictos, desarrollo de pensamiento crítico y análisis de las diferentes casuísticas o situaciones a superar en diferentes contextos. Sin embargo, pese a su importancia, aún se identifican dificultades para su desarrollo. **Objetivo.** Fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico mediante estrategias didáctica en Scratch en estudiantes del primer nivel de la carrera Desarrollo de Software, en el Instituto Superior Tecnológico “Los Andes”, 2020. **Metodología.** Tiene un enfoque cuantitativo, diseño cuasiexperimental - transversal y alcance descriptivo. Se consideró como población a 47 estudiantes de la carrera Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico “Los Andes”. La muestra fue no probabilística por conveniencia conformada por 18 estudiantes del primer nivel. Para el levantamiento de la información se utilizó un pretest y posttest, que permitieron hacer una comparación entre el antes y el después de la aplicación de la propuesta de intervención. **Resultados.** Los principales resultados demostraron que los estudiantes tienen un nivel bajo de desarrollo del pensamiento lógico, sin embargo, a través de la implementación de estrategia didáctica en Scratch se logró transitar de un nivel bajo a un medio de desarrollo de pensamiento lógico, finalmente al evaluar el impacto de la propuesta se registró una mejora significativa en el desarrollo de la variable de estudio. **Conclusión.** Se puede afirmar que Scratch es una herramienta útil para fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico, ya que, contribuye a mejorar el razonamiento verbal, razonamiento matemático y razonamiento abstracto.

Palabras claves: Educación, Estrategias, Pensamiento lógico, Razonamiento, Software.

Introducción.

En el inicio de la programación una de las tendencias es el uso de herramientas tecnológicas para programar en bloques y con lenguajes visuales, ya que, como menciona Contreras (2018) permiten “iniciar tanto a estudiantes, como a profesores de cualquier nivel educativo en la filosofía o metodología de la programación.” (p.131). Posibilitando, a través de simples procesos, la mejora del pensamiento lógico de los discentes.

En la formación educativa el pensamiento lógico es de vital importancia, de hecho, Castrillón y Ramírez (2017) manifiestan que: “juega un papel trascendental no solo en el área de matemáticas, sino en todas las demás, pues este provee al estudiante de competencias que le permiten interpretar, deducir, concluir, inferir, razonar, codificar, decodificar, etc” (p.27).

Sin embargo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación Ciencia y Cultura (UNESCO) (2017) muestra que “más de 387 millones de niños en edad escolar que cursan la educación primaria (56%) y 230 millones de adolescentes que cursan la educación secundaria (61%) no lograron los niveles mínimos de conocimientos en lógica matemática” (p.2). Los datos reflejan la realidad de la problemática y realza la importancia de trabajar con alternativas didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico.

Pero, las falencias del desarrollo de este tipo de pensamiento no solo se pueden analizar desde reportes elaborados por instituciones internacionales, sino que, existe evidencia de su presencia en el continente Latinoamericano, de ello hacen referencia Castrillón y Ramírez (2017) quienes señalan que son preocupantes las deficiencias de pensamiento lógico y estas se dan:

Debido a muchos factores que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los países subdesarrollados, ya que la aplicación de sistemas educativos que no son acorde a la realidad social de los estudiantes, está afectando directamente a la educación en relación. A esto se suma la poca capacitación de los maestros y la asignación insuficiente de recursos económicos destinados a la adquisición de materiales pedagógicos y dispositivos tecnológicos suficientes para lograr aprendizajes significativos. (p. 22)

Estos factores repercuten en la comprensión de problemas planteados por el docente y por ende dificulta el desarrollo de las actividades para resolver los procedimientos adecuadamente por parte de los estudiantes.

Consecutivamente, el problema referente a la dificultad para razonar de forma lógica y abstracta también se puede observar a nivel del Ecuador, según Santana (2016) en el país existe gran cantidad de estudiantes que no han desarrollado su pensamiento lógico, lo que les imposibilita razonar por sí mismos y dificulta el desenvolvimiento en todas las áreas de estudio. Según el autor, esto se debe por la carencia de materiales didácticos para el aprendizaje lógico-matemático, el desinterés de los docentes por aplicar metodologías innovadoras que motiven al estudiante y contenidos abordados que no se relacionan con la realidad. Esto ha creado un perfil del desarrollo del pensamiento lógico deficiente, repercutiendo en las habilidades para la resolución de problemas y en el rendimiento escolar.

Existen diversas investigaciones que destacan la importancia de trabajar el desarrollo del pensamiento lógico a través de las múltiples ventajas que otorgan las TIC. Haciendo referencia a la enseñanza de la programación, se encuentra Ramírez (2019) con el tema;

“Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico” (p.1.). Con el objetivo de elaborar una alternativa de estrategia didáctica para la enseñanza de programación mediante recursos multimediales que permitan mejorar el pensamiento lógico, con una metodología anidada, ya que se enmarcó dentro del paradigma cualitativo. En los resultados se obtuvo que, utilizando las TIC, los estudiantes fortalecieron su pensamiento lógico. El estudio concluyó en que el uso de Scratch, en consonancia con las estrategias educativas propuestas, desarrollan el pensamiento lógico. Estos resultados contribuyeron a la formulación de los elementos que componen el pensamiento lógico

Por su parte, otro antecedente a nivel nacional se encuentra elaborado por Cardona y Ramírez (2017) quienes realizaron un estudio denominado: “Desarrollo del pensamiento lógico Matemático apoyado en el uso de blogs en la web 2.0 en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Real Campestre la Sagrada Familia” (p.1). Con el objetivo de establecer la relación existente entre usar un blog virtual y desarrollar el pensamiento lógico. A partir de una metodología cuasi-experimental, los resultados arrojaron que mejoró el pensamiento lógico cuando mayores eran las estrategias didácticas a partir de los blogs, concluyendo así en que, aplicar las estrategias virtuales y multimedia que ofrecen las TICs contribuye a superar problemas y deficiencias cognitivas de los alumnos. A partir de los postulados planteados por los autores sobre las estrategias didácticas se diseñó la propuesta de intervención de la presente investigación.

Consecutivamente, otro de los estudios a nivel local que tienen en cuenta la importancia del uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo del pensamiento es el propuesto por Pérez (2017) con su tema; “uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento lógico en Programación I” (p.1). A partir del objetivo de identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes de Primer Semestre de Filosofía, mediante el recurso Scratch como apoyo didáctico para la mejora profesional, con un diseño investigativo de tipo cuasi-experimental, en los resultados los estudiantes presentaron mejoras en el desarrollo de secuencias y variables, como conclusión el uso de Scratch permitió a los estudiantes fortalecer todos los elementos del pensamiento lógico, aprendiendo así a emplearlo para la solución de conflictos escolares, sociales y familiares. La investigación expuesta contribuyó a la explicación de las posibilidades de Scratch para la programación, los recursos y cada una de sus funcionalidades, esto facilitó la planificación de las clases y la organización de las estrategias.

Con los antecedentes expuestos anteriormente, se evidencia la importancia del desarrollo del pensamiento lógico, los beneficios de usar Scratch e incentivar el mejoramiento de la lógica en los estudiantes. La problemática ha sido abordada por profesionales como docentes en Informática, Ingenieros en Sistemas, con estudios realizados en Europa y América Latina, dichos estudios reflejan que el desarrollo de pensamiento lógico tiene una afectación positiva en el razonamiento y en la construcción del conocimiento. A continuación, se realiza una aproximación onto-epistemológica a los principales conceptos que constituyen la temática abordada.

Estrategias didácticas.

Para internalizar la revisión de conceptos referentes a las estrategias didácticas se debe tener en cuenta el criterio de Hernández, Recalde y Luna (2015) quienes afirman que: “tiene que ver con el concepto de aprender a aprender, el aprender de manera autónoma, el aprender de manera significativa, el aprender cooperativamente” (p. 91).

Es decir, se considera a las estrategias didácticas como el elemento fundamental para la preparación previa del proceso de enseñanza-aprendizaje donde el docente establece todos los elementos a utilizar, con el objetivo de propiciar espacios de aprendizaje interactivos, mediante el uso de técnicas pedagógicas, oportunas y eficaces, permitiendo a la sociedad fortalecer el desarrollo de habilidades y destrezas, a partir de su forma de comportarse, actuar y analizar.

Por esta razón, Pita (2019) afirma que para la implementación de estas estrategias es necesario que el docente tenga el conocimiento previo sobre los métodos, recursos y actividades útiles para lograr el aprendizaje óptimo del estudiante, teniendo en cuenta que estas estrategias fortalecen habilidades como: razonar, sintetizar, seleccionar, entre otras, transformándolos en seres capaces de resolver dificultades de la vida cotidiana.

Importancia de las estrategias didácticas.

La utilización de técnicas y estrategias para el aprendizaje ayudan a generar motivación hacia el estudiante y el uso de nuevas herramientas del docente, es así que para Sotteccani (2018) “la importancia de las estrategias didácticas conlleva a una educación de calidad, ya que ayudan a desarrollar la profesionalidad del docente, y es útil para el aprendizaje del estudiante, quien necesita de una estrategia acorde a sus aptitudes y destrezas” (p. 14). Esto hace referencia que, en el proceso educacional, la utilización de estrategias didácticas forma parte de una visión constructiva de enseñanza para conseguir un aprendizaje eficaz.

Por eso, es importante realizar procesos formativos para el estudiante, mediante herramientas dinámicas e interactivas, las cuales permitan desarrollar el potencial cognitivo, creativo, destrezas, actitudes, capacidades y valores, que ayuden a la profesionalidad del estudiante y además mejoren los procesos de aprendizaje, fortaleciendo el desarrollo integral basado en los principios del constructivismo, fomentando el nivel de desarrollo humano y motivando el interés del estudiante con respecto a una temática (Sotteccani, 2018).

En definitiva, las estrategias didácticas tienen gran importancia en la educación moderna, porque permite desarrollar las habilidades y destrezas del estudiante, mediante la comprensión, reflexión y metacognición en relación a los objetivos planteados.

Aplicación de las estrategias didácticas en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El avance de la ciencia y la tecnología se ha convertido en un pilar principal para la trascendencia social, tanto que, la utilización de estos recursos facilita la interacción entre

los diversos actores del sistema educativo, fortaleciendo la comunicación y transmisión de contenidos, enfocados a la mejora de la calidad educativa.

De tal manera, que en los últimos años las TIC se han convertido en un eje fundamental en los procesos de enseñanza- aprendizaje, tanto así para el entorno laboral, educativo y personal, no obstante, en la actualidad, cada día se originan innovaciones tecnológicas, por lo que es importante estar a la vanguardia de los diferentes cambios. (Sánchez, García, Steffens y Hernández, 2019, p.8)

En función de lo planteado anteriormente, es importante destacar que en el proceso de enseñanza- aprendizaje las TIC deben ir alineadas con las estrategias didácticas, ya que estas constituyen herramientas pedagógicas que son desarrolladas por el docente, las mismas que se aplican para propiciar entornos de aprendizaje interactivos, fomentando el interés de los estudiantes en la difusión de contenidos, enfocado a nuevas situaciones del entorno.

Del mismo modo, Travieso y Hernández (2017) afirman que la correcta aplicación de estas herramientas didácticas mediados por las TIC, permitirá potenciar el desarrollo completo e integral de los estudiantes, a través de la resolución de problemas, vinculando los conocimientos teóricos con situaciones de la vida práctica, con la finalidad de fortalecer el rendimiento del estudiante de manera efectiva.

Software de programación Scratch.

El software Scratch es un lenguaje visual y modular que ha sido elaborado por el Grupo Lifelong Kindergarten, de fácil manejo para que los usuarios puedan aprender e interactuar, compartiendo información entre pares, mediante estrategias innovadoras de aprendizaje, para lo cual no es necesario tener conocimientos previos sobre lenguaje de programación.

De esa manera los autores Bolaño y Cuero (2018) definen a esta terminología como un lenguaje de programación visual, dinámico e interactivo que está orientado a promover el aprendizaje de manera fácil a través de herramientas de multimedia e interfaces gráficas.

Por otra parte, el Scratch también motiva al estudiante a pensar, no solo teniendo en cuenta a la lógica, sino también al desarrollo de la creatividad, propiciando así entornos de aprendizaje cooperativo, donde el alumno fomente de forma clara, sencilla e interactiva su capacidad de razonamiento crítico y sistemático.

Características del software de programación Scratch.

Scratch es un método de aprendizaje que brinda la capacidad de explorar e investigar mediante herramientas de programación visual, apoyado en una interfaz didáctica e interactiva, facilitando la realización y difusión de secuencias animadas con otras personas vía Web.

Entre las principales características que hacen especial al Scratch podemos mencionar:

- Su uso es fácil y sencillo
- Cuenta con una interfaz interactiva, dinámica y de fácil utilización.
- Tiene una variedad de recursos en el propio programa: objetos, personajes, escenario, sonidos para crear visualizaciones y estilos en sitios Web.
- Facilitan la difusión de proyectos en la Web
- Genera entornos de aprendizaje colaborativos, creando espacios de interacción entre dos o más personas, apoyados en el uso de internet (Vázquez y Ferrer, 2015).

En otras palabras, el uso de esta herramienta permite al estudiante pueda desarrollar programas básicos, donde prevalece el desarrollo de sus habilidades y destrezas, relacionados al contexto laboral y educativo.

Desarrollo del pensamiento lógico.

Siendo la educación el progreso de un país y la necesidad que tienen los educadores para el desarrollo de la lógica, es de suma importancia aludir a las diferentes dificultades en el aprendizaje de los alumnos, ya que, al utilizar el pensamiento lógico para clasificar, organizar, analizar y concluir la información, es necesario adquirir un razonamiento disciplinado y así alcanzar el pensamiento abstracto, lógico y creativo.

Para Jaramillo y Puga (2016) la educación hoy en día debe atender los diferentes requerimientos de una sociedad, desarrollando así procesos lógicos y abstractos, orientados en la generación de conocimiento para lograr el desempeño de habilidades en un mundo competitivo.

Por su parte, Jaramillo y Puga (2016) expresan que:

El pensamiento lógico es la manera en la cual las personas con especial énfasis, los estudiantes, aprenden a pensar desde edades tempranas o a inicios de la vida escolar, que al ser adecuadamente aplicados desde las aulas permiten llegar a una reflexión significativa. (p.39)

En conclusión, este tipo de pensamiento revela la activación que nace en el cerebro ante la necesidad de razonar de forma lógica, en cuanto a procesos y resultados, a través de la construcción de conocimientos que contribuyan al desarrollo sostenible.

Se ha evidenciado que la temática sobre el desarrollo del pensamiento mediante las TIC ha sido analizada desde diferentes perspectivas, pero no se evidencia una participación activa que involucre a todos los actores del sistema educativo y fortalezca sus competencias y habilidades desde la dimensión didáctica. Por ende, se plantea como objetivo general del presente estudio fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico utilizando estrategias didácticas con Scratch en estudiantes del primer nivel de la carrera Desarrollo de Software, en el Instituto Superior Tecnológico “Los Andes”, 2020.

Además, como procedimientos para la consecución del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- A. Diagnosticar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico a los estudiantes del primer nivel de la carrera Desarrollo de Software;
- B. Diseñar una propuesta de intervención basada en estrategias didácticas con Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico;
- C. Aplicar estrategias didácticas con Scratch para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del primer nivel de la carrera Desarrollo de Software;
- D. Evaluar los resultados del uso de estrategias didácticas con Scratch en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del primer nivel de la carrera Desarrollo de Software.

Metodología.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el enfoque cuantitativo, con base en la consideración de Arenal (2019) quien establece que “basa sus estudios en números estadísticos para dar respuesta a unas causas-efectos concretas” (p. 87). Para analizar y comprobar los resultados obtenidos, se utilizó al diseño cuasi-experimental que modifica la variable independiente para ver su efecto en la dependiente

De igual manera, se aplicó el tipo de investigación de alcance descriptivo, el cual consistió en describir directamente el área objeto de estudio para posteriormente emitir un criterio sobre el comportamiento de los sujetos a investigar. También se utilizó el tipo de investigación aplicada, que según Lozada (2014) “busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad (...), ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto”.

La población considerada para el estudio, está constituida por 47 alumnos de la carrera de Desarrollo de Software. Posteriormente se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a 18 alumnos de primer nivel de la carrera de Desarrollo de Software, que cumplieran con los siguientes criterios: a) poseer mayores problemas en la aplicación del pensamiento lógico; b) facilidad de acceso para la recolección de la información.

