



cíTie | **VIII CONGRESO
INTERNACIONAL
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO**

MEMORIAS

Fecha de publicación: 23 de noviembre de 2021

Autoridades

Arturo Rojas, PhD – Rector

Silvia Pacheco, PhD – Vicerrectora Académica

Carlos Ribadeneira, PhD – Vicerrector de Investigación y Vinculación

Marcelo Vilcacundo, MSc – Director de Investigación y Vinculación

©Autores:

Carlos Ribadeneira¹, Marcelo Vilcacundo²

¹Vicerrector de Investigación y Vinculación, Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Ecuador.

²Director de Investigación y Vinculación, Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Ecuador.

Correo: cribadeneira@ueb.edu.ec, mvilcacundo@ueb.edu.ec

ISBN 978-9942-8875-5-9

Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la fotocopia y el tratamiento informático, sin autorización escrita del titular del Copyright, bajo las sanciones previstas por las leyes.

Para citar este libro:

Rivadeneira, C., & Vilcacundo, M. (2021). *VIII Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento - Memorias* (1° ed.). Editorial Queyám Cía. Ltda.



Esta obra ha sido sometida a un proceso de revisión por pares externos (peer review) invitados por parte de la Universidad Estatal de Bolívar.



Directora Comité Editorial:

Janeth Arellano Espinoza

Editor:

Diego Bonilla Jurado

Adaptadores:

Soraya López Arcos

Wladimir Chacón Paredes

Hebert Molero Moran

Jorge Briceño Carrasquel

Compiladores:

Richard Bonilla Mayorga

Raquel Lara Guevara

Evelyn Espinoza Espinosa

Gabriela Jacome Benavides

Diseño y Diagramación:

Freddy Lalaleo Analuisa

Luis Medina Solis

COMITÉ CIENTÍFICO VIII-CTIE 2021

Dr. Hebert Mario Molero Morán (Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador).
Dra. Zulay Marina Niño Ruiz (Universidad Regional Amazónica, Ecuador).
Esp. María Gabriela Salazar Villacís (Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador).
Dra. Mayra Liliana Paredes Escobar (Universidad Técnica de Ambato, Ecuador).
Dr. Jorge Alexander Briceño Carrasquel (Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador).
Dra. Alina Eugenia Pascual Barrera (Universidad Internacional Iberoamericana, México).
Dr. Urbano Solís Cartas (Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Cuba).
Dr. Omar Astorga (Universidad Simón Bolívar, Venezuela).
Dr. Wladimir Chacón Paredes (Universidad de Carabobo, Venezuela).
Psc. Arlette Zárate Cáceres (Universidad Internacional Iberoamericana, México).
Mg. Juan Pablo Cabrera Vélez (Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador).
Dr. Oswaldo López Bravo (Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador).
Mg. Geofre Javier Pinos Morales (Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador).
Mg. Carlos Sampedro Ocampo León (Universidad Estatal de Bolívar).
Dr. Janio Jadán Guerrero (Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador).
Mg. Joffre León Acurio (Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador).
Dr. César Byron Guevara Maldonado (Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador).
Mg. Ivanna Karina Sánchez Montero (Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador).
Mg. Edison Manuel Arroba Freire (Instituto Tecnológico Superior España, Ecuador).
Psc. Ind. Diego Salinas Morales (Gobierno Autónomo Descentralizado Pedro Moncayo, Ecuador).
Mg. Freddy Rodolfo Lalaleo Analuisa (Editorial Queyám Cía. Ltda.).
Psc. Ind. Soraya Nathaly López Arcos (Editorial Queyám Cía. Ltda.).
Mg. Rodrigo Moreta Herrera (Pontificia Universidad Católica Sede Ambato).
Mg. José Mauricio Salas Monteros (V&V Science Consultants).

Organizadores



VICERRECTORADO DE
**INVESTIGACIÓN
Y VINCULACIÓN**



Auspiciantes

ENLACE
UNIVERSITARIO

TALENTOS
Revista de Investigación

UISRAEL
REVISTA CIENTÍFICA



As
Ciencia



**VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE
CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN
Y EMPRENDIMIENTO**

MEMORIAS

GUARANDA- ECUADOR
NOVIEMBRE 2021



PRÓLOGO



Carlos Ribadeneira, PhD

Vicerector de Investigación y Vinculación

El escribir un documento, tiene desarrollo de un proceso de investigación que se va plasmando en aportes a la sociedad, brindando lo mejor de quienes participan en este tipo de actividades, cumplir cada proceso con la más alta rigurosidad, hasta llegar a concluir y poder publicar nos trae mucha satisfacción personal.