Como técnicas de recolección de datos se utilizó al pretest y postest, teniendo como instrumento al cuestionario propuesto por Padilla (2017) que tenía por objetivo medir el nivel de desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. En un primer momento (pretest), se diagnosticó el nivel de desarrollo del pensamiento lógico, para a partir de los resultados plantear una propuesta de intervención y aplicarla para después (postest) recoger los resultados obtenidos y evaluar la utilidad de Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico. Para efectos del análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva e inferencial.

Resultados y discusión.

Primer resultado:

Para la obtención del primer resultado, se optó por aplicar el instrumento elaborado por Padilla (2017) cuya finalidad en el presente estudio fue:

- ❖ Diagnosticar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico a los estudiantes del primer nivel de la carrera Desarrollo de Software.

Para analizar los resultados se va tomar de referencia la siguiente tabla 1:

ESCALA 1 AL 10	VALORACIÓN
1 a 5,9	Bajo
6 a 8,9	Medio
9 a 10	Alto

Tabla 1. Nivel de valoración

Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

Análisis de resultados del pretest por indicador

Se ha tratado de medir fundamentalmente el desarrollo del pensamiento lógico por medio de los indicadores; razonamiento lógico matemático, razonamiento verbal y razonamiento abstracto, obteniéndose los resultados que se aprecian en la tabla 2:

No ESTUDIANTES	Matemático			Razonamiento Verbal			Razonamiento Abstracto			Pensamiento Lógico Resultados		
	NOTA POSTEST (6)	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN	NOTA POSTEST (6)	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN	NOTA POSTEST (6)	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN	SUMA INDICADORES	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN
E1	2	3,33	Bajo	0	0	Bajo	4	6,67	Bajo	6	3,33	Bajo
E2	2	3,33	Bajo	3	5	Bajo	1	1,67	Bajo	6	3,33	Bajo
E3	2	3,33	Bajo	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	5	2,78	Bajo
E4	0	0	Bajo	0	0	Bajo	0	0	Bajo	0	0	Bajo
E5	2	3,33	Bajo	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	5	2,78	Bajo
E6	3	5	Bajo	2	3,33	Bajo	0	0	Bajo	5	2,78	Bajo
E7	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	2	3,33	Bajo	5	2,78	Bajo
E8	3	5	Bajo	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	6	3,33	Bajo
E9	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	0	0	Bajo	3	1,67	Bajo
E10	0	0	Bajo	1	1,67	Bajo	3	5	Bajo	4	2,22	Bajo
E11	1	1,67	Bajo	2	3,33	Bajo	0	0	Bajo	3	1,67	Bajo
E12	2	3,33	Bajo	2	3,33	Bajo	0	0	Bajo	4	2,22	Bajo
E13	1	1,67	Bajo	2	3,33	Bajo	0	0	Bajo	3	1,67	Bajo
E14	0	0	Bajo	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	3	1,67	Bajo

E15	2	3,33	Bajo	2	3,33	Bajo	0	0	Bajo	4	2,22	Bajo
E16	1	1,67	Bajo	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	4	2,22	Bajo
E17	2	3,33	Bajo	2	3,33	Bajo	2	3,33	Bajo	6	3,33	Bajo
E18	2	3,33	Bajo	1	1,67	Bajo	0	0	Bajo	3	1,67	Bajo
MEDIA	1,6	2,68	Bajo	1,61	2,68	Bajo	0,94	1,57	Bajo	4,17	2,32	Bajo

Tabla 2. Análisis por indicador del pretest

Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

El indicador razonamiento matemático obtuvo una media de 2,68/10, mientras el indicador de razonamiento verbal obtuvo una media 2,68/10, finalmente el indicador razonamiento abstracto obtuvo una media de 1,57/10. Al hacer un análisis global comparando las medias de cada indicador se puede observar que existe un bajo nivel en el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico, esto significa que los estudiantes presentan problemas para resolver problemas que requieren de razonamiento numérico (razonamiento matemático), conflictos que precisan análisis e interpretación (razonamiento abstracto) y tienen dificultad para razonar, deducir, codificar y decodificar información de todas las áreas del saber (razonamiento verbal).

Segundo resultado:

- ❖ Diseñar una propuesta de intervención basada en estrategias didácticas con Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico.

Diseño de la propuesta

La integración de recursos, las herramientas para aplicar y las orientaciones para el uso de estrategias didácticas con Scratch, permiten concretar un escenario de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento lógico. La propuesta está basada en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs), a través de 10 clases planificadas y distribuidas en cinco unidades, que son prácticas de dificultad incremental, siendo el estudiante el actor principal. Cada clase proyecta a desarrollar los indicadores en estudio planteados y responde a una serie de logros esperados definidos.

La propuesta se realizó a través de un conjunto de estrategias y actividades para mejorar el nivel del pensamiento lógico utilizando la aplicación SCRATCH. Las actividades se han diseñado para permitir paulatinamente familiarizarse con el software e ir adquiriendo las habilidades del pensamiento lógico. En concreto, las actividades animan a la exploración de razonamiento matemático, verbal y abstracto que son elementos fundamentales para desarrollar este tipo de pensamiento. A continuación, se describirá cada uno de las unidades, su composición y logros esperados:

Primera unidad - IDE Scratch 4.0, explorando: esta unidad está conformada por tres clases, que parte desde la instalación del IDE Scratch, la socialización con su entorno, los primeros pasos y el reconocimiento de cada una de sus áreas. También se trabajarán los primeros bloques del software, que son: de movimiento, entre posiciones, distanciamiento, direccionamiento y de control. Los logros esperados se centran en

identificar correctamente las herramientas del programa, aprender a navegar por el mismo y posicionar mediante los bloques objetos en coordenadas específicas logrando controlar los movimientos.

Segunda unidad – Animaciones: esta unidad posee tres clases que tienen como finalidad el trabajo con bucles, bloques de apariencia, sensores y de control. Así también se abordará la creación de clones y de objetos. Los logros esperados que se establecen para esta unidad se centran en la generación de objetos autónomos que respondan a los principios de la inteligencia artificial mediante bucles y que posean funcionalidad en diferentes aplicaciones. Del mismo modo, se pretende que los estudiantes mejoren apariencias de escenarios, creen diálogos de bienvenida para interactuar con el usuario, manejen objetos repetitivos con clones y secuencias e implementen funciones y métodos que mejoren la estructura de una aplicación.

Tercera unidad – Historias: esta unidad se conforma de una clase centrada en la utilización del bloque de apariencia, donde se enseña a implementación de diálogos, cambiar fondos, esconder y mostrar objetos y a usar el sub-bloque de pensar y decir. De igual manera, a que diseñen e implementen pantallas de inicio y finalización para los juegos. Los logros esperados son que los estudiantes recreen historias que puedan dar pauta a crear un juego o aplicaciones, de igual manera, la capacidad de editar y diseñar personales propios con sus escenarios.

Cuarta unidad – Juegos: esta unidad consta de dos clases, donde se aborda la creación de scrollers, que consiste en la fijación de objetos. De igual manera, a manejar gravedad con objetos, teniendo en cuenta: operadores relacionales, aritméticos, creación y edición de escenarios y la creación de juegos con scroll horizontal. De igual manera, se trabaja con scroll en pantalla vertical y la implementación de clones y ciclos repetitivos mediante recursos multimedia.

Quinta unidad – Proyecto final: esta unidad consta de una clase donde se realizará un juego completo implementando todos los temas abordados en las unidades anteriores. Se tiene que tener en cuenta los siguientes elementos: pantalla de inicio, pantalla de ejecución, sonidos de objetos, sumatoria de puntos, cambios de disfraces, cambio de escenarios, llamado de funciones. Como logros, se esperaba que los estudiantes creen juegos propios con niveles de dificultad, puntajes, vidas, funciones, diálogos y pantallas interactivas que combine los recursos audiovisuales.

Tercer resultado:

- ❖ Aplicar estrategias didácticas con Scratch para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del primer nivel de la carrera Desarrollo de Software.

A continuación, se evidencia las ponderaciones y calificaciones de las diferentes actividades que se evaluaron a lo largo de las clases programadas:

UNIDAD	CLASES	INDICADOR	EVALUACIÓN
1	1	Razonamiento Matemático	4,60
	2	Razonamiento Verbal	3,60
	3	Razonamiento Abstracto	3,30
2	4	Razonamiento Matemático	4,50
	5	Razonamiento Verbal	3,70
3	6	Razonamiento Abstracto	4,70
	7	Razonamiento Matemático	6,20
4	8	Razonamiento Verbal	5,70
	9	Razonamiento Abstracto	5,20
MEDIA			4,62

Tabla 3. Resultado general de actividades

Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

En las evaluaciones de actividades por clase y cada práctica que se realizó se evidencia que los estudiantes van incrementando paulatinamente el razonamiento lógico, razonamiento verbal, razonamiento abstracto, y con motivación alcanzando la destreza de pensamiento lógico y los logros esperados planteados.

INDICADOR	MEDIA	VALORACIÓN
Razonamiento Matemático	5,10	Medio
Razonamiento Verbal	4,34	Medio
Razonamiento Abstracto	4,40	Medio
PROMEDIO GENERAL	4,62	Medio

Tabla 4. Resultados de actividades por indicador.

Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

En el proceso de la intervención los estudiantes demostraron interés en cada clase, actividad y problema propuesto, como se evidencia en la tabla 4 que el razonamiento matemático con una media de 5,10/10, razonamiento verbal con una media de 4,34/10, razonamiento abstracto con una media de 4,62/10. De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia una mejora significativa en el desarrollo del pensamiento lógico.

Cuarto resultado:

- ❖ Evaluar los resultados del uso de estrategias didácticas con Scratch en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

Análisis de resultados del postest por indicador

Después de la aplicación de la propuesta para la mejora del desarrollo del pensamiento lógico teniendo en cuenta los siguientes indicadores; razonamiento lógico matemático, razonamiento verbal y razonamiento abstracto, se obtuvieron los siguientes resultados:

No ESTUDIANTES	Tipo de Razonamiento									Pensamiento Lógico		
	Matemático			Verbal			Abstracto			Resultados		
	NOTA POSTEST (6)	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN	NOTA POSTEST (6)	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN	NOTA POSTEST (6)	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN	SUMA INDICADORES	EQUIVALENCIA A 10	VALORACIÓN
E1	4	6,67	Medio	5	8,33	Medio	5	8,33	Medio	14	7,78	Medio
E2	5	8,33	Medio	5	8,33	Medio	4	6,67	Medio	14	7,78	Medio
E3	5	8,33	Medio	5	8,33	Medio	3	5,00	Bajo	13	7,22	Medio
E4	4	6,67	Medio	3	5	Bajo	2	3,33	Medio	9	5	Bajo
E5	5	8,33	Medio	4	6,67	Medio	4	6,67	Medio	13	7,22	Medio
E6	5	8,33	Medio	4	6,67	Medio	3	5,00	Bajo	12	6,67	Medio
E7	4	6,67	Medio	3	5	Bajo	4	6,67	Medio	11	6,11	Medio
E8	6	10	Alto	5	8,33	Medio	4	6,67	Medio	15	8,33	Medio
E9	4	6,67	Medio	3	5	Bajo	3	5,00	Bajo	10	5,56	Bajo
E10	5	8,33	Medio	3	5	Bajo	4	6,67	Medio	12	6,67	Medio
E11	5	8,33	Medio	4	6,67	Medio	4	6,67	Medio	13	7,22	Medio
E12	5	8,33	Medio	5	8,33	Medio	5	8,33	Medio	15	8,33	Medio
E13	4	6,67	Medio	3	5	Bajo	3	5,00	Bajo	10	5,56	Bajo
E14	6	10	Medio	5	8,33	Medio	4	6,67	Medio	15	8,33	Medio
E15	5	8,33	Medio	5	8,33	Medio	5	8,33	Medio	15	8,33	Medio
E16	5	8,33	Medio	3	5	Medio	4	6,67	Medio	12	6,67	Medio
E17	5	8,33	Medio	4	6,67	Medio	4	6,67	Medio	13	7,22	Medio
E18	3	5	Bajo	3	5	Bajo	4	6,67	Medio	10	5,56	Bajo
MEDIA	4,73	7,87	Medio	4	6,67	Medio	3,84	6,39	Medio	12,56	6,98	Medio

Tabla 5. Resultados del postest por indicador
Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

Se evidencia 4 estudiantes que no superan la ponderación baja, pero que en comparación al pretest existe un incremento, por ende, se desarrolló el pensamiento lógico.

Resultado general por indicador del postest

INDICADOR	MEDIA	VALORACIÓN
Razonamiento Matemático	7,87	Medio
Razonamiento Verbal	6,67	Medio
Razonamiento Abstracto	6,39	Medio
MEDIA GENERAL	6,98	Medio

Tabla 6. Resultado general por indicador del postest
Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

El indicador razonamiento matemático obtuvo una media de 7,87/10, mientras el indicador de razonamiento verbal obtuvo una media 6,67/10, finalmente el indicador razonamiento abstracto obtuvo una media de 6,39/10. Al hacer un análisis global

comparando las medias de cada indicador se puede observar que a raíz de la intervención el nivel de desarrollo de pensamiento lógico aumentó de manera significativa.

Balance general de resultados

INDICADORES	PRETEST	INTERVENCIÓN	POSTEST
Razonamiento Matemático	2,68	5,10	7,87
Razonamiento Verbal	2,68	4,34	6,67
Razonamiento Abstracto	1,58	4,40	6,39
MEDIAS FINALES	2,32	4,62	6,98

Tabla 7. Resultado general en contraste con los tres resultados de la investigación

Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

En contraste de los resultados obtenidos se puede establecer que el nivel de avance en el desarrollo del pensamiento lógico ha mejorado, en un inicio la media del pretest fue de 2,32/10 (nivel bajo); ya en la intervención se observó un incremento con una media de 4,62/10 (nivel bajo), finalmente en el postest se evidenció una media de 6,98/10 (nivel medio), registrándose un incremento significativo de 4,66 puntos entre el pretest y el postest, estos resultados demuestran que la aplicación de estrategias didácticas con Scratch mejora el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico.

Comprobación de la hipótesis:

Luego de analizar los resultados obtenidos, se comprueba la hipótesis de investigación planteada mediante la medida no paramétrica de chi2, obteniendo los siguientes resultados:

	Resultados_POSTEST							
	5,00	5,56	6,12	6,67	7,23	7,78	8,34	Total
Resultados_PRETEST								
,00	1	0	0	0	0	0	0	1
1,67	0	3	0	0	1	0	1	5
2,23	0	0	0	2	0	0	2	4
2,78	0	0	1	1	2	0	0	4
3,34	0	0	0	0	1	2	1	4
Total	1	3	1	3	4	2	4	18
Prueba de Chi ²								
Nivel de significancia asintótica bilateral:	0,006							

Tabla 8. Tabla cruzada y prueba de chi2 de los resultados entre el Pretest y Postest

Fuente: Cevallos, Herrera, Zambrano y Rumipulla (2021)

Los datos presentados en la tabla 8, permiten divisar que los resultados del pretest se relacionan con los del postest, identificando que, los estudiantes que obtuvieron las notas más altas en el pretest (rango de 2,78 – 3,34) obtienen las más altas en el postest (rango de desde 6 a 8,35). Esto permite inferir en que, a mayor uso de estrategias didácticas con Scratch, mayor será el desarrollo del pensamiento lógico.

Finalmente, a partir del estadístico de chi2 se obtiene el siguiente nivel de significancia asintótica bilateral (NSAB): 0,006. Conforme a lo que establece Monterrey y Gómez-Restrepo (2007) en este estadístico cuando el NSBA es > 0,05 se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula, mientras que, cuando es < 0,05 se acepta la de investigación, que es el caso del presente estudio, por lo tanto, se comprueba que:

- Hi: Las estrategias didácticas en Scratch fortalecen el pensamiento lógico en los estudiantes.

También, de forma descriptiva, los resultados comparativos entre los promedios del pretest y posttest, luego de aplicar estrategias didácticas con Scratch, presentan una mejora 46,6%, siendo significativa y respaldando a la prueba inferencial realizada anteriormente.

A continuación, se realizará una discusión entre los resultados obtenidos en la presente investigación con los hallazgos de autores que trabajaron bajo la misma línea de estudio. Se trata de buscar concordancias, contraposiciones, similitudes, limitaciones e implicaciones teóricas y prácticas.

Como primer resultado se diagnosticó que los estudiantes tienen un nivel bajo de desarrollo del pensamiento lógico, siendo el indicador razonamiento abstracto en el que mayores problemas presentan los estudiantes. Esto se relaciona con lo enunciado por la UNESCO (2017) quien manifiesta que “más de 387 millones de niños en edad escolar que cursan la educación primaria (56%) y 230 millones de adolescentes que cursan la educación secundaria (61%) no lograron los niveles mínimos de conocimientos en lógica matemática” (p.2). Pese a que, Cardona y Ramírez (2017) manifiesta que el pensamiento lógico juega un papel trascendental no sólo enfocado en el área de las matemáticas, sino en todas las demás, ya que apoya a interpretar, razonar, deducir, codificar y decodificar cualquier tipo de información en todas las áreas. De igual manera lo plantea Azoulay (2020) quien resalta que, el pensamiento lógico es un ámbito con mayor deficiencia, pero vital para la sociedad contemporánea para el desarrollo económico y social del mundo actual.

El segundo resultado permitió el diseño de una propuesta de intervención basada en estrategias didácticas con Scratch, a partir de las tres dimensiones que conforman el pensamiento lógico, es decir: el razonamiento verbal, matemático y abstracto. Para ello se diseñó una propuesta de diez clases que abordan cinco unidades divididas en diez temas. Asimismo, se planteó las destrezas a alcanzar, los recursos a utilizar, las actividades a realizar, los logros esperados e indicadores alcanzados por cada área del pensamiento lógico. Esto se relaciona con lo planteado por Sánchez, García, Steffens y Hernández (2019) quienes aluden al hecho de que una estrategia didáctica debe poseer una planificación de trasfondo que declare los elementos rectores y orientadores de las actividades, tales como: destrezas e indicadores de logro.

De igual manera, la importancia del uso de herramientas interactivas como SCRATCH para el planteamiento de estrategias didácticas, también la argumenta Sotteccani (2018) mencionado que, este tipo de herramientas dinámicas e interactivas permiten desarrollar de forma integral al estudiante a partir de los principios del constructivismo. Del mismo modo concuerda Penalva (2018) mencionando que el diseño de estrategias didácticas no se puede trabajar sin tener en cuenta la sistematicidad de los elementos.

En relación al tercer resultado, se aplicó estrategias didácticas con Scratch para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico, obteniendo así que los estudiantes se enmarcan en

un nivel medio de desarrollo, con un promedio general de 4,62, presentando aún problemas con el razonamiento abstracto, sin embargo, se evidenció una mejora significativa a partir de la aplicación de la propuesta. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Pérez (2017) quien concluye en que la herramienta Scratch fortalece el pensamiento lógico de los estudiantes y facilita la resolución de problemas en todos los entornos. De manera similar, Bolaño y Cuero (2018) enuncian que Scratch está orientado a promover el aprendizaje de manera fácil a través de herramientas multimedia e interfaces gráficas. Esta afirmación se ratifica con lo planteado por Vázquez y Ferrer (2015) señalando que el software en cuestión es de fácil uso, con interfaz interactiva y tiene una gran gama de recursos, tales como: objetos, personales, escenarios y efectos multimedia, además de permitir espacios de interacción entre dos o más personas a la vez.

Finalmente, se evaluó los resultados del uso de estrategias didácticas con Scratch para el desarrollo de pensamiento lógico, obteniendo resultados significativos, ya que luego de la propuesta de intervención el postest arrojó un incremento en el promedio general que lo enmarca en un nivel de desarrollo medio, equivalente a 6,98, que en relación al pretest alcanzó una media de 2,32, en definitiva se estableció un porcentaje de mejora de 46,6%, lo cual respalda las estrategias planteadas como útiles para el desarrollo del pensamiento lógico. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Ramírez (2019) quien menciona que Scratch contribuye al desarrollo del pensamiento lógico de forma significativa, al igual que Cardona y Ramírez (2017) que mencionan que las estrategias desarrolladas en este tipo de software contribuyen a superar las deficiencias cognitivas en alumnos.

Conclusiones.

- Se diagnosticó que el nivel de desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes es bajo, presentando mayores dificultades en el área del razonamiento abstracto, esto refleja que presentan inconvenientes en la resolución de problemas de tipo lógico, la reflexión crítica ante diversas situaciones, la autonomía para el aprendizaje, la creatividad e innovación y la toma de decisiones acertadas.
- Se diseñó una propuesta de intervención basada en estrategias didácticas con Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico, la cual permitió percibir que, para el planteamiento sistemático de actividades es necesario primero realizar un reconocimiento de las capacidades de los estudiantes y su punto de partida, de esta forma, se puede establecer un diagnóstico que permita plantear de forma asertiva los mecanismos de control y orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como: objetivos o destrezas a desarrollar y logros e indicadores a alcanzar por cada área que se trabaje.
- Mediante la aplicación estrategias didácticas con Scratch para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico, se logra resultados significativos en la estimulación del razonamiento verbal, razonamiento matemático, presentando algunos problemas persistentes con el pensamiento abstracto. A partir de estos resultados, se puede inferir que se requiere un tiempo mayor de aplicación para aumentar la significatividad de los resultados, asimismo, es necesario enfatizar en

el trabajo para mejorar el desarrollo del razonamiento abstracto, ya que presenta mayores dificultades para los estudiantes.

- Se puede establecer que el uso de estrategias didácticas con Scratch permite un desarrollo del pensamiento lógico significativo, ya que, permitió transitar de un nivel bajo a un nivel medio de desarrollo del pensamiento lógico matemático con un porcentaje de mejora del 46,6%. Esto refleja que las estrategias didácticas planteadas mediante la herramienta en cuestión sirven para generar motivación e implicación en el aprendizaje, por ende, se considera prioritario, en la realidad actual, utilizar los medios tecnológicos para la potenciación de los procesos educativos y así cambiar el paradigma educativo utilizado en la realidad actual, donde los docentes son protagonistas y los estudiantes meros receptores.

Referencias bibliográficas.

- Arenal, L. (2019). *Tratamiento y Análisis de la Información de Mercados. UF1781*. La Rioja: Tutor Formación.
- Bolaño, M., y Cuero, E. (2018). *Uso deI software educativo Scratch como herramienta para el desarrollo deI pensamiento variaciona I*. Española: Editorial Académica Española. Recuperado: <https://bit.ly/2ZekHNN>
- Castrillón, C. y Ramirez, P. (2017). *Desarrollo del pensamiento Lógico Matemático apoyado en el uso de blogs en la web 2.0 en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Real Campestre La Sagrada Familia sede principal del Municipio de Fresno-Tolima 2013-2014*. Obtenido de <https://bit.ly/3gJsU6K>
- Contreras, E. (2018). *Software para iniciar tanto a estudiantes, profesores de cualquier nivel educativo en la filosofía o metodología de la programación*. Recuperado de: <https://bit.ly/2S7afHE>
- García, G. (2017). *Proyecto pedagógico y aprendizaje cooperativo: Scratch y nutrición*. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/107697>
- Hernández, I., Recalde, J., y Luna, J. (2015). Estrategia Didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 73-94. Recuperado de: <https://bit.ly/2QAzWzU>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación* (Punta Santa Fe C.P. 01376 Sexta Edición ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA.
- Jaramillo, L., y Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Revista Científica de America Latina*, 21(5), 31-55. Recuperado de: <https://bit.ly/3eCj9nY>

- Monterrey, P. y Gómez, R. (2007). Aplicación de las pruebas de hipótesis en la investigación en salud: ¿estamos en lo correcto? *Universidad Medica*, 48(3), 193-206. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2310/231018668002.pdf>
- Padilla, I. (2017). *Instructivo Prueba de Aptitud Académica*. Recuperado de: <https://bit.ly/2SasADF>
- Pérez, N. (2017). *Uso de SCRATCH como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en Programación I de la carrera de Informática de la Universidad Central del Ecuador*. Recuperado de: <https://bit.ly/3vpaEUg>
- Pita, L. (2019). *Estrategias didácticas en el desarrollo de habilidades investigativas*. (L. y. Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Ed.). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40563>
- Ramírez, W. (2019). *Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de Programación*: Recuperado de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2946/1/TGT_1548.pdf
- Ramírez, Y. (2019). *Estrategia didáctica basada en TIC para enseñanza de programación: una alternativa para el desarrollo del pensamiento lógico*. Recuperado de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2946/1/TGT_1548.pdf
- Sánchez, M., García, J., Steffens, E., y Hernández, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30(3), 1-15. Recuperado de: <https://bit.ly/2QA4m5i>
- Santana, C. (2016). *Estrategias didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños y las niñas de quinto año del paralelo "B" de la unidad educativa Cristóbal Colón de la parroquia Atahualpa del cantón Ambato, provincia de Tungurahua*. Tesis de grado: Universidad Técnica de Ambato.
- Sotteccani, C. (2018). *Influencia de las estrategias didácticas en el aprendizaje significativo del estudiante*. Recuperado de <https://bit.ly/3tW2GkY>
- Travieso, D. y Hernández, A. (enero de 2017). El desarrollo del pensamiento lógico a través del proceso enseñanza-aprendizaje. *Cubana de Educación Superior*, 36(1). Recuperado de: <https://bit.ly/3aKpZqj>
- UNESCO. (2017). *More Than One-Half of Children and Adolescents Are Not Learning Worldwide*. Recuperado de <https://bit.ly/3aHd8Fi>

Vázquez, E. y Ferrer, D. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en Educación Secundaria. *Communication papers: media literacy and gender studies*, 4(6), 63-73.



PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Cevallos Farías, J. J., Herrera Navas, C. D., Zambrano Vera, E. L., & Rumipulla Ramón, R. R. (2021). Estrategias didácticas con Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico . ConcienciaDigital, 4(2), 306-325. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1696>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Comparación de la Escala de RIPASA y Alvarado Modificada en la determinación de Apendicetomía a través de Curvas ROC



*Comparison of the RIPASA and Modified Alvarado Scale in the
determination of Appendicetomy through ROC Curves*

Jessica Alexandra Marcatoma Tixi.¹, Héctor Salomón Mullo Guaminga.², Natalia
Alexandra Pérez Londo.³ & Mayra Yolanda Almache Caiza.⁴

Recibido: 20-02-2021 / Revisado: 29-02-2021 / Aceptado: 21-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1697>

Introduction. Acute appendicitis is a sudden disease that occurs at any stage of life, it is the first cause of surgical care in the emergency service of all hospitals and among the treatments is the appendectomy. **Objective.** Identify the most robust scale between the Modified Alvarado and the RIPASA scale to discriminate the need for surgery in patients diagnosed with acute appendicitis. **Methodology.** The research design was exploratory with information collected in the period June 2010 - January 2019, the data matrix compiled information from 400 medical records of patients treated in the emergency service of the Riobamba General Teaching Hospital with said anomaly, considering 18 variables; 5 quantitative type and 13 statistical variables. Prior to the analysis, imputation of missing data was carried out, with the help of the mode for variable variables and through regression for quantitative variables. **Results.** Of the appendectomized patients, 50.8% correspond to men and 49.3% to women, on the other hand, 50% of the patients are less than or equal to 24 years of age. Grade II appendicitis is the most common in the

¹ Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Riobamba, Ecuador, jessica.marcatoma@unach.edu.ec, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9531-3234>

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador, hmullo@esPOCH.edu.ec, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8448-4652>

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador, nperez@esPOCH.edu.ec, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9068-8790>

⁴ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador, amayrayolanda@yahoo.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7750-0076>

study (phlegmonous appendicitis), among the main symptoms that help to diagnose appendicitis are migratory pain (71.5%) and pain in the right iliac fossa (98%). Regarding the analysis of the Modified Alvarado scale and RIPASA, it is obtained that the Alvarado scale through the ROC curve has an area (0.583), sensitivity (69.78%), specificity (82.78%), true positive fraction (65.76%), true negative fraction (20%), contrary to RIPASA with one area (0.594), sensitivity (88.4%), specificity (90.9%), true positive fraction (68.90%), true negative fraction (25.58%). **Conclusion.** It is concluded that the RIPASA scale presents greater certainty when diagnosing acute appendicitis and its use is recommended in the Emergency Services.

Keywords: Appendicitis, ROC curves, sensitivity, specificity.

Resumen.

Introducción. La apendicitis aguda es una enfermedad repentina que ocurre en cualquier etapa de la vida, es la primera causa de atención quirúrgica en el servicio de emergencia de todos los hospitales y entre los tratamientos se encuentra la apendicectomía **Objetivo.** Identificar la escala más robusta entre Alvarado Modificada y la escala de RIPASA para discriminar la necesidad de cirugía en pacientes diagnosticados con apendicitis aguda. **Metodología.** El diseño de investigación fue exploratoria con información recolectada en el período junio 2010 – enero 2019, la matriz de datos compiló información de 400 historias clínicas de pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital General Docente Riobamba con dicha anomalía, considerando 18 variables; 5 de tipo cuantitativo y 13 mudables estadísticas, previo al análisis se realizó imputación de datos faltantes, con la ayuda de la moda para mudables y mediante regresión para variables cuantitativas. **Resultados.** De los pacientes apendicectomizados el 50.8% corresponden a hombres y el 49.3% a mujeres, por otro lado, el 50% de los pacientes poseen una edad menor o igual a los 24 años. El Grado de apendicitis II es el más usual en el estudio (Apendicitis flegmonosa), entre los principales síntomas que ayudan a un diagnóstico de apendicitis son dolor migratorio (71.5%) y el dolor en la fosa ilíaca derecha (98%). Con respecto al análisis de la escala de Alvarado Modificada y RIPASA, se obtienen que la escala de Alvarado mediante la curva ROC posee un área (0.583), sensibilidad (69.78%), especificidad (82.78%), fracción verdaderos positivos (65.76%), fracción verdaderos negativos (20%), al contrario de RIPASA con un área (0.594), sensibilidad (88.4%), especificidad (90.9%), fracción verdaderos positivos (68.90%), fracción verdaderos negativos (25.58%). **Conclusión.** Se concluye que la escala de RIPASA presenta mayor certeza al momento de diagnosticar apendicitis aguda y se recomienda su uso en los Servicios de Emergencia.

Palabras claves: Apendicitis, Curvas ROC, sensibilidad, especificidad,

Introducción.

La apendicitis aguda es una enfermedad súbita y repentina que puede ocurrir en cualquier etapa de la vida, (Wani, y otros, 2007) es la primera causa de atención quirúrgica en el servicio de emergencia de todos los hospitales y entre los tratamientos de oro para su recuperación se encuentra la apendicectomía, indicación de urgencias más frecuente dentro de la medicina contemporánea. (Fernández Zambrano, 2016) (Fernández, 2016)

La presencia de esta patología se observa en 1 de cada 10 individuos a lo largo de la vida (Ávila & García-Acero, 2015) siendo más frecuente entre los hombres con un 8.6% en comparación con el 6.7% de las mujeres, (Martin & Stella K, 2018) su mayor incidencia se alcanza entre los 20 y 35 años, pero el riesgo para desarrollarla no desaparece en otras edades, e inclusive es más alta en el quinquenio de 10 a 19 años, no obstante se reporta que uno de cada 2000 adultos mayores de 65 años desarrollará apendicitis anualmente. (Zambrano, Ramos, & Merino, 2019) Su importancia de saneamiento radica en el desarrollo de complicaciones como formación de flemón o abscesos (Smink & Soybel, 2019) por lo que su diagnóstico y tratamiento debe ocurrir en las primeras etapas para evitar inconvenientes.