Tal es el caso del VIII Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento, un esfuerzo de organización y desarrollo del evento con la participación de notables docentes universitarios en muchas de las áreas del conocimiento donde su experticia da muestra de capacidad labrada en su trayectoria de vida. La transferencia de información de los participantes como ponentes y asistentes al evento trae a relucir el esfuerzo aplicado en sus manuscritos que representan la viva evidencia de la academia como esfuerzo de vida para la sociedad en general.

Con este documento se procura realizar una edición que resulte accesible a todo público, que desee introducirse al mundo de la ciencia ya que confiamos plenamente en cada uno de los autores y sus publicaciones que han sido revisadas para cumplir requisitos que se plantean en los diferentes comités editoriales y científicos, que vayan despertando interés en toda la comunidad académica para seguir adelante con nuevos congresos fortaleciéndonos en cada momento, pensando siempre en las actuales y futuras generaciones ya que el trabajo cumplido satisface expectativas comunes de un país dentro de una sociedad libre de prejuicios y con posibilidades de progreso.

Buscamos incentivar a que los profesionales que realizan investigación compartan sus experiencias, porque estamos seguros que muchos disfrutaremos de los hallazgos realizados y las experiencias que se dieron en este camino para cumplir sus objetivos y metas planteadas. Nos comprometemos en apoyarte para que tus documentos fruto de la experiencia e investigación salgan a la luz y puedan ser difundidos gracias al desarrollo de este tipo de congresos que benefician a la universidad, academia y sociedad.

Te esperamos en el próximo Congreso de la UEB.



Marcelo Vilcacundo, MSc.

Director de Investigación y Vinculación

Hace exactamente 167 días, en el acto inaugural del VIII CTIE me permití desarrollar un marco referencial histórico del mismo, mencioné la importancia de un espacio diseñado para el debate científico, el ordenamiento académico y la reflexión social. Por esta razón, me interesa recalcar que este evento de carácter internacional surge de un caudal científico acumulado y de una capacidad de trabajo que no se reduce a un campo disciplinar; es también el resultado del esfuerzo por apuntalar los cimientos conmovidos del permanente interés en reflexionar sobre nuestra profesión y de una decidida voluntad de aportar ideas sobre la gestión del conocimiento, la función de la universidad y las políticas institucionales más aptas para llevar a cabo el cometido asumido ante el país y la comunidad.

La nutrida asistencia de conferencistas magistrales, ponentes y participantes es el resultado de un proceso de planificación institucional que iniciamos de forma oficial con la primera circular. El trabajo y el capital simbólico reunidos, junto al prestigio que nuestra institución ha venido ganando con el transcurso del tiempo, se vieron compensados por los auspicios y reconocimientos obtenidos en el orden científico y cultural.

Llegados al tiempo corto de la historia, el de la crónica diaria, deseo destacar, porque nos honra especialmente, que una vez más nuestra máxima autoridad el Dr. Arturo Rojas haya inaugurado el congreso. El Dr. Carlos Ribadeneira en esta ocasión realizó la apertura del acto, en presencia de las máximas autoridades de la provincia de manera presencial y distinguidas autoridades del sistema de educación superior de manera virtual.

Debemos destacar las innovaciones realizadas en este evento: en primer lugar, la celebración de este congreso propició el debate político a nivel académico, hecho de vital importancia para nuestros profesores investigadores y estudiantes relacionados con la jurisprudencia, el derecho y las ciencias sociales; pero de gran interés para todo el público cautivo. No menos importante fue la participación de los microbiólogos, médicos y biotecnólogos más reconocidos del país quienes abordaron de manera realmente magistral temáticas relacionadas con la pandemia, la medicina, la enfermería y la fisioterapia. Los campos de la educación, la administración, el emprendimiento, la innovación y transferencia de tecnología fueron las principales temáticas que desarrollaron los ponentes previamente calificados por nuestro comité científico internacional. No menos importante los temas ambientales, catálisis, nanomateriales, biomasa residual, recursos hídricos entre otros fueron abordados de manera técnica y científica por nuestros expositores españoles, mexicanos, franceses, argentinos, y norteamericanos. Finalmente, el volumen especial gestionado con la revista GICOS de la Universidad de los Andes de Venezuela marca un récord histórico en la producción científica pos congreso <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/gicos/issue/view/1583/showToc>.

Las puertas quedan abiertas para un nuevo encuentro pues deberá conciliar su calendario con las actividades programadas por nuestra institución. Nos veríamos muy complacidos si el diálogo no se interrumpiera durante el intervalo. Ya saben dónde estamos y quiénes somos.

Durante estos tres días han recogido noticias ahora de nuestras actividades e inquietudes presentes, de nuestros proyectos editoriales y científicos; nos gustaría informarles y que nos informen de futuros emprendimientos. Sin duda, ahora conocen un poco mejor nuestra querida Universidad Estatal de Bolívar y están al corriente del potencial institucional y científico. Por último, saben de la vocación por acortar distancias del comité científico CTIE y por supuesto de nuestras autoridades Dr. Arturo Rojas, Dra. Silvia Pacheco y Dr. Carlos Ribadeneira. Para finalizar, me permito expresar mi profundo agradecimiento al personal del

Vicerrectorado y la Dirección de Investigación y Vinculación, al Rectorado, al Vicerrectorado Académico, a la Editorial Queyám Cía. Ltda., empresa gestora del evento, a la dirección de planeamiento y aseguramiento de la calidad, a la dirección financiera, a la dirección de servicios institucionales, a la dirección de tecnologías de la información y comunicación, a la unidad de comunicación institucional.

La comunidad científica internacional se sustenta, hoy más que nunca y en forma creciente, en el diálogo, el intercambio y la colaboración. Se trata, pues, de seguir haciendo caminos hasta reencontrarnos en el 2022.

Muchas gracias

TABLA DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

PRELIMINARY SHEETS

ii

Autoridades

iv

Comité Científico

v

Organizadores/Auspiciantes

ix

Prólogo

xii

Tabla de Contenidos

1

Introducción

PONENCIAS

PRESENTATIONS

06

Ecoturístico Altamira de Echeandía, veinte años potenciando el patrimonio cultura, ambiental de la provincia de Bolívar.

30

Evaluación de la variabilidad climática en el cantón Chillanes mediante los parámetros de la precipitación y temperatura.

40

Pertinencia de la Carrera de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Estatal de Bolívar 2021.

54

Análisis de la concentración de antioxidantes y proteínas en el proceso de germinación del maíz púrpura (*Zea Mays L*) INIAP 199, para la elaboración de una bebida funcional.

EXPOSITORES

EXHIBITORS

66

Innovación en la política ecuatoriana. Nuevos actores políticos.

68

Importancia del diagnóstico molecular para afrontar una pandemia.

70

Índices de mortalidad en el Ecuador como resultado de la pandemia COVID-19.

74

El agua y el futuro de la humanidad.

76

La política y los retos a los que se enfrenta el Ecuador en la investigación científica y transferencia de conocimientos.

80

Química sostenible del CO₂.

84

Síntesis de nanoestructuras de carbono, usando precursores naturales.

86

Gestión de los biocombustibles sólidos a nivel territorial: aspectos estratégicos, tácticos y operativos.

90

Ciencia y tecnología de nanomateriales en el siglo XXI.



INTRODUCCIÓN

Compartir ideas libremente, concertar explicaciones que afronten soluciones hacia la sociedad, sugerencias o explicaciones críticas pero también positivistas para construir un mejor Ecuador, es más evidente hoy en día con la facilidad del internet y las tecnologías de la información que evolucionan día a día alrededor del mundo, llevar esta nueva forma de hacer academia, la transición hacia la virtualidad también debe reflejarse en los eventos científicos, sabemos cómo Universidad Estatal de Bolívar ente creador de conocimiento, retoza un papel importante en el rol de avanzar con la ciencia congregando docentes, investigadores, estudiantes y la ciudadanía en general hacia construir ideas, pensamientos, soluciones, metas y desafíos en las tres áreas que el congreso abordó, la primera, política y educación, la segunda, salud y sociedad, y la tercera, ambiente.