El diagnóstico de la AA se basa principalmente en los hallazgos clínicos, difícil, en especial, en las primeras horas del cuadro clínico, (Humes & Simpson, 2012) por lo que la determinación definitiva de necesidad de cirugía sigue siendo un reto, por un lado debido a la diversidad de métodos y técnicas que utilizan los cirujanos para decidir si ejecutarla o no y por otro, a la variedad de síntomas que pueden presentar los pacientes cuando acuden al centro de salud con dolor abdominal, más aún cuando se conoce que un cirujano experto y con práctica habitual en un servicio de urgencias puede tener hasta un 15% de apendicectomías negativas, pero esta cifra puede incrementarse, en especial en mujeres menores de 35 años, hasta el 26%. (Humes & Simpson, 2012)

Varias son las técnicas de diagnóstico para la enfermedad y aun el área de salud continúa en la definición de una metodología significativa en cuanto a patrones de sensibilidad y especificidad, los métodos que hasta el momento se manejan todavía arrojan porcentajes elevados de falta de asertividad en el requerimiento de cirugía frente a tan solo un tratamiento clínico en los pacientes, por ejemplo en Estados Unidos el número de tomografías ante la sospecha de AA en adultos, de 18.5% de los casos en 1998 se elevó a 93.2% en el 2007. Las apendicectomías negativas en mujeres menores de 45 años de edad se redujeron de 42.9% en 1998 a 7.1% en 2007. Sin embargo, esto no sucedió en la población masculina, ni en mujeres mayores de 45 años, a pesar de la tomografía preoperatoria. (Coursey, y otros, 2010) En cuanto a los hallazgos en los exámenes de laboratorio, ninguna de estas pruebas confirma o excluye el diagnóstico de apendicitis aguda cuando se utilizan de manera aislada, ya sean las alteraciones leucocitarias (leucocitosis 87% o leucopenia 10% de los casos), proteína C reactiva, o marcadores nuevos como lactoferrina, calprotectina, d-lactato, etc. (Thuijls, y otros, 2011) (Laméris, y otros, 2009) (Filiz, y otros, 2010)

Con tales antecedentes optar por una técnica de diagnóstico sensible y específica ante la sintomatología de los pacientes deja de lado a los métodos tradicionales. En la actualidad existen dos métodos de valoración cuasi cuantitativa, la escala de Alvarado modificada considerada como la de mayor difusión y aceptación en los servicios de urgencias del mundo, su sensibilidad y especificidad (Reyes-García, y otros, 2012) es de 68% y 87.9% respectivamente, clasifica a los pacientes en 3 grupos luego de la valoración de signos, síntomas y exámenes de laboratorio: Riesgo bajo (0-4 puntos) cuya probabilidad de presentar apendicitis es 7.7% y el tratamiento es netamente ambulatorio, Riesgo medio (5-7 puntos) asocia un 56.7% de presencia de apendicitis y requiere hospitalización y Riesgo alto (8-10 puntos) con una probabilidad de 90.6% de apendicitis, estos pacientes deben ser sometidos a cirugía inmediata (Reyes-García, y otros, 2012) y la escala de RIPASA cuya sensibilidad y especificidad es de 98% y 83% respectivamente, de igual manera agrupa a los pacientes luego de la valoración de características sociodemográficas, signos, síntomas y exámenes de laboratorio en: Improbable con una puntuación inferior a 5 puntos, Baja probabilidad entre 5 y 7 puntos y Alta probabilidad entre 7.5 y 11.5 puntos por tanto la preparación para una apendicetomía es inmediata. (Chong, y otros, 2011) (Klabtawee, Saensak, Khetsoongnern, & Piriyasupong, 2011)

El objetivo de la investigación fue evaluar el sistema de diagnóstico robusto entre la escala de Alvarado modificada y la escala de RIPASA para discriminar la necesidad de cirugía en pacientes diagnosticados de apendicitis aguda en el servicio de emergencia de una casa de salud en Riobamba, junio 2010 – enero 2019 en torno a los porcentajes de sensibilidad y especificidad. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

Metodología.

Por el método de investigación se consideró mixta ya que la información se concentró en mudables y variables estadísticas; según el objetivo fue aplicada ya que se procedió a solucionar un problema específico en el área de salud; con respecto al nivel de profundización en el objeto de estudio fue considerada exploratoria debido al estudio general de comportamiento entre la escala de Alvarado Modificada y la escala de RIPASA al momento de discriminar la necesidad de cirugía en pacientes diagnosticados de apendicitis aguda. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

Instrumentos de recolección de datos

Las historias clínicas fueron los instrumentos donde reposaba la información de los pacientes diagnosticados de apendicitis aguda, conforme se leían los datos de los pacientes se seleccionó 18 variables de las cuales 13 son cualitativas (estado civil, sexo, náusea/vómito, anorexia, tipo de apendicitis, dolor migratorio, tipo de dolor, dolor fosa ilíaca derecha, signo de Bloomberg, signo de Rovsing, resistencia muscular voluntaria, hipersensibilidad en la fosa ilíaca derecha y examen de orina) y 5 variables de índole cuantitativo (edad, temperatura, evolución con el síntoma, leucocitos y neutrófilos). (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

Población y Muestra

Se trabajó con un colectivo de 400 pacientes diagnosticados con apendicitis aguda del Hospital General Docente de Riobamba quienes al derivarse de un marco muestral no definido se constituyeron como la muestra del estudio.

Técnicas estadísticas

El análisis exploratorio de datos permitió describir las características generales de los pacientes, para el análisis bivariado se utilizó tablas de contingencia que indicaron la dependencia o no de variables, dentro de las técnicas multivariadas se destaca las Curvas ROC mismas que permitieron visualizar, organizar y seleccionar el requerimiento de cirugía en pacientes con apendicitis aguda.

El análisis de datos se desarrolló en el lenguaje de programación R.

Resultados.

Durante el período comprendido entre Junio 2010 a Enero 2019 se evaluó 400 pacientes que fueron atendidos con apendicitis, en el servicio de emergencia del Hospital General Docente de Riobamba, considerando 18 variables; 5 de tipo cuantitativo (Neutrófilos, Temperatura, Evolución con el síntoma, Leucocitos y Edad), y 13 mudables estadísticas (Estado civil, Sexo, Nauseas/Vómito, Anorexia, Grado de apendicitis, Dolor Migratorio, Tipo de dolor, Dolor en la fosa iliaca derecha, Signo de Bloomberg, Signo de Bloomberg, Resistencia Muscular, Hipersensibilidad en la fosa iliaca derecha, Examen de Orina). (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

Sexo	n _i	%
Femenino	197	49.3
Masculino	203	50.8
Total	400	100

Tabla 1. Distribución estadística de la variable sexo

Fuente: Elaboración propia

La muestra obtenida, estuvo conformada por 197 mujeres (49.3%) y 203 hombres (50.8%) valorados con un cuadro de dolor abdominal y sospecha de apendicitis, esta patología fue mayor en los hombres (Tabla 1). De los pacientes atendidos el de menor edad tenía 2 años y el mayor 85 años, con una población predominante joven, con una edad media de 29 ± 17 años (Díaz-Barrientos C. , y otros, 2018) además el 50% de los pacientes poseían una edad menor o igual a los 24 años. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

	Edad	Temperatura	Evolución con el síntoma	Leucocitos	Neutrofilia
Media	29	36.98	36	14245.292	75.60
Mediana	24	36.9	24	13550	78.45
Moda	18	36	24	15600	84
Desviación estándar	17	0.94	48	10123.25	12.54
Mínimo	2	34.2	1	1480	11.62
Máximo	85	40.5	720	151000	97.39

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las variables cuantitativas

Fuente: Elaboración propia

La temperatura mínima de los pacientes fue de 34.2°C, el cual mostró un cuadro de hipotermia que generalmente manifiestan los adultos mayores, la temperatura máxima fue de 40.5°C indicó la presencia de fiebre, en promedio la temperatura fue de 36.98 ± 0.94 °C, el 50% de las personas conservaron una temperatura menor o igual 36.9 °C. La evolución con el síntoma es propia de cada enfermedad, en el caso estudiado el mínimo de horas de evolución de un paciente reiteró 1 hora de dolor y su máximo fue un total de 720 horas (30 días), en promedio la evolución con el síntoma se englobó en 36 ± 48 horas, el 50% de los pacientes presentaron dicha característica en un tiempo menor o igual a 24 horas; la mayoría de los pacientes soportaron el síntoma por 24 horas antes de recibir los primeros auxilios (triage). (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) El recuento de leucocitos se refiere al número de glóbulos blancos que se explora en la sangre de cada paciente, el número mínimo de leucocitos que se examinó fue de 1.480 células/mm³, mientras que el máximo puntuó un valor de 151.000 células/mm³, en promedio estas células se mantuvieron en un total de 14.245 ± 10.123 células/mm³, el 50% de los glóbulos blancos asociaron un valor menor o igual a 13.550 células/mm³; la mayoría de los pacientes asumieron un conteo de 15.600 células/mm³. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) Finalmente, dentro de las células defensivas, los neutrófilos son los primeros en llegar al tejido afectado, seguidos por los macrófagos y linfocitos cuando son afectados con algún tipo de patología. El valor mínimo de neutrófilos era de 11.62%, con un máximo de 97.39%, en promedio los neutrófilos tuvieron un valor aproximado de 75.60%, el 50% de las células son menor o igual a 78.45%; la mayor cantidad de neutrófilos que relucieron los pacientes es de 84% con una variación del 12.54%. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

	Nauseas o Vómito		Anorexia	
	ni	%	ni	%
Si	280	70	18	95.5
No	120	30	382	4.5
Total	400	100	400	100

Tabla 3. Distribución estadística de Nauseas o Vómito y Anorexia

Fuente: Elaboración propia

Los primeros síntomas de apendicitis son de vital importancia; mientras más temprano se conozca la anomalía, menor será la posibilidad de evolucionar de una forma grave. (Ferreira, 2019) Para la obtención del diagnóstico de Apendicitis uno de los síntomas que ayuda son las Nauseas o Vómito, la sintomatología suele aparecer después del dolor abdominal, siendo un indicio inespecífico y fácil de confundirlo como síntoma de otra anomalía (Thompson, 2012) (Díaz-Barrientos C. Z., y otros, 2018). De los 400 casos intervenidos el 70% de los pacientes presentaron náuseas o vómito, los cuales el 4.5% mostraron la presencia de Anorexia (Tabla 3.). Además, se presentó una diferencia del 34.8% (139 pacientes) entre grado II o flegmonosa y Grado III o gangrenosa, mientras que de forma uniforme se encontró el Grado I o Simple y Grado IV o Perforada en pacientes con problemas en el apéndice (Tabla 4.).

Grado de Apendicitis	n _i	%
Grado I	59	14.8
Grado II	219	54.8
Grado III	80	20
Grado IV	42	10.5
Total	400	100

Tabla 4. Distribución estadística de Grado de Apendicitis
Fuente: Elaboración propia

Dolor Migratorio	n _i	%
Si	286	71.5
No	114	28.5
Total	400	100

Tabla 5. Distribución estadística de Dolor Migratorio
Fuente: Elaboración propia

Al evaluar el resto de los síntomas el 71.5 % de los pacientes presentó dolor migratorio (Tabla 5.), sin embargo, el tipo de dolor que manifestaron los pacientes con problemas de apendicitis fue moderado con un 68.3%, de manera similar muestran una diferencia del 42.3% (169 pacientes) en relación a los pacientes que manifestaron dolor intenso (Tabla 6.).

Tipo de Dolor	n _i	%
Intenso	104	26
Leve	23	5.8
Moderado	273	68.3
Total	400	100

Tabla 6. Distribución estadística de Tipo de Dolor
Fuente: Elaboración propia

De la misma forma uno de los síntomas presentados con frecuencia de la apendicitis aguda es el dolor abdominal presente a nivel de la fosa ilíaca derecha con mayor o menor

intensidad. (Montero Tapia, 2016) Por consiguiente el 98 % de los pacientes presentaron dicho dolor, mientras que el 2 % no muestran indicios del malestar (Tabla 7.), en cambio el signo de Bloomberg suele manifestarse como dolor cuando se realiza una descompresión brusca de la pared abdominal y que puede ser referido con mayor intensidad sobre la fosa ilíaca derecha (Serrano Serrano , 2016), el cual se mostró en el 93% de pacientes al finalizar el examen físico (Tabla 7.); por otra parte, el síntoma signo de Rovsing (Tabla 7.) presentó el 75% de los pacientes y 25% no evidenció dicha característica. Con respecto a la resistencia muscular el 91 % de los pacientes no mostró evidencia de dicha particularidad, mientras que el 9% manifestaron esta particularidad (Tabla 8.).

Casos	Dolor en la fosa ilíaca					
	derecha		Signo de Bloomberg		Signo de Rovsing	
	n_i	%	n_i	%	n_i	%
Si	392	98	373	93.25	299	74.75
No	8	2	27	6.75	101	25.25
Total	400	100	400	100	400	100

Tabla 7. Distribución estadística del Dolor en la fosa ilíaca derecha, Signo de Bloomberg y Signo de Rovsing

Fuente: Elaboración propia

Casos	Resistencia Muscular e Hipersensibilidad en la fosa ilíaca derecha			
	Resistencia Muscular		Hipersensibilidad en la fosa ilíaca derecha	
	n_i	%	n_i	%
Si	35	8,75	391	97,75
No	365	91,25	9	2,25
Total	400	100	400	100

Tabla 8. Distribución estadística de Resistencia Muscular e Hipersensibilidad en la fosa ilíaca derecha

Fuente: Elaboración propia

La hipersensibilidad de la fosa ilíaca derecha o signo de Mc Burney, se manifiesta al presionar la fosa ilíaca derecha en un punto que corresponde a la unión del 1/3 externo con los 2/3 internos de una línea trazada de la espina ilíaca anterosuperior derecha hasta el ombligo. (Orbea Marcial, 2012) Por esta razón, es la más frecuente con el 98% en pacientes diagnosticados con apendicitis (Tabla 8.). Al aplicar el examen de orina el 85% de los pacientes no presentaron infección urinaria, su diagnóstico fue negativo (Tabla 9.).

Casos	n_i	%
Negativo	340	85
Positivo	60	15
Total	400	100

Tabla 9. Distribución estadística de frecuencia de la mudable Examen de orina

Fuente: Elaboración propia

Según los indicadores sociodemográficos se analizó la prueba de masculinidad de los pacientes con problemas de apendicitis, teniendo así que de cada 100 mujeres que presentaron esta patología 103 hombres lo mostraron. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

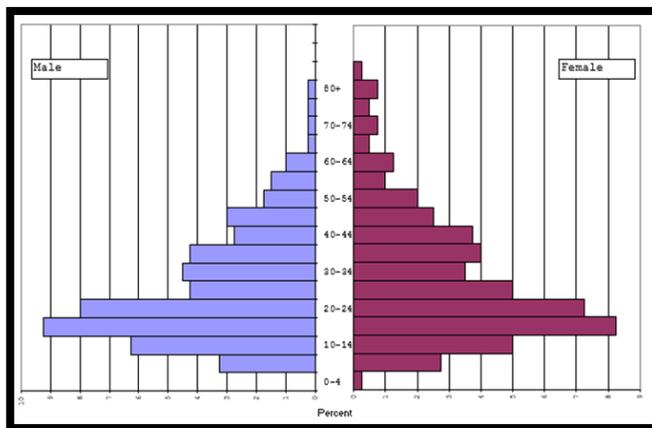


Figura 1. Pirámide Poblacional
Fuente: Elaboración propia

Según la pirámide poblacional (Figura 1.) existió la presencia de una pirámide estacionaria con una base más estrecha y un número de personas aproximadamente igual en cada grupo de edades, generalmente ilustró una proporción moderada de niños y una tasa de crecimiento lenta ya que la mayor concentración se localizó entre las edades de 15 a 24 años tanto en hombres como mujeres, es decir existió más población de adolescentes que presentaron problemas de apendicitis. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

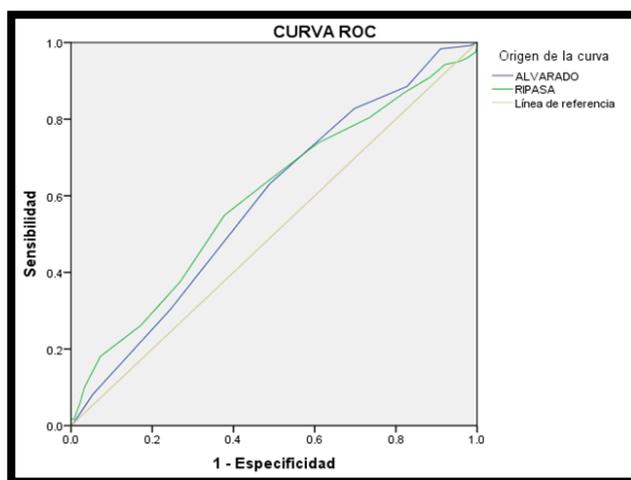


Figura 2. Curva ROC comparativa de la escala de Alvarado modificada y la escala de RIPASA
Fuente: Elaboración propia

Para evaluar el sistema de diagnóstico robusto entre la escala de Alvarado modificada y la escala de RIPASA, (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) se realizó los cálculos

de la curva ROC, sensibilidad, especificidad, fracción de verdaderos positivos (FVP) y fracción de verdaderos negativos (FVN).