Hoy, uno de los desafíos por la pandemia era realizar eventos internacionales virtuales sin perder ninguno de los pormenores que tiene la presencialidad, las barreras virtuales no nos detuvieron, y el Vicerrectorado de Investigación y Vinculación tuvo muy claro que, una de sus funciones es garantizar la producción de pensamiento y conocimiento articulado con el pensamiento universal, por supuesto, en esta ocasión dándole la continuidad al VIII Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTIE) que desde el 2013 se viene desarrollando como una consigna especial del *Alma Mater* Bolivarenses, la importancia no es solo para la ciudad de Guaranda sino también para la provincia, es un reto para las Instituciones de la Educación Superior de la zona 5 integrar estos eventos al desarrollo de la zona, más aun sabiendo la desigualdad que existe en nuestro sistema educativo, la ciencia es un conjunto de esfuerzos, la distribución del conocimiento de la ciencia no es uniforme, y por esta razón con mayor energía a través de este congreso se debe impactar y promover la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura mediante la investigación que realizan docentes y estudiantes en las aulas y la vinculación con la sociedad, de estas derivaciones recalcar que la producción científica está al servicio de la ciudadanía bolivarenses, ecuatoriana y mundial.

Es así que a mitad de año 2021 la Universidad Estatal de Bolívar desde el Vicerrectorado y la Dirección de Investigación y Vinculación ejecutaron el VIII CTIE con la participación de reconocidos ponentes nacionales e internacionales, dicho evento tuvo una aceptación significativa, el rango alcanzado en el acto inaugural se mantuvo durante toda la celebración: un promedio de 6 conferencias magistrales por día fueron enriquecidas por al menos 9 ponencias de los mejores trabajos seleccionados. Mantuvimos una audiencia cautiva de 700 participantes de 885 inscritos a través de nuestra plataforma establecida para el efecto en la página web,

que por cierto ya no es una página temporal, sino que estará siempre disponible para su revisión en nuestra plataforma institucional. El 88% de los participantes fueron estudiantes, el 9% participantes externos y el 3% conferencistas. El acto inaugural retransmitido por nuestra página web ha tenido hasta el momento 9700 reproducciones y más de 2000 interacciones. Por otro lado, el ciclo de conferencias del primer día que fue de acceso libre contó con 25000 reproducciones y 2200 interacciones, lo cual parecería ser una cifra récord en nuestra institución.

Debemos resaltar además la diversidad en cuanto a la localización geográfica de la audiencia. Me permito destacar la presencia de: Riobamba, Latacunga, Lago Agrio, Guayaquil, Ambato, Cañar, Zamora, Esmeraldas, Ibarra, Baños, San Pablo de Atenas, Cuenca, Azogues, Alausí, Cayambe, Balzapamba, San Luis de Pambil, Echeandía, Simiatug, San Miguel, La Joya de los Sachas, Caluma, Montalvo, Píllaro, Machala, Santo Domingo, Tisaleo, Archidona, Bucay, Valencia, Babahoyo, Saquisilí, San José de Chimbo, Ventanas, Salcedo, Pujilí, Puyo, Macas, Milagro, La libertad, Ricaurte, Buena Fe, Pelileo, Guamate, Quinzaloma, Chillanes y por supuesto de nuestra querida Guaranda.

En definitiva, el congreso pudo concretar con brillantez los objetivos temáticos previstos, tanto en el tratamiento otorgado por los conferencistas invitados como por los expositores. Las materias sugeridas por la convocatoria no siguieron caminos unidireccionales, por el contrario, se entretrejieron entre sí y ampliaron la trama interdisciplinaria.

Además se recibió un total de 40 trabajos de los cuales 23 fueron publicados en la revista científica GICOS perteneciente al Departamento de Medicina Preventiva y Social de la Facultad de Medicina en la Universidad de Los Andes (Venezuela) en el Volumen 6, Número 2 (2021), Edición Especial <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/gicos/issue/view/1583/showToc>. Asimismo, 11 artículos se publicaron en la revista científica UISRAEL perteneciente a la Universidad Tecnológica Israel en el volumen 8, Número 3, Edición Especial bajo la temática: La Tecnología y la Academia al Servicio del Desarrollo Sostenible, <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/about/contact>. Finalmente, los 4 artículos restantes forman parte de este libro de memorias los cuales están enmarcados en las líneas de investigación de Política, Salud y Ambiente.

Las Memorias del VIII Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento está conformado por dos secciones, en la primera parte se destaca como se mencionó anteriormente 4 artículos distribuidos de la siguiente manera: 1) Ecoturístico Altamira de Echeandía, veinte años potenciando el patrimonio cultura, ambiental de la provincia de Bolívar, 2) Evaluación de la variabilidad climática en el cantón Chillanes mediante los parámetros de la precipitación y temperatura, 3) Pertinencia de la Carrera de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Estatal de Bolívar 2021, y 4) Análisis de la concentración de antioxidantes y proteínas en el proceso de germinación del maíz púrpura (Zea Mays L) INIAP 199, para la elaboración de una bebida funcional. Cada uno de los trabajos citados aportan de manera significativa al conocimiento y la sabiduría del lector.

Mientras que, en la segunda parte, se destacan los aportes de cada uno de los ponentes nacionales e internacionales en el siguiente orden: Ab. Pedro José Freile (Innovación en la política ecuatoriana. Nuevos actores políticos), Dra. Linda Guamán (Importancia del diagnóstico molecular para afrontar una pandemia), Dr. Esteban Ortiz (Índices de mortalidad en el Ecuador como resultado de la pandemia COVID-19), Ab. Yaku Pérez (El agua y el futuro de la humanidad), Ec. Andrés Aráuz (La política y los retos a los que se enfrenta el Ecuador en la investigación científica y transferencia de conocimientos), Dra. Lloraine Christ (Química sostenible del CO₂), Dr. Javier Lara (Síntesis de nanoestructuras de carbono, usando precursores

naturales), Dr. Martí Borja (Gestión de los biocombustibles sólidos a nivel territorial: aspectos estratégicos, tácticos y operativos), Dr. Darío J. Stacchiola (Ciencia y tecnología de nanomateriales en el siglo XXI). Dentro de las temáticas expuestas existe una amplia exposición de los autores sobre temas de interés social quienes nos presentan estadísticas y panoramas futuros en torno a la política y abordaje de la salud pública.

Finalmente, tras elaborar esta breve presentación de los contenidos que tejen las Memorias del VIII Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento, quisiéramos evidenciar una sutileza que cruza el entramado académico de este libro: la edición como herramienta transdisciplinaria que hermana los diversos ámbitos científico-académicos en un diálogo que encuentra eco en realidades, necesidades, e inquietudes compartidas, y que desea trascender al espacio-temporalidad a través de estas páginas.

Es importante destacar también que los retos que enfrentamos hoy, obligan a que la academia planifique una visión hacia el desarrollo científico y académico, creando posibilidades de desarrollo es así que tanto los congresos científicos como la edición de memorias, forman parte de la realidad científica como hechos sociales e institucionales. En este orden de ideas, es preciso reconocer el mundo institucional que ha permitido la concretización de estos dos momentos académicos, congreso y memorias, constitutivos de un mismo objetivo, la difusión científica.







PONENCIAS

PRESENTATIONS



RESUMEN

El Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía, nace el primero de mayo del 2001, a raíz de la crisis bancaria de 1998 - 2000 que dio como resultado la dolarización del país. La adversidad impulsó el emprendimiento familiar y comunitario creado por los Caciques Cando Pilamunga liderados por Ángel Paredes Mozo, quien también contribuyó con la creación de la comunidad de los Laureles el 1 de mayo de 1980. El centro turístico fue el pionero en su área logrando preservar y difundir el patrimonio cultural y ambiental, dinamizando de esta manera la economía local y regional.

Palabras clave: Cacicazgo; emprendimiento; economía; familia.

EL CENTRO ECOTURÍSTICO ALTAMIRA DE ECHEANDÍA, VEINTE AÑOS POTENCIANDO EL PATRIMONIO CULTURAL, AMBIENTAL DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR

01

The Altamira de Echeandía Ecotourism Center, twenty years promoting the cultural and environmental heritage of the Bolívar province

Freddy Paredes¹, Margarita Flor², Patricia Córdova³

Universidad Central del Ecuador - Quito, Ecuador ^{1,2,3}

fparedes@uce.edu.ec¹, mvflor@uce.edu.ec², elizabethcordovatapia@gmail.com³

ABSTRACT

Altamira de Echeandía, is an Ecotourism Center was born on May 1, 2001, as a result of the banking crisis of 1998 - 2000 that resulted in dollarization. The adversity fostered family and community entrepreneurship created by Cando Pilamunga Caciques led by Ángel Paredes Mozo, who also contributed to the creation of Los Laureles community on May 1, 1980. The tourist center was a pioneer in its area, preserved and spread the cultural and environmental heritage, thus boosting the local and regional economy.