ALVARADO	ESTADO DEL PACIENTE		Total
	CRÓNICO	AGUDO	
> 7	194	101	295
< 7	84	21	105
Total	278	122	400

Se generó las curvas ROC para las dos escalas, donde, la línea de referencia indicó teóricamente que las escalas serían incapaces de discriminar a los pacientes agudos de los pacientes crónicos, con una probabilidad entre 0.5 y 0.6, sin embargo, ambas escalas poseen igual sensibilidad y especificidad (Figura 2.). El 58.3% representó el área cubierta de la escala de Alvarado Modificada, mientras que el 59.4% conformó el área de la Escala de RIPASA; por lo que se estableció una diferencia porcentual del 1.1%; lo que significa que existió cierta homogeneidad entre ellas, por lo tanto, la escala de RIPASA fue superior con respecto a la de Alvarado.

Tabla 10. Tabla de contingencia Escala Alvarado Modificada
Fuente: Elaboración propia

RIPASA	ESTADO DEL PACIENTE		Total
	CRÓNICO	AGUDO	
> 7.5	246	111	357
< 7.5	32	11	43
Total	278	122	400

Tabla 11. Tabla de contingencia Escala RIPASA
Fuente: Elaboración propia

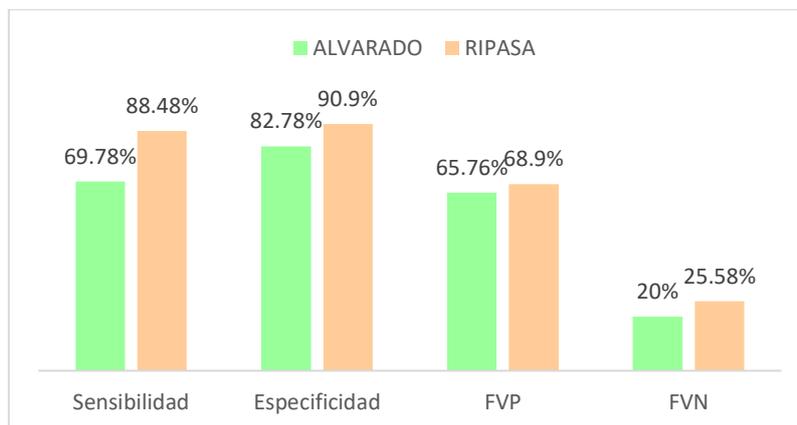


Figura 3. Resultado de Resultados de sensibilidad, especificidad, fracción de verdaderos positivos (FVP) y fracción de verdaderos negativos (FVN)
Fuente: Elaboración propia

Mediante tablas de contingencia se estableció puntos de corte para el estado con el que ingresó el paciente (crónico, agudo) (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) en ambas escalas. En la Escala de Alvarado se determinó un punto de corte de 7 (Tabla 10), donde se obtuvo 295 pacientes con un diagnóstico confirmado de apendicitis superior a los 7 puntos, por lo que representó una buena sensibilidad de 69.78%, especificidad de 82.78%

y un FVP de 65.76% (Figura 3). De la misma forma se estableció un punto de corte de 7.5 para la escala de RIPASA (Tabla 11), donde se obtuvo 357 pacientes con un diagnóstico confirmado de apendicitis superior a los 7.5 puntos, teniendo esto una sensibilidad de 88.48%, especificidad de 90.9% y un FVP de 68.9% (Figura 3). Por lo tanto, la escala de RIPASA tuvo mayor exactitud al diagnosticar apendicitis, realizando un mejor tamizaje de los pacientes con dicha patología. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

Discusión

La exactitud de 75% a 90% del diagnóstico de apendicitis aguda se establece por la historia clínica y la exploración física. Sin embargo, el estudio debe respaldarse (Díaz-Barrientos C. Z., y otros, 2018) con estudios paraclínicos. La mujer debe ser sometida a un examen pélvico y el hombre debe realizarse un tacto renal para la exploración física completa del abdomen. El diagnóstico incorrecto o tardío aumenta el riesgo de complicaciones como infección de la herida quirúrgica (8% a 15%), perforación del apéndice (5% a 40%), abscesos (2% a 6%), sepsis y muerte (0.5% a 5%). (Díaz-Barrientos, y otros, 2018) (Wani, y otros, 2007) (Shrivastava, Gupta, & Sharma, 2004)

En este estudio la población predominantemente fue joven con promedio de edad de 29 ± 17 años, similar a lo encontrado por Chong C. et al. (2017) (Gualpa Gualpa, 2019) el cual determinó una edad promedio más joven de 29.5 ± 13.3 años (Chong, y otros, 2017). Malik M. et al. (2017), en una población oriental encontró una edad promedio de 22.7 ± 9.2 años. (Malik, y otros, 2017)

El diagnóstico oportuno y certero de apendicitis resulta fundamentalmente importante para este estudio el cual concuerda a estudios previos realizados en España, México, Cuba, Colombia, Perú y Ecuador, donde la molestia en la apéndice se presentó con mayor frecuencia en los hombres, así también, concuerda con el estudio de Serrano Tatiana (2016), el cual analizó a 151 pacientes y obtuvo como resultado que, la mayoría de pacientes que presentaron un malestar (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) en el apéndice, fueron de sexo masculino con un 64.20% y el 35.80% fueron de sexo femenino. (Serrano Serrano T. C., 2016). Mendoza J. (2010), en su investigación obtuvo en cuanto al sexo, el diagnóstico de apendicitis con mayor frecuencia fue en los hombres con 55.8% el en relación a las mujeres (44.2%). (Mendoza, Rodríguez, & Guerrero, 2010) De igual manera Thompson Natalia (2012) en el Centro Médico Naval encontró como resultado que el 65.5% de los pacientes con problemas en el apéndice fueron hombres y 34.5%, fueron mujeres; por lo tanto, el sexo que predominó fue el masculino. (Thompson, 2012)

Además de los 400 casos intervenidos, el 70% de los pacientes presentaron náuseas o vómito, lo que coincide con el trabajo de Orbea Víctor (2012), donde la población en estudio fue de 194 pacientes atendidos en el Hospital Provincial Puyo y el 86.59% de los pacientes tuvo náuseas o vómito (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) (Orbea Marcial, 2012). De esta manera se obtuvo también que el 4.5% de los pacientes

presentaron anorexia el cual está sustentado por la investigación de Orbea Víctor al realizar un análisis en 194 pacientes atendidos en el Hospital Provincial Puyo (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019), donde se evidencio que el 51.54% tenían Anorexia. (Orbea Marcial, 2012)

La investigación realizada por Thompson Natalia (2012), en el Centro Médico Naval, obtuvo como resultado que el 73.3% de los pacientes presentaron Náuseas/Vómitos y el 66.4% manifestaron Anorexia. (Thompson, 2012) Sanabria Á. (2010), indicó que el 79.7% de pacientes tuvieron Náuseas/Vómitos y 63% Anorexia. (Sanabria, Mora, Domínguez, Vega, & Osorio, 2010). Sin embargo, el autor De Quesada L. (2015), mostró que el 80% de los pacientes padecieron de Náuseas/Vómitos y el 70% de Anorexia. (de Quesada Suárez, Ival Pelayo, & González Meriño, 2015)

El análisis realizado por Orbea Víctor (2012), en el Hospital Provincial Puyo, mostró que el 50% de los portadores de la enfermedad fueron de grado II y el 30.9% de las personas atendidas presentaron un grado III (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019), coincidiendo con nuestros resultados los cuales el 54.8% de los pacientes con problemas en el apéndice fue de grado II y el 20 % fue de Grado III. (Orbea Marcial, 2012) Por otra parte, el 71.5% de los pacientes mostraron dolor migratorio, el cual concuerda con el autor Orbea Víctor (2012), que, en su estudio, el 60.3% de los pacientes tuvieron (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) la presencia de dolor migratorio. (Orbea Marcial, 2012) De forma similar el estudio de Thomson Natalia (2012), en el Centro Médico Naval mostró que el 81.7% de los pacientes manifestaron dolor migratorio. (Thompson, 2012) Así mismo, en la investigación de Sanabria Álvaro et al. (2010), se observó, que el 66.7% de los casos tuvo dolor migratorio. (Sanabria, Mora, Domínguez, Vega, & Osorio, 2010) En el trabajo de López Abreu et al. (2016), se concluye que el 84 % de los pacientes presentaron dolor migratorio. (López Abreu, Fernández Gómez, Hernández Paneque, & Pérez Suárez, 2016)

Se generaron las curvas ROC para las escalas, donde se observó, el área bajo la curva de 0,583 para la escala de Alvarado Modificado y 0.594 para la escala de RIPASA, siendo superior la escala de RIPASA. Estos resultados se contrastan con lo encontrado por C.Z.Díaz-Barrientos (2018), que muestran en la escala de Alvarado un área de 0.719 superior a la escala de RIPASA (AUC de 0.595). (Díaz-Barrientos C. Z., y otros, 2018) Del mismo modo Golden et al. (2016), en EEUU obtuvo un área bajo la Curva ROC de 0.67 para la escala de RIPASA y 0.72 para la escala Alvarado Modificado, esto puede deberse a que la escala de RIPASA fue diseñada para población asiática. (Arroyo-Rangel, Limon, Vera, Guardiola, & Sánchez-Valdivieso, 2018) (Golden , y otros, 2016) Sin embargo, Arroyo Rangel et al. (2018), indicó una AUC de 0.88 para la escala de RIPASA similar en comparación con la escala de Alvarado (AUC de 0.8). (Arroyo-Rangel, Limón, Vera, Guardiola, & Sánchez-Valdivieso, 2018)

En la escala de Alvarado Modificado, se obtuvo, una sensibilidad del 69.78%, especificidad 82.78%, FVP 65.76% y FVN 20%, para la escala de RIPASA una sensibilidad del 88.48%, especificidad 90.9%, FVP 68.9%, FVN 25.58%, con estos

resultados de ambas escalas podemos decir que la escala de RIPASA presento una mejor sensibilidad y especificidad que la escala de Alvarado modificado. Resultados semejantes se obtuvieron por Guallpa Edison (2019), el cual trabajó con 201 pacientes en el Hospital José Carrasco Arteaga de Cuenca, donde se obtuvo una sensibilidad y especificidad del 98.34% y 75%, respectivamente, en comparación con 93.92% y 85% para la escala de Alvarado Modificada (Guallpa Guallpa, 2019), demostrando que RIPASA lee mejor a los enfermos, pero Alvarado Modificado evalúa mejor a los sanos. (Guallpa Guallpa, 2019)

Shuaib A. (2016), estudio 134 pacientes, donde se halló en la escala de Alvarado Modificado una sensibilidad del 82.8% y especificidad 56%; en la escala de RIPASA, (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) sensibilidad del 94.5% y especificidad 88%, llegando a la conclusión que la escala RIPASA es más preciso y específico en comparación a la escala de Alvarado modificado para la población de Kuwait. (Shuaib, et al., 2017)

C.Z.Díaz-Barrientos (2018), evaluó a 72 pacientes en el Hospital Universitario de Puebla, en el cual comparo las dos escalas y obtuvo como resultado una sensibilidad del 93.3% y especificidad 80.3% para la escala de RIPASA; una sensibilidad del 75% y especificidad 41.6% para la escala de Alvarado Modificada (Arroyo-Rangel, Limon, Vera, Guardiola, & Sánchez-Valdivieso, 2018), concluyendo que la escala de RIPASA comparada con la escala de Alvarado modificada no mostro ventajas al aplicarse a pacientes con sospecha de apendicitis aguda. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019) (Díaz-Barrientos, y otros, 2018)

Reyes-Garcia et al. (2012), con 70 pacientes comparó las dos escalas en Hospital General de México hallando para la escala de Alvarado Modificado una sensibilidad del 89.5% y especificidad 69.2%, en la escala de RIPASA una sensibilidad del 91.2% y especificidad de 84.6%, concluyendo que ambas escalas presentaron buena sensibilidad para el diagnóstico de apendicitis aguda. Sin embargo, la escala de RIPASA presentó mejor especificidad y valores predictivos, con menor probabilidad de apendicectomías negativas. (Reyes-García, et al., 2012)

Nanjundaiah N. (2014), en la población india aplicó y comparó las dos escalas en 206 pacientes, donde encontró una sensibilidad del 96.2% y especificidad 90.5% para la escala de RIPASA, en la escala de Alvarado la sensibilidad fue del 58.9% y especificidad 85.7%, señalando que la escala de RIPASA es un sistema de puntuación más conveniente, preciso y específico para poblaciones orientales que la escala de Alvarado. (Arroyo-Rangel, Limon, Vera, Guardiola, & Sánchez-Valdivieso, 2018) (Nanjundaiah , Ashfaque , Venkatesh , Kalpana , & Priya , 2014)

Pasumarthi, Vamsavardhan, y Madhu C. P. (2018), analizaron a 116 pacientes, donde aplicaron ambas escalas y encontraron una sensibilidad y especificidad de 52.08% y 80% respectivamente para la escala de Alvarado, en la escala de RIPASA la sensibilidad fue del 75%, especificidad 65%, indicando que la puntuación RIPASA es una herramienta de

diagnóstico mucho mejor para el diagnóstico de apendicitis aguda. (Díaz-Barrientos C. , y otros, 2018) (Pasumarthi & Madhu, 2018)

Maximos Frountzas (2018), realizó un meta-análisis en EEUU comparando las dos escalas RIPASA con Alvarado (estudio predecesor al de Alvarado Modificado) donde se evaluó a 2161 pacientes, encontrando sensibilidad para la escala de RIPASA del 94% pero una especificidad significativamente de 55%, indicando que la escala de RIPASA diferencia mejor a los enfermos. (Frountzas, y otros, 2018)

Conclusiones.

- El análisis exploratorio de datos manifiesta que el grado II de apendicitis (Apendicitis flegmonosa o fibrinosa) es la más frecuente en este análisis, mientras que los principales síntomas que ayudan a favorecer el diagnóstico de esta patología son el dolor migratorio (71.5%) y el dolor en la fosa iliaca derecha (98%), al mismo tiempo existen otros síntomas como la anorexia, náuseas o vómitos que en la personas observadas toman valores de 95.5% y 70% respectivamente (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019), en cuanto a las características biológicas el 50.8% corresponden a hombres y el 49.3% son mujeres, el 50% de los pacientes poseen una edad menor o igual a los 24 años,
- Para la construcción de la escala de Alvarado Modificada se considera 5 variables cualitativas (migración del dolor FID, anorexia, náuseas/vómitos, dolor en el cuadrante inferior derecho, signo de Bloomberg) y 3 variables cuantitativas (fiebre, leucocitos $> 10.000 \text{ mm}^3$, neutrofilia $> 70\%$); en relación con la escala de RIPASA se emplea 10 variables cualitativas (sexo, dolor fosa ilíaca derecha, náuseas/vómitos, dolor migratorio, anorexia, hipersensibilidad FID, resistencia muscular voluntaria, Rebote, Rovsing, examen general de orina negativo) y 4 variables cuantitativas (edad 40 años, síntomas < 48 o > 48 , fiebre, leucocitos); cada una de las variables expuestas anteriormente en las dos escalas poseen un criterio de puntuación específico que al momento de ser sumados dichos valores permiten predecir el riesgo de padecer apendicitis.
- Existen 2 signos importantes que ayudan al diagnóstico correcto de apendicitis que son la hipersensibilidad en la fosa iliaca derecha y la resistencia muscular que toman valores de 97.75% y 91.25% respectivamente mientras que los signos como Rebote (93.25%), Rovsing (74.75%) y fiebre (36°) son detectados con gran frecuencia, pero no aportan significativamente al diagnóstico final. En los casos donde el juicio médico no se encuentre claro, es necesario acudir a algunos exámenes de laboratorio en esta investigación se toma en cuenta los leucocitos donde la mayoría de los pacientes asumen un conteo de $15.600 \text{ células/mm}^3$, neutrofilia con la mayor repetición del 84% y el examen general de orina en el cual el 85% de los pacientes obtuvieron un examen negativo. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)
- Finalmente, al contrastar la escala de Alvarado Modificada y RIPASA, se obtienen los siguientes resultados: Alvarado Modificada curva ROC (área 0.583),

sensibilidad (69.78%), especificidad (82.78%), FVP (65.76%), FVN (20%), RIPASA curva ROC (área 0.594), sensibilidad (88.4%), especificidad (90.9%), FVP (68.90%), FVN (25.58%). Se concluye que la escala de RIPASA presenta mayor certeza al momento de diagnosticar apendicitis aguda, pero no existe una diferencia estadística muy marcada con respecto a la escala de Alvarado Modificada. (Almache Caiza & Mena Chavarrea, 2019)

Referencias bibliográficas.

- Almache Caiza, M., & Mena Chavarrea, G. (2019). Comparación de la escala de alvarado modificada y la escala de ripasa a través de curvas ROC en el Hospital General Docente Riobamba, servicio de emergencia, junio 2010 – enero 2019. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13795/1/226T0053.pdf>
- Arroyo-Rangel, C., Limón, I. O., Vera, Á. G., Guardiola, P. M., & Sánchez-Valdivieso, E. A. (2018). Sensitivity, specificity and reliability of the RIPASA Score for diagnosis of acute appendicitis in relation to the Alvarado Score. *Cirugía Española*, 96(3), 149-154.
- Ávila, M., & García-Acero, M. (2015). Apendicitis aguda: revisión de la presentación histopatológica en Boyacá, Colombia. *Revista colombiana de Cirugía*, 30(2), 125-130.
- Chong , C. F., Husain , S., Jumat , L., Chong , C. L., Tan , K. K., & Yap , S. K. (2017). RIPASA Treatment Without Operation (TWO) – A Non-Inferiority Prospective Randomised Clinical Controlled Trial of Antibiotic Non-Operative Management Strategy versus Surgery Management Strategy for Early Uncomplicated Acute Appendicitis. *Brunei Int Med J*, 13(4), 111-123. Obtenido de <http://www.bimjonline.com/PDF/Bimj%202017%20Volume%2013,%20Issue%204/BIMJ2017134111.pdf>
- Chong, C., Thien, A., Mackie, A., Tin, A., Tripathi, S., Ahmad, M., & Telisinghe, P. (2011). Comparison of RIPASA and Alvarado scores for the diagnosis of acute appendicitis. *Singapore medical journal*, 52(5), 340.
- Coursey, C., Nelson , R., Patel, M., Cochran, C., Dodd, L., DeLong, D., & Vaslef, S. (2010). Making the diagnosis of acute appendicitis: do more preoperative CT scans mean fewer negative appendectomies? A 10-year study. *Radiology*, 254(2), 460-468.
- de Quesada Suárez, L., Ival Pelayo, M., & González Meriño, C. (2015). La escala de Alvarado como recurso clínico para el diagnóstico de la apendicitis aguda. *Revista Cubana de Cirugía*, 54(2), 121-128.
- Díaz-Barrientos, C. Z., Aquino-González, A., Heredia-Montaña, M., Navarro-Tovar, F., Pineda-Espinosa, M. A., & de Santillana, I. E. (2018). The RIPASA score for the diagnosis of acute appendicitis: A comparison with the modified Alvarado score. *Revista de Gastroenterología de México*, 83(2), 112-116.

- Díaz-Barrientos, C., Aquino-González, A., Heredia-Montaño, M., Navarro-Tovar, F., Pineda-Espinosa, M., & de Santillana, I. (2018). Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. *Revista de Gastroenterología de México*, 83(2), 112-116.
- Fernández Zambrano, J. (2016). *Apendicitis aguda, utilidad de la escala de Alvarado para su diagnóstico precoz, estudio a realizarse en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo período 2015*.
- Fernández, J. (2016). *Apendicitis aguda, utilidad de la escala de alvarado para su diagnóstico precoz*.
- Ferreira, G. (2019). Apendicitis aguda y Score de Alvarado, nuevo método diagnóstico. Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1266/1/Apendicitis%20aguda%20y%20score%20de%20Alvarado%2C%20nuevo%20m%20C3%A9todo%20diagn%20C3%B3stico.pdf>
- Filiz, A., Aladag, H., Akin, M., Sucullu, I., Kurt, Y., Yucel, E., & Uluutku, A. (2010). The role of d-lactate in differential diagnosis of acute appendicitis. *Journal of Investigative Surgery*, 23(4), 218-223.
- Frontzas, M., Stergios, K., Kopsini, D., Schizas, D., Kontzoglou, K., & Toutouzas, K. (2018). Alvarado or RIPASA score for diagnosis of acute appendicitis? A meta-analysis of randomized trials. *International Journal of Surgery*, 56, 307-314.
- Golden, S. K., Harringa, J. B., Pickhardt, P. J., Ebinger, A., Svenson, J. E., Zhao, Y.-Q., & et al. (2016). Prospective evaluation of the ability of clinical scoring systems and physician-determined likelihood of appendicitis to obviate the need for CT. *Emerg Med J*, 33(7), 458-64.
- Gualpa Gualpa, E. P. (2019). Validación de escalas RIPASA y Alvarado Modificada para diagnóstico de apendicitis aguda. Hospital Vicente Corral Moscoso y José Carrasco Arteaga. Cuenca 2017. UNIVERSIDAD DE CUENCA. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32094/1/Tesis.pdf>
- Humes, D., & Simpson, J. (2012). Clinical presentation of acute appendicitis: clinical signs—laboratory findings—clinical scores, alvarado score and derivate scores. *Imaging of acute appendicitis in adults and children*. Springer, Berlin, Heidelberg, 13-21.
- Klabtawee, W., Saensak, W., Khetsoongnern, A., & Piriyaupong, T. (2011). Accuracy of RIPASA and modified RIPASA score comparing with Alvarado score for diagnosis of acute appendicitis and complication of acute appendicitis. *Khon Kaen Medical Journal*, 35(1), 38-47.
- Laméris, W., Van Randen, A., Go, P., Bouma, W., Donkervoort, S., Bossuyt, P., & Boermeester, M. (2009). Single and combined diagnostic value of clinical features and laboratory tests in acute appendicitis. *Academic Emergency Medicine*, 16(9), 835-842.

- López Abreu, Y., Fernández Gómez, A., Hernández Paneque, Y., & Pérez Suárez, M. D. (2016). Evaluación de la Escala de Alvarado en el diagnóstico clínico de la apendicitis aguda. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 15(2), 213-224.
- Malik, M. U., Connelly, T. M., Awan, F., Pretorius, F., Fiuza-Castineira, C., El Faedy, O., & Balfe, P. (2017). The RIPASA score is sensitive and specific for the diagnosis of acute appendicitis in a western population. *International journal of colorectal disease*, 32(4), 491-497.
- Martin, M., & Stella K, K. (2018). *Acute appendicitis in adults: Diagnostic evaluation*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40030840/Acute_appendicitis_in_adults_Diagnostic_evaluation.pdf?1447620698=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAcute_appendicitis_in_adults_Diagnostic.pdf&Expires=1618962602&Signature=fDNfIROr1KRbTachM
- Mendoza, J. D., Rodríguez, C. G., & Guerrero, M. A. (2010). Evaluación prospectiva de la Escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda. *Cirujano General*, 32(1), 17-23.
- Montero Tapia, E. (2016). *Apendicectomías no enfermas en el Hospital Vicente Corral Moscoso y Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca 2014*. Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23770/1/TESIS.pdf>
- Nanjundaiah , N., Ashfaque , M., Venkatesh , S., Kalpana , A., & Priya , S. A. (2014). A Comparative Study of RIPASA Score and ALVARADO Score in the Diagnosis of Acute Appendicitis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, NC03-NC05. Obtenido de https://jcd.r.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2014&volume=8&issue=11&page=NC03&issn=0973-709x&id=5170
- Orbea Marcial, V. H. (2012). Utilidad del Escala de Alvarado en el Diagnostico Temprano de Apendicitis Aguda; Hospital Provincial Puyo Abril–Diciembre 2009. 92-93. Escuela Superior Politécnica de Chimboraza.
- Pasumarthi, V., & Madhu, C. P. (2018). A comparative study of RIPASA score and ALVARADO score in diagnosis of acute appendicitis. *International Surgery Journal*, 5(3), 796-801.
- Reyes-García, N., Zaldívar-Ramírez, F. R., Cruz-Martínez, R., Sandoval-Martínez, M. D., Gutiérrez-Banda, C. A., & Athié-Gutiérrez, C. (2012). Precisión diagnóstica de la escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: análisis comparativo con la escala de Alvarado modificada. *Cirujano General*, 34(2), 101-106.
- Sanabria, Á., Mora, M., Domínguez, L. C., Vega, V., & Osorio, C. (2010). Validación de la escala diagnóstica de Alvarado en pacientes con dolor abdominal sugestivo de apendicitis en un centro de segundo nivel de complejidad. *Revista Colombiana de Cirugía*, 25(3), 195-201.

- Serrano Serrano , T. (2016). Valoración de la Escala de Alvarado como herramienta diagnóstica para apendicitis aguda comparado con el resultado Histopatológico en pacientes atendidos por el Servicio de Cirugía General en el Hospital General IESS Ambato en el período Junio 2015-Noviem. 2-4. Universidad Regional Autónoma de los Andes.
- Serrano Serrano, T. C. (2016). Valoración de la Escala de Alvarado como herramienta diagnóstica para apendicitis aguda comparado con el resultado Histopatológico en pacientes atendidos por el Servicio de Cirugía General en el Hospital General IESS Ambato en el período Junio 2015-Noviem. 46. Universidad Regional Amazonica de los Andez.
- Shrivastava, U., Gupta, A., & Sharma, D. (2004). Evaluation of the Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis. *Trop Gastroenterol*, 25, 184-186.
- Shuaib, A., Shuaib, A., Fakhra, Z., Marafi, B., Alsharaf, K., & Behbehani, A. (2017). Evaluation of modified Alvarado scoring system and RIPASA scoring system as diagnostic tools of acute appendicitis. *World journal of emergency medicine*, 8(4), 276.
- Smink, D., & Soybel, I. (2019). *Management of acute appendicitis in adults*. Obtenido de https://www.uptodate.com/contents/management-of-acuteappendicitisinadults?search=porblema%20apendicitis%20aguda&source=search_result&selectedTitle=5~150&usage_type=default&display_rank=5
- Thompson, N. A. (2012). Asociación entre Escala de Alvarado y diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada según anatomía patológica en el Centro Médico Naval. *Horizonte Médico*, 12(2), 14-20.
- Thuijls, G., Derikx, J., Prakken, F., Huisman, B., van Bijnen Ing, A., van Heurn, E., & Heineman, E. (2011). A pilot study on potential new plasma markers for diagnosis of acute appendicitis. *The American journal of emergency medicine*, 29(3), 256-260.
- Wani, M. M., Yousaf, M. N., Khan, M. A., BabaAbdul, A., Durrani, M., Wani, M. M., & Shafi, M. (2007). Usefulness of the Alvarado scoring system with respect to age, sex and time of presentation, with regression analysis of individual parameters. *Internet J Surg*, 11(2), 1-5.
- Zambrano, J., Ramos, D., & Merino, R. (2019). Utilidad de la escala de alvarado en el diagnóstico precoz de apendicitis. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 1(1), 7-7.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Marcatoma Tixi, J. A., Mullo Guaminga, H. S., Pérez Londo, N. A., & Almache Caiza, M. Y. (2021). Comparación de la Escala de RIPASA y Alvarado Modificada en la determinación de Apendicetomía a través de Curvas ROC . ConcienciaDigital, 4(2), 326-345. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1697>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Analysis of transmission of conditional volatility from market risk factors



Análisis de transmisión de volatilidad condicional de factores de riesgo de mercado

Antonio Ruebn Santillan Pashma.¹

Recibido: 21-02-2021 / Revisado: 29-02-2021 / Aceptado: 22-03-2021 / Publicado: 05-04-2021

Abstract

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1700>

This article aims to understand the transmission of volatility from the main market indicators of the European financial system, towards market interest rates, focusing on the prices of the swap with maturity of one year and payments of three months as endogen variable and the three main indexes of the European market as CAD, DAX3, and IBEX35, as an exogenous variable. The exogenous will absorb all the necessary information from the market agents as companies, banks, investments funds, or from external disturbances as European Central Banks and will affect the levels and the slope of the swap prices.

Introduction. SWAP is the financial instrument that will be employed to analyze the changes of the volatility in the market because it is the bigger derivative inside of the group of Fixed Income Assets. It is with the greatest depth and liquidity being one of the best instruments for developing market strategies of investment. **Aim.** Analyst the transmission of volatility from the systematic risk, represented by indices of the market, through the swap prices. **Results.** DAX30 and CAD transference of volatility are positive, in the particular case of the CAD the effect of transference is significantly positive and extended because the coefficient is greater than 1. IBEX35 provides an extended negative correction. Meaning for every one percentage point change in the IBEX35, It can be expected on average that the volatility of the swap will move in -4.19 percentage point. **Conclusion:** The slope of the curve o the endogen variables will be determined by the transmission of the volatility from the exogenous variables and the correlation level of the endogenous will adopt with each index

¹ Faculty of Organizational and Management Science, Szent István University Kaposvár, Guba Sándor u. 40, 7400 Kaposvar – Hungary, e-mail: santillan.antonio@ke.hu, <https://orcid.org/0000-0001-6696-8127>

Keywords: Volatility, GARCH, SWAP, Index.

JEL codes: G120, G230, B230

Resumen

Este artículo tiene como objetivo comprender la transmisión de la volatilidad de los principales indicadores de mercado del sistema financiero europeo, hacia los tipos de interés de mercado, centrándose en los precios del swap con vencimiento a un año y pagos a tres meses como variable endógena y los tres índices principales del mercado europeo como CAD, DAX3 e IBEX35, como variable exógena. Los exógenos absorberán toda la información necesaria de los agentes del mercado como empresas, bancos, fondos de inversión o de perturbaciones externas como los Bancos Centrales Europeos y afectarán los niveles y la pendiente de los precios de los swap.

Introducción. SWAP es el instrumento financiero que se utilizará para analizar los cambios de volatilidad en el mercado por ser el derivado más grande dentro del grupo de Activos de Renta Fija. Es con mayor profundidad y liquidez siendo uno de los mejores instrumentos para desarrollar estrategias de mercado de inversión. Apuntar. Analizar la transmisión de la volatilidad del riesgo sistemático, representado por índices de mercado, a través de los precios swap. **Resultados.** La transferencia de volatilidad del DAX30 y CAD son positivas, en el caso particular del CAD el efecto de la transferencia es significativamente positivo y extendido porque el coeficiente es mayor que 1. IBEX35 proporciona una corrección negativa extendida. Es decir, por cada cambio de un punto porcentual en el IBEX35, se puede esperar en promedio que la volatilidad del swap se mueva en -4,19 punto porcentual. **Conclusión:** La pendiente de la curva de las variables endógenas estará determinada por la transmisión de la volatilidad de las variables exógenas y el nivel de correlación de las endógenas adoptará con cada índice.

Palabras clave: Volatilidad, GARCH, SWAP, Índice.

Códigos JEL: G120, G230, B230

Introduction

The swaps are working in regulated stock markets, as this market represents a small percentage of the market trading activities and O.T.C (Over the Counter) markets; however, the nonregulation markets or OTC represents the biggest part of the negotiation. Where the traders can negotiate all the aspects of the contract: maturity, the percentage of the interest rate, the amount of capital, risk premium, among others (Robert N McCauley 1998.)

Furthermore, it is necessary to highlight the analysis of market risk, systematic risk, or diversifiable risk, depending on the author's criteria (Carsten Detken / Philipp Hartmann.

2008). Market risk is created by interdependencies between the companies who are operating in the same system or market, in which the failure of an entity or group of entities can cause a cascade failure of the market (Big Banks Accused of Monopolizing Interest Rate-Swap Market 2015).

The movements of the companies who are interrelated within the market are collected through market indicators or indexes; if the index suffers strong contractions or strong rises can collapse the system or overvalue the market with the possibility of generating fictitious yields. These indicators collect in their daily prices, all the necessary information to explain the performance of the main companies in the eurozone, providing information about their business level and tendencies of performance, being able to alert the European momentary authority (European Central Bank). There are several indicators in the European Union but the three main are CAD German, DAX30 French, and IBEX35 in Spain, these indicators can represent the consistency of the European market, the German indicator is one of the less volatile and with the highest turnover, the DAX30, IBEX35 are more volatile indicators and with the high turnover that explain the movements of the euro as the common currency.

If the European central bank moves the interest rate, forward rates also change, and with it the swap prices. It has been affected by the increase of the market volatility and how it has been already mentioned in times of high instability forward rates are not capable to estimate Interest rate swap, IRS rates as unbiased estimators. It can be observed how the volatility increases when quantitative easing policies interrupt markets, forcing to offer asset with profitability negative, like German bonds with negative interest rate. Since the volatility is transferred to the IRS (De La Torre Gallegos, A 1996). Because investors are looking for bonds with negative returns, there are several reasons why to invest in these bonds. On the one hand, for speculative reasons, it may be a good opportunity if we foresee that prices will continue to fall or, on the contrary, they will experience an increase.