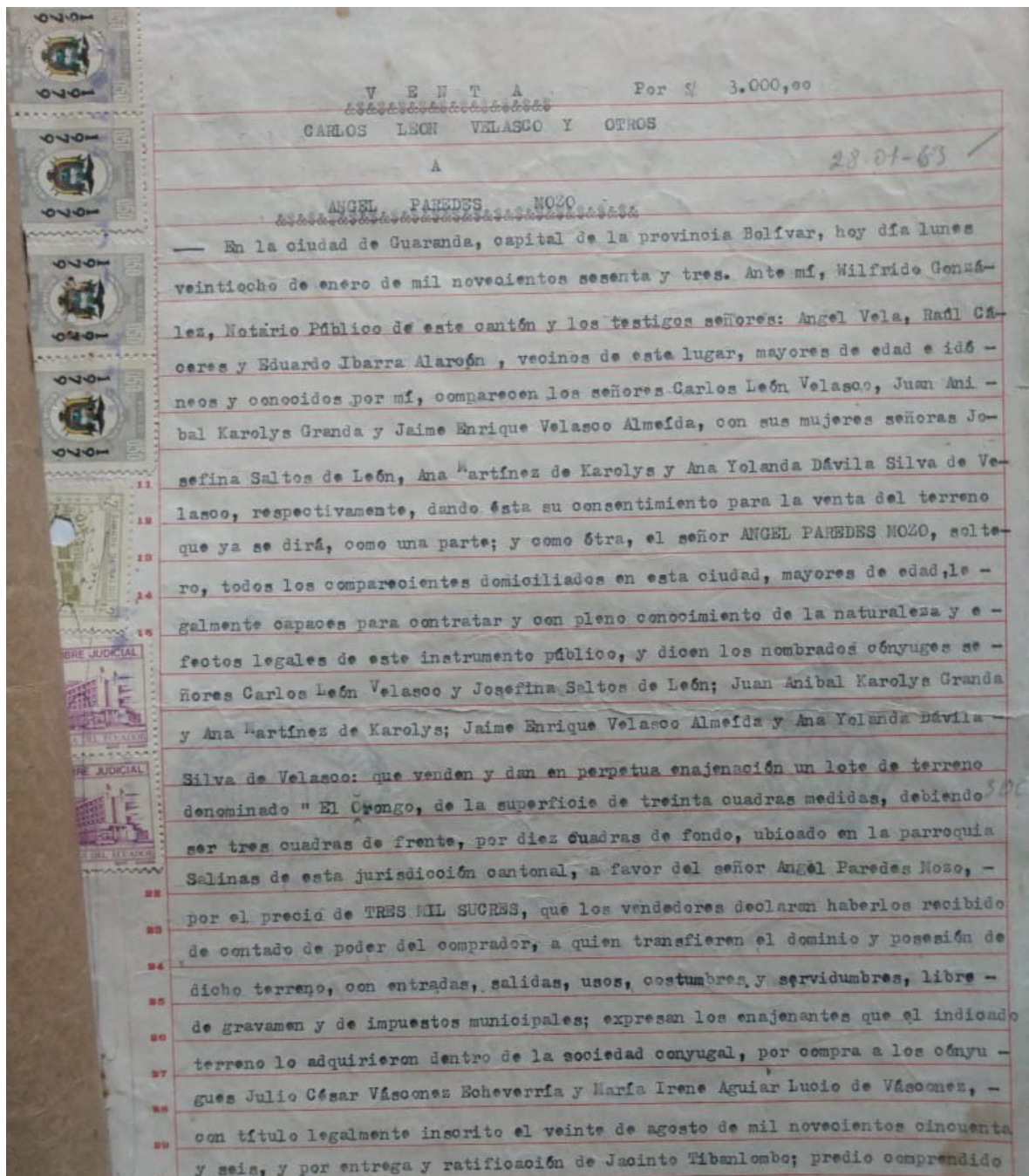
Keywords: Cacicazgo; entrepreneurship; economy; family.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación tiene como objetivo visualizar el impacto del Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía, implementado el primero de mayo de 2001 por los Caciques Cando Pilamunga, dirigidos por Don Ángel Isael Paredes Moso, su esposa Doña Lida Antonieta Avilés Hinojosa y sus ocho hijos en conjunto con la comunidad de Los Laureles que son vecinos a la propiedad donde se desarrolló esta propuesta de emprendimiento.