On the other hand, we can find benefits caused by the exchange rate, capital gain forecast, or by foreseeing the future demand and supply, or because you do not want to expose yourself to total losses with bonds that offer positive returns, but with a high risk of default. These are the main reasons why it is so convenient to anticipate or understand the market movements and to be able to develop a model that explains these increases or decreases in volatility of the swap (Robert F. Engle, 1999).

Literature Review

Using the increase of volatility as a perturbation of the market Paul R. Masson and Bart G. Turtelboom (1997), have used the use to analyze the stability of the currency as the key for the success of the European Economic and Monetary Union. Although there is no decision about the monetary policy framework, yet it is probably going to include either money or inflation targeting. Under both policy rules, the outcome is compared by stochastic simulations for macroeconomic and financial variables to analyze the effect of

replacing the European currencies with the euro. According to the results, the macroeconomic variables should stay stable although structural changes are not made.

While the concentration of liquidity in the future markets in the German government bond brings a measure of integration to the euro government bond market, the disproportion of futures and cash market may leave the euro government bond market less liquid than it might be otherwise. Richard Portes and Helene Rey (1998) found that the euro might take on roles of the dollar while assessing the plausibility of the three-region world model and the implications for economic efficiency with forex and security market data as the welfare analysis revealed potential quantitatively significant benefits for the euro area.

Once we have analyzed the market disturbances and volatility increases, we will finish this dissertation by talking about the transmission of instability from the markets to interest rates, therefore Dyl and Joehnk (1981), using a week sample of the t-bills prices shows us how the riding strategies are more profitable than to use a benchmark strategy, the authors have been used t-bills because that market isn't volatility, more liquidity and efficient. They assume that the curve of the interest rates is stable and they use the security margin as the filtering rule. The margin security is a measure of the steepness of the slope curve. And we can define the percentage difference between forwarding interest rates and the discount factor of fixed income.

Briefly, it is noticeable, that they developed a model where they could find that the discrete regime shifts have as their subordinates the short interest rate and the market price of risks.

Consequently with this idea Fabio Fornari (2005), in his article "The rise and fall of US dollar interest rate volatility: evidence from swaptions"; he expresses that the interest rate volatility that emerges from the swaptions prices increased in all major economic areas more than the euro rates between 2001 and before the spring of 2004 because, after the beginning of the year 2004, the volatility of the US dollar has decreased. Through his article, the author distinguishes between the expected volatility and the volatility risk, and he analyzes if the rise of the interest rate volatility had a relationship with the expected volatility or with the compensation that comes with the volatility risk, and the results of Fornari, shows that between 2001 and the first months of 2004, the volatility of the dollar caused a substantial compensation for risk, what after made decreased it significantly.

Examining the forex market for its high volatility and transmission to other indicators (Carten Detken and Philipp Hartmann, 2000) examined the role of the major currencies with higher importance on the first year of the euro not only for international financing but also for international investment, with several key factors determining how international portfolio investments distribute. For international financing and investment, the euro became the second most used currency in almost all important market segments, slightly overtaking the US dollar in the second half of 1999, although early external asset supply is absorbed by euro area residents. Lorenzo Cappiello and Peter Hördahl (2006) measured the integration of the European financial markets with GARCH correlations and a regression quantile-based codependence. In both equity and bond area markets an

increase in co-movements was documented as an indication of a progressing integration. However, co-movements in equity markets indicate a limited increase only to large euro area economies.

The dynamic no-arbitrage term structure model is to examine the pricing implications of the euro. The analysis shows a decreased variability of premia as a result of smaller macro shocks, and as factors influence the dynamics of premia still after the introduction of the euro. Michael G. Kollo (2005) has found a significant but declining association between the home market of the currency of denomination and the lead underwriter. The competitive landscape for underwriting services was rearranged by the amalgamation of the European currencies, shifting from European underwriters to U.S. Underwriters causing an increase of the new issues declining the gross underwriter spread.

Analysis of Volatility

Methodology and Data

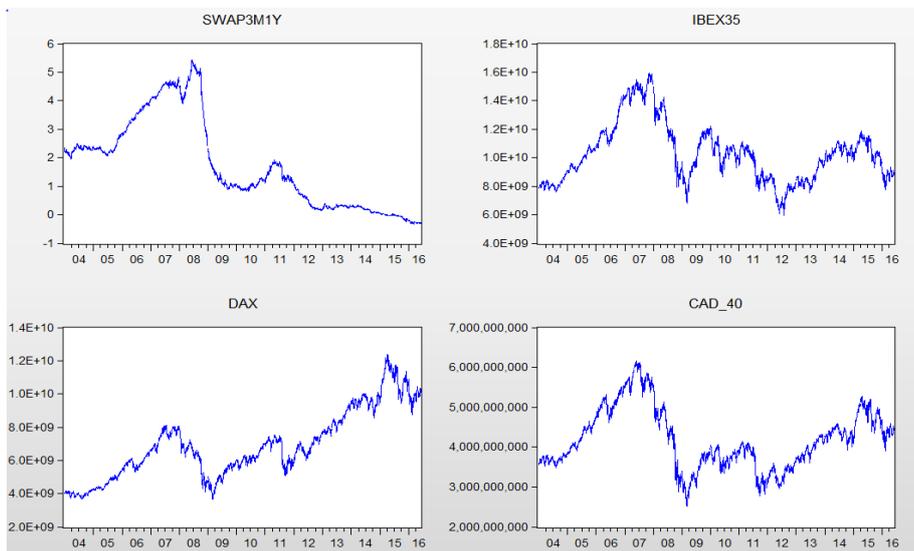
The data that is going to be used to analyze the transfer of volatility from the market to the interest rate swap will be the main market indicators in the eurozone collected in discrete intervals of time. The indicators represent different segments of the European economy, DAX30 represents the German economy, CAD-40 includes the most significant companies inside of the French economy and finally, the IBEX-35 includes the companies with the highest turnover inside of the Spanish economy. Data were taken daily from 02/01/2004 to 09/06/2016, as explicative variables which are transferring volatility to the independent variable as the interest rate SWAP, 3 months payments with one year of maturity (SWAP3m1Y), SWAP3m1Y variable has been estimated with the theory of expectations, using EURIBOR and the implicit forwards. The data investigation is coming from the three main indicators

Date	IBEX35	DAX	CAD-40	SWAP3m1Y	Yields
02/01/2004	7,879,200,195 €	4,018,500,000 €	3,596,800,049 €	2.3500	
05/01/2004	7,911,399,902 €	4,035,899,902 €	3,608,290,039 €	2.3000	-0.0213
06/01/2004	7,913,700,195 €	4,035,439,941 €	3,595,820,068 €	2.2610	-0.0170
07/01/2004	7,913,700,195 €	4,004,399,902 €	3,563,510,010 €	2.2590	-0.0009
08/01/2004	7,943,399,902 €	4,045,429,932 €	3,592,729,980 €	2.2630	0.0018
09/01/2004	7,924,600,098 €	4,016,179,932 €	3,574,800,049 €	2.1970	-0.0292
12/01/2004	7,934,600,098 €	3,995,909,912 €	3,560,100,098 €	2.1970	0.0000
13/01/2004	7,946,100,098 €	3,996,219,971 €	3,576,179,932 €	2.2130	0.0073
14/01/2004	7,978,100,098 €	4,055,209,961 €	3,612,550,049 €	2.2230	0.0045
15/01/2004	7,957,299,805 €	4,068,750,000 €	3,626,969,971 €	2.2300	0.0031
16/01/2004	7,979,299,805 €	4,111,640,137 €	3,671,800,049 €	2.2300	0.0000
19/01/2004	8,016,299,805 €	4,139,919,922 €	3,689,969,971 €	2.2150	-0.0067
20/01/2004	7,987,899,902 €	4,106,410,156 €	3,660,189,941 €	2.1840	-0.0140
21/01/2004	8,051,899,902 €	4,138,040,039 €	3,676,379,883 €	2.1900	0.0027
22/01/2004	8,101,299,805 €	4,139,859,863 €	3,695,600,098 €	2.1780	-0.0055
23/01/2004	8,114,500,000 €	4,151,830,078 €	3,693,360,107 €	2.1710	-0.0032
26/01/2004	8,031,399,902 €	4,128,680,176 €	3,675,719,971 €	2.2030	0.0147
03/06/2016	8,801,599,609 €	10,103,259,766 €	4,421,779,785 €	-0.2866	0.0092
06/06/2016	8,823,500,000 €	10,121,080,078 €	4,423,379,883 €	-0.2860	-0.0021
07/06/2016	8,894,500,000 €	10,287,679,688 €	4,475,859,863 €	-0.2870	0.0035
08/06/2016	8,831,400,391 €	10,217,030,273 €	4,448,729,980 €	-0.2958	0.0307
09/06/2016	8,769,500,000 €	10,088,870,117 €	4,405,609,863 €	-0.2870	-0.0297

Source: European Central Bank and Bloomberg
Figure 1 Daily price quotes of European indexes.

Not Stationary in Mean

Where α indicates the ARCH effect associated with the residual of the ARIMA model considered and β captures the persistence in volatility. Once the model is selected the series has to complete the following requirements, the times series has to be: *Stationaries in mean, No stationaries in variance*. In Figure 1, we can observe that the series have a cyclical component and it is not stationary in its mean, since it tends the series have to be transformed.

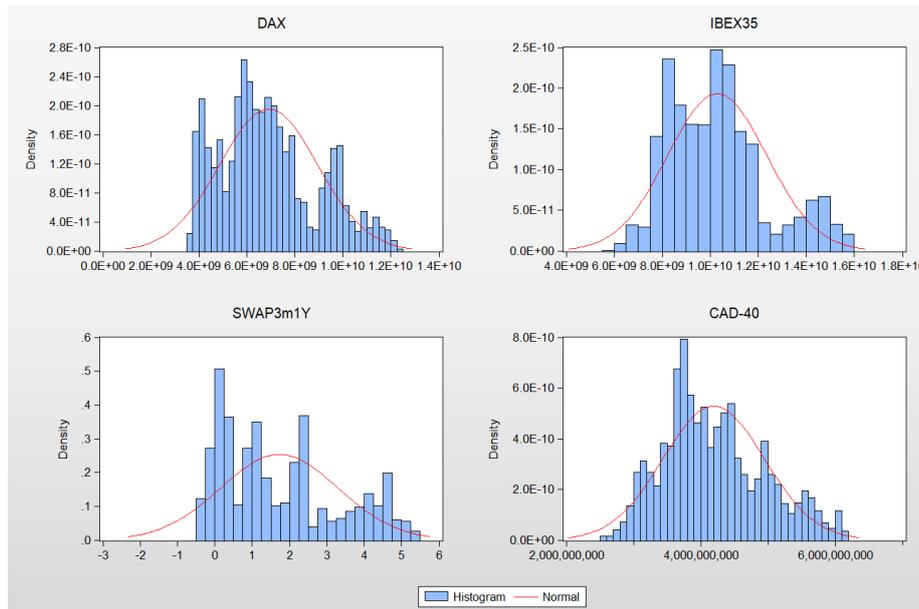


Source: Graph created by E-Views
Figure 2 European indexes.

Because the series is not stationary in mean, the series has been transformed in yields. Once the transformation is complete, we have to check, if the new series is stationary in a mean. The tendency assumption of the previous section can be corroborated using the unit root test, which for a significance of 5% level, we have to accept the null hypothesis and conclude that series are not stationaries in mean p-values are lower than 0.05.

To demonstrate the not stationary It was used one of the most popular test Dickey-Fuller, for autoregressive and random walk models, stochastic processes can include or exclude a constant term and can include or exclude a time trend. In the model, the Constant and Linear trend was included. The null and alternative hypotheses, if we do not reject the null hypothesis that $\rho = 0$, we conclude that the series is nonstationary in a mean. If we reject the null hypothesis that $\rho = 0$, we conclude that the series is stationary a mean.

We observe that the distribution that most closely resembles the frequency histogram provided by the indexes series is the Normal distribution. The parameters obtained are the following for a 95% confidence interval. We cant reject the null hypothesis and the times series are is nonstationary in a mean:



Source: Graph created by E-Views
Figure 3 Histogram Normal Probability Distribution.

The original series was transforming to their first logarithmic difference given their non-stationarity in levels:

$$R_i = \log\left(\frac{P_i}{P_{i-1}}\right)$$

Source: Hull (2015)

Log returns

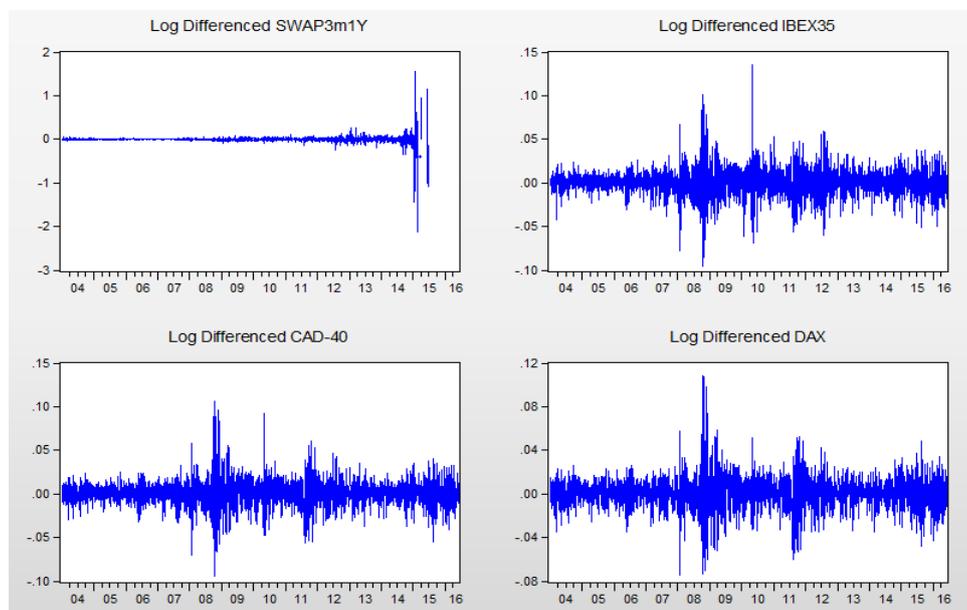
Equation 1

Where R_i is the return of the asset in the i moment and P_i , is the price of the index or interest rate in the i moment and P_{i-1} is the price of one trading day before. On graph 18, we can observe how the series has been transformed in the first difference and it can be observed that the tendency has disappeared and the series has a reversion to the mean required by the GARCH model.

To proceed with the analysis of the first statistical moments of the selected variables, in the first place, the corresponding update of interest rates has been carried out using the update factor in discrete-time $1 / (1 + R(1))$, It would give us the same result as if the continuous-time update factor $e^{-R(1)}$ were applied. Through the updates, the daily returns of each of the data series have been calculated by applying their corresponding transformation into Napierian logarithms, $LN(P_t / P_{t-1})$.

The variance of each of the series has been calculated as the mathematical expectation of the square of the deviations between the values of the variable and its mathematical expectation. The standard deviation is the square root of the variance, taken with a positive sign. Annualization can be achieved from the volatilities calculated for each period of a certain frequency, without more than multiplying by the square root of the number of data of that frequency in a year.

Therefore, inevitably, the annualized volatility is higher than both the variance and the standard deviation since it is a function of the time horizon. In the time series of financial instruments, which follow a Gaussian random walk, volatility increases according to the square root of the time horizon. The longer the time interval considered, the greater the annualized volatility. However, the size of the sample does not condition the estimate. As can be seen in Figure 4, the annualized volatility is much higher than the sample variance as a consequence of the effect of the time horizon in the calculation of the previous. If we analyze the time series of the volatilities of the indexes, greater volatility can be seen in periods of greater economic uncertainty, mainly during the economic crisis in the United States (2008) and, in particular, due to the possible bankruptcy of Goldman Sachs investment group. When drawing financial conclusions, it is important to assess the data obtained since if we took into account the variance to calculate the risk of said financial instrument, we could conclude that each of them presents a very low risk. However, if we consider the annualized volatility, the instruments have a much higher risk, which could lead us to an equivocal conclusion.



Source: Graph created by E-Views
Figure 4 Stationary Time Series.

Model is stationary in mean:

Once the series is stationary in a mean. As the second step, it has to identify the not stationary in variance. The ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) and GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) models considered by Engle [1982] and Bollerslev [1986], provide us and specific tool to generate estimations of the volatility in a short time. On the other hand, when variances are NO conditionals the It could generate predictions in long term.

The volatility estimation is carried out from multivariate GARCHs that allow estimating the volatility of each variable separately without losing the joint dynamics of the system,

and verifying if there is a contagion of fiscal volatility on the levels and volatilities of the other variables considered (Bollerslev, 1986)

To identify the AR model that the series follows, We have to identify if the serie depends on the constant or it depends on the lags, with the correlogram :

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_n y_{t-n} + u_t$$

Significance test, to identify GARCH effects: The variance depends on the past innovations and depends on the past variance.

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i h_{t-1}$$

Source: Econometric Models (2015)

GARCH Model

Equation 6

Where

$0 \leq \sum_{i=1}^p \alpha_i \leq 1$ – Confirm Stacionarity in mean

$\sum_i (\alpha_i + \beta_i) < 1$ – The variance does not raise to infinitive

Test of Significance

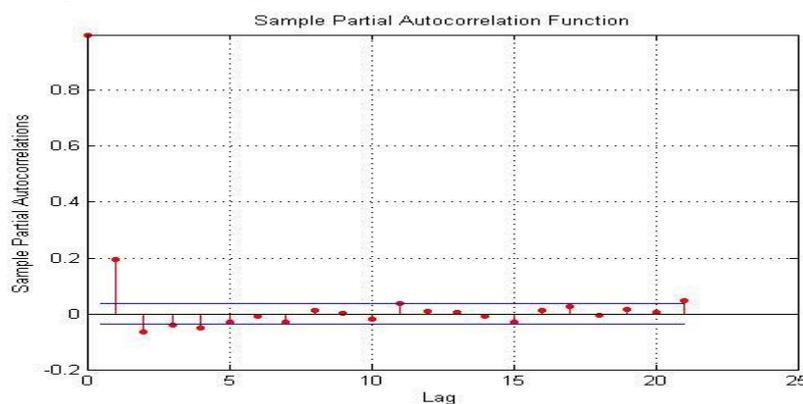
$H_0 = \alpha_1, \beta_1 = 0, \alpha_2, \beta_2 = 0 \dots \alpha_n, \beta_n = 0$ - Homocedastic

$H_0 \neq \alpha_1, \beta_1 \neq 0, \alpha_2, \beta_2 \neq 0 \dots \alpha_n, \beta_n \neq 0$ - Heterocedastic

$\alpha_0 > 0 \quad \alpha_j \geq 0 \quad \beta_j \geq 0$ - Positive Variance

$\alpha_i, \beta_i > \alpha_j, \beta_j$ for $i > j$ –The most recent past is more important

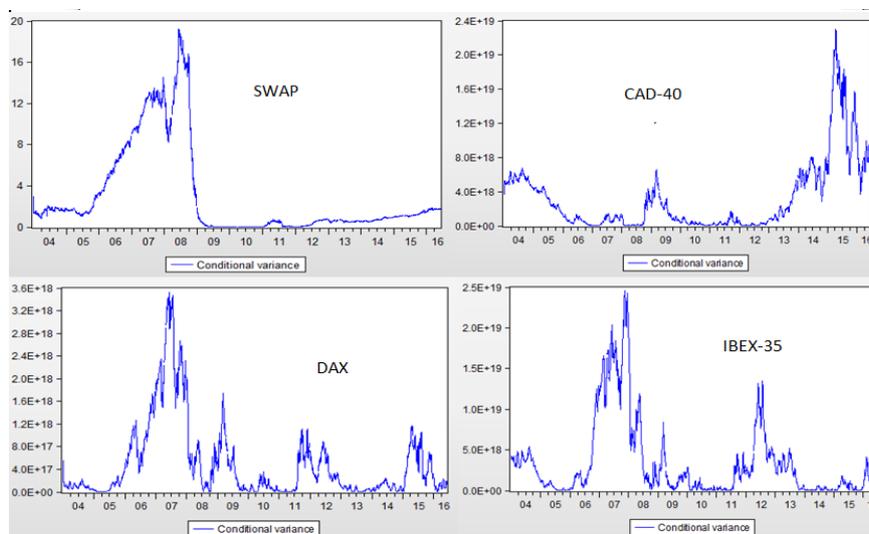
Figure 13 it can be observed that the model follows an ARCH(1) observing the autocorrelogram. We observe little autocorrelation in each of the series, both with partial and simple autocorrelation, all values are within the confidence bands. It should be noted that there is an auto-relationship of order 1 in the interest rate series, ARMA1 autocorrelation, both partial and simple.



Source: Graph created by E-Views
Figure 5 Autocorrelation Figure SWAP prices.

We can observe that the Figure has a trend component; the model requires that it be stationary in its mean. In order, to use the GARCH model we have to determine if the times series are heteroscedastic, not stationary in variance and stationary in mean. To demonstrate the not stationary in variance, it has been tested with the heteroscedastic test, it has been changed the variables in yields and we have run the unit root test (Carte Hill, Willian Griffiths, Guay Lim, 2011, page 298).

In figure number 6, it can be observed that the p-values are significantly lower than 0.05, the sum of the parameters are lower than 1 and all the variables are positives. Once the model has been tested the no stationarity in variance, can use the DCC to estimate the equation that allows the model to understand the transmission of volatility from the market to the interest rate swaps. In the following graphical: it can be observed the conditional variance of each variable. To generate projections in short term, the conditional variable will take into consideration the changes of the volatility in each period, the analysis of projections is not part of this dissertation but it has to be take considered for futures analysis.



Source: Source: Based on E-< Simulations
Figure 6 Conditional Volatility of each variable

Using structural multivariable DCC- GARCH (Dynamic Conditional Correlation) model (Engle and Sheppard,2001), it be analyzed the transference of volatility between different time’s series; observing how the main indicators of the market risk are influencing the prices of the SWAP interest rates of 3-month payment with 1year of maturity. The volatility can be defined as the conditional variance of the subjacent variable in our case the indices of the European market. To carry out this estimation we need to arrive at the final equation that will provide us with the volatility transfer:

Results and Conclusions

Once the model has been settle and estimated. It can be observed that all the coefficients of the model are significant with a p-value of 0.05. That means based on the estimation

that exists transmission of volatility from the market to the interest rate with changes of the volatility of one of the variables will expect changes in the volatility of the swap.

$$\delta^2 = w + \alpha R_{SWAP_{t-1}}^2 + \beta_1 \delta_{SWAP_{t-1}}^2 + \beta_2 \delta_{IBEX_{t-1}}^2 + \beta_3 \delta_{DAX_{t-1}}^2 + \beta_4 \delta_{CAD_{t-1}}^2$$

Source: Equation created by Stata
DCC - GARCH Model

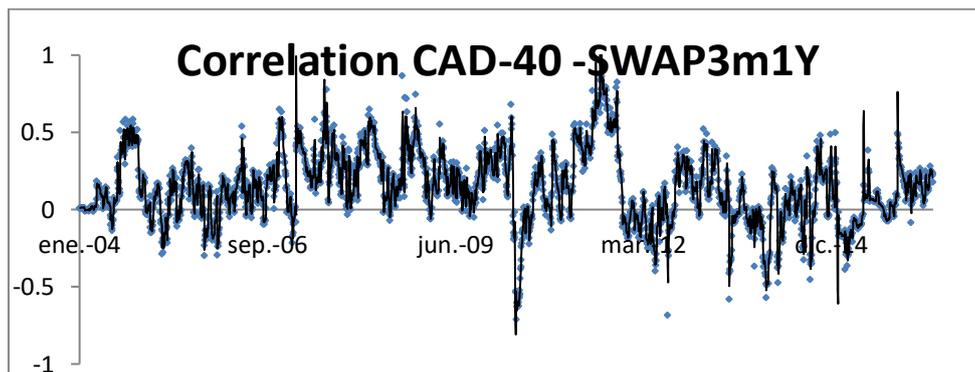
Dynamic conditional correlation MGARCH model

Sample: 3299m8 - 3677m11, but with gaps Number of obs = 3,179
Distribution: Gaussian Wald chi2(.) = .
Log likelihood = -12093.12 Prob > chi2 = .

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
SWAP3m1Y9						
_cons	.0875924	.048327	1.81	0.070	-.0071267	.1823116
ARCH_SWAP3m1Y9						
arch						
L1.	1.430785	.0713747	20.05	0.000	1.290894	1.570677
garch						
L1.	.1259072	.0051184	24.60	0.000	.1158753	.1359392
qIBEX352	-4.282059	.3277141	-13.07	0.000	-4.924367	-3.639751
qDAX3	.0778069	.0137649	5.65	0.000	.0508282	.1047856
qCAD404	1.979414	.1332425	14.86	0.000	1.718264	2.240565
_cons	-1.858568	.73413	-2.53	0.011	-3.297436	-.4196995

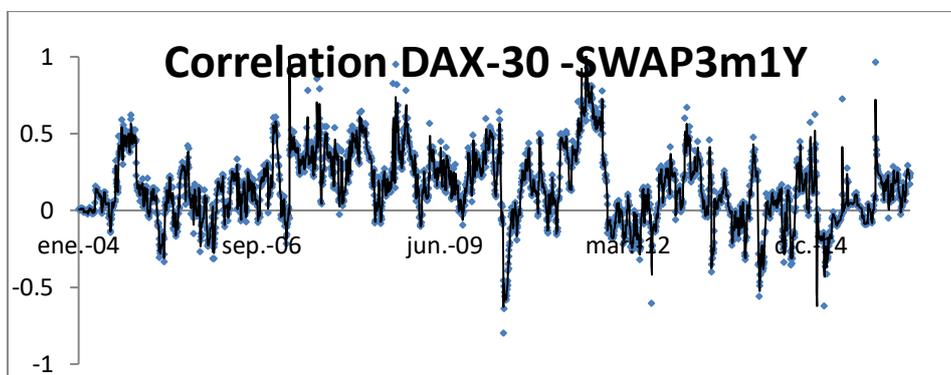
Source: Output Stata Calculation
Figure 7 DCC –GARCH MODEL

In the case of DAX30 and CAD the transference of volatility is positive, in the particular case of the CAD the effect of transference is significantly positive and extended because the coefficient is greater than 1. Meaning for every one percentage point change in the CAD, It can be expected on average the volatility of the swap will raise by 1.94 percentage point extended. The reason for this extended transference can be observed for the higher correlation that the variable present with the SWAP, in Figure 28 the average of this correlation is in average positive and greater than 0.5 what shows that the French market is highly exposed to the prices of the SWAP because of turnover volume that this market plays in the eurozone.



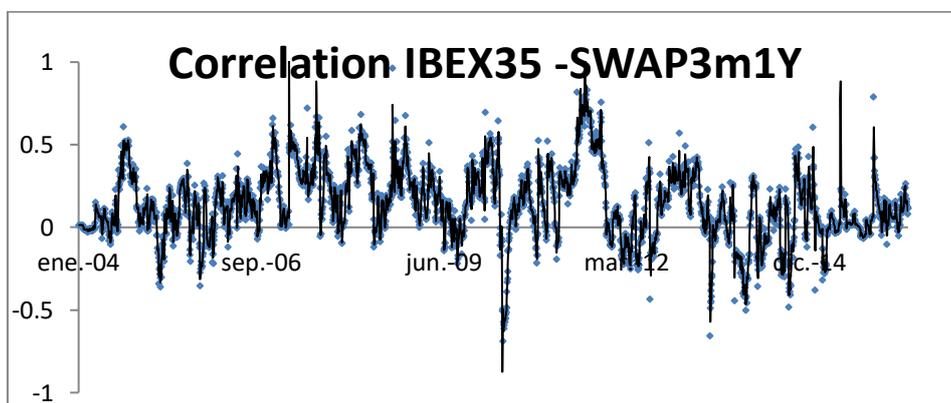
Source: Based on Matlab Simulation
Figure 8 Correlations CAD –SWAP

The DAX30 although offerings a positive correlation and exist transition of volatility from the market to the swap prices. It can be observed that on average the correlation is no significant because the market isn't so volatile as the French market and it can be concluded that is no too much exposed to the movement of the swap prices as can be observed in Figure 9.



Source: Based on Matlab Simulation
Figure 9 Correlations DAX –SWAP

Finally, IBEX35 is providing an extended negative correction. Meaning for every one percentage point change in the IBEX35, It can be expected on average that the volatility of the swap will move in -4.19 percentage point. This very pronounced transfer of volatility is due to the great uncertainty that the Spanish market has had since the 2012 attack on government bonds leading to a scenario of uncertainty about the continuity in the eurozone market.



Source: Based on Matlab Simulation
Figure 10 Correlations IBEX –SWAP

On another hand, the DCC-GARCH model has shown that there is a transference of the volatility from the market to the interest rate (significant coefficients) and especially when the uncertainty is higher in the DAX30, CAD, IBEX-35 indexes (Robert N and William R White 1997). It may be since the monetary authority corrects interest rate deviations every day, and is normally based on the behavior of the banking system if the lending rate

between banks increases, the capital those banks are willing to lend to commercial agents decreases. However, if the rate at which canary entities remain constant or the best scenario decreases, the banking entities will have more capital to make it available to commercial agents.

References

- Big Banks Accused of Monopolizing Interest Rate-Swap Market Available (2015): <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-11-26/big-banks-accused-of-monopolizing-interest-rate-swap-market>
- Carsten Detken and Philipp Hartmann (2009), *The Euro and International Capital Markets*
- Chan, K. C., Karolyi, G. A., Longstaff, F. A. and Sanders, A. B. (1992), 'An empirical comparison of alternative models of the short-term interest rate', *The Journal of Finance* 47(3), 1209–1227.
- Dai, Q. and Singleton, K. J. (2000), 'Specification analysis of affine term structure models', *The Journal of Finance* 55(5), 1943–1978.
- De La Torre Gallegos, A (1996): *Operaciones de permuta financiera (swaps)*. Editorial Ariel, Barcelona.
- Eduardo arango, Jaime albErto arroyavE, 2011. *SwapS de taSa de interés y de cruce de monedas como herramientaS de cobertura para laS empreSaS colombianas*
- European Central Bank (2015): *Euro money market survey*, September.
- Fabio Fornari (2005), *The rise and fall of US dollar interest rate volatility: evidence from swaptions*
- Fabio Fornari (2004): "Macroeconomic announcements and implied volatilities inswaption markets".
- Goldman Named as Part of Interest-Rate Swap Antitrust Case (On-line)
Available (2016): <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-05-06/goldman-says-it-was-named-in-interest-rate-swap-antitrust-case>.
- Hernández, C. (2014). *Efectos Asimétricos de Shocks Fiscales en el Ciclo Económico*.
- Ho, T.S.Y. and S.B. Lee (1986), 'Term Structure Movements and Pricing Interest Rate Contingent Claims', *The Journal of Finance*, 41(5): 1011–29.
- Hernández, C. (2014). *Efectos Asimétricos de Shocks Fiscales en el Ciclo Económico*.
- Lorenzo Cappiello, Peter Hördahl, Arjan Kadareja and Simone Manganelli (2006), *The Impact Of The Euro On Financial Markets*
- McCauley, R. (1997): *The euro and the dollar*.

- McCauley, R and P Wooldridge (2016): “Exchanges struggle to attract derivatives trading from OTC markets”, BIS Quarterly Review, September, pp 33–4.
- Martin Cihák y Srobona Mitra (2009), Adiós a la aureola -La crisis sacude a Europa
- Martin, P., Rey, H. (1999), Financial super-markets: size matters for asset trade.
- Michael G. Kollo (2005), Underwriter Competition And Gross Spreads In The Eurobond Market
- Nelson, D and D Foster (1995), Filtering and forecasting with misspecified ARCH models II: making the right forecast with the wrong model.
- Nelson, Charles R. and Siegel, Andrew F. (1987). “Parsimonious modeling of yield curves”.
- Paul R Masson and Bart G. Turtelboom (1997), Characteristics of the Euro, Demand for reserves and Policy Coordination under EMU
- Ravi Bansal and Hao Zhou (2001), Term Structure of the interest rates with Regime Shifts.
- Robert Engle (1999), Dynamic Conditional Correlation –A Simple Class Of Multivariate Garch Models
- Robert N McCauley (1997), The euro and European financial markets.
- Robert N McCauley (2010), The euro and the liquidity of European fixed income markets
- Triennial Central Bank Survey: OTC interest rate derivatives turnover. (2016), Available (2017): <https://www.bis.org/publ/rpfx18.htm>
- Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and derivatives market activity in 2013
Available (2015): <https://www.bis.org/publ/rpfx13.htm>
- Tse, Y., & Tsui, C. (2002). A multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model with time-varying correlations.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Santillan Pashma, A. R. (2021). Analysis of transmission of conditional volatility from market risk factors. *ConcienciaDigital*, 4(2), 345-359
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1700>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.