Don Ángel Paredes llega al sector a los ocho años de edad invitado por su tía materna Mercedes Moso, para ese entonces era huérfano de padre, aprendió amar estas tierras, del tal

manera que siendo muy joven adquiere un lote de terreno de cinco cuadras en el año de 1958, dos años después compra treinta cuadras a los traficantes de tierras Carlos León Velasco, Jaime Velasco Almeida y Aníbal Karolys Granda que en complicidad a sus esposas y más testigos venden el terreno realizando una escritura falsa, toda vez que eran tierras comunales del Cacicazgo Cando Pilamunga. Anexamos el encabezamiento de la escritura para entender el contexto histórico y físico de los terrenos adquiridos; los cuales eran selvas vírgenes a pesar de que Paredes Moso (2000) expone "que encontró cultivos de papachina y camote dentro de la selva, presumiblemente de los runas (seres humanos) antiguos que habían vivido en estas tierras".



Fotografía 1. Escritura en favor de Don Ángel Paredes Mozo. Autor Freddy Paredes Avilés - 2021.

Venta por \$/ 3.000
 CARLOS LEÓN VELASCO Y OTROS
 A
 ANGEL PAREDES MOZO

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia de Bolívar, hoy día lunes veintiocho de enero de mil novecientos sesenta y tres. Ante mí, Wilfrido González, Notario Público de este cantón y los testigos señores: Ángel Vela,

Raúl Cáceres y Eduardo Ibarra Alarcón, vecinos de este lugar, mayores de edad e idóneos y conocidos por mí, comparecen los señores Carlos León Velasco, Juan Aníbal Karolys Granda y Jaime Enrique Velasco Almeida, con sus mujeres señoras Josefina Saltos de León, Ana Martines de Karolys y Ana Yolanda Dávila Silva de Velasco, respectivamente, dando esta su consentimiento para la venta del terreno

que ya se dirá, como una parte; y como otra, el señor Ángel Paredes Mozo, soltero, todos los comparecientes domiciliados en esta ciudad, mayores de edad, legalmente capaces para contratar y con pleno conocimiento de la naturaleza y a efectos legales de este instrumento público (Escritura de compra y Venta, 1963, pág. 1).

Don Ángel Paredes ignoraba que la compra de estas tierras le iba a generar diversos enfrentamientos con nuevos propietarios, los traficantes antes mencionados procedieron a vender el mismo lote de terreno a varias personas, los primeros en llegar fueron unos incautos runas, quienes mostraron las escrituras habían sido realizadas dos años después, les mostro su escritura y ellos se fueron; se trasladó a Guaranda a reclamar al notario Carlos León Velasco quien le contestó lo siguiente:

“Cuál es el problema, si se fueron ya no pasa nada igual si regresan puedes ir a coger el terreno en cualquier lado, todo Echeandía es mío, puedes tomarlo en la Leonera, en Sabanetillas, Pangala o donde desees, cuando lo hayas seleccionado haremos otra escritura”. Yo había trabajado, tenía cultivos y potreros no podía irme a otro lado, el notario me aconsejó que debía pararme duro cada vez que asome otros nuevos propietarios; le dije que no deberían de hacer nuevas escrituras,

“tranquilo guambra no va haber nuevas escrituras”, palabra que nunca se cumplió; aparecieron nuevos propietarios implicando demandas, juicios, enfrentamientos físicos, donde se cortaban los alambres de las cercas, más de una vez se mataron animales, treinta años hasta que finalmente se llegó a un arreglo con el último de los propietarios Don Gabriel Chávez Calero con la intervención del IERAC (Paredes Moso, 2017).

El arreglo definitivo de las tierras se da en 1987, llegando la paz a la zona, permitiendo construir infraestructura comunitaria, tales como un aula escolar, casa comunal, carretero, etc. En 1995 la guerra con el Perú, donde la inflación fue del 27,3%, ante el conflicto, los capitales golondrina migraron de los bancos, encareciendo la tasa de interés, disparando las deudas, este evento afecto al cacicazgo, haciendo que una deuda adquirida se vuelva impagable, vendiendo animales, propiedades y otros bienes para pagarla.

La inestabilidad política agrando la crisis financiera, propiciando el feriado bancario el 8 de marzo de 1999, utilizando datos del Instituto Ecuatoriano de estadísticas y censo (INEC) donde se visualiza la evolución de la inflación llegando a la cima en el año 2000 con el 96%; se implantó la dolarización el 9 de enero del mismo año, a partir del año 2004 se estabiliza la economía, la presencia de una moneda dura permitió una rápida recuperación.

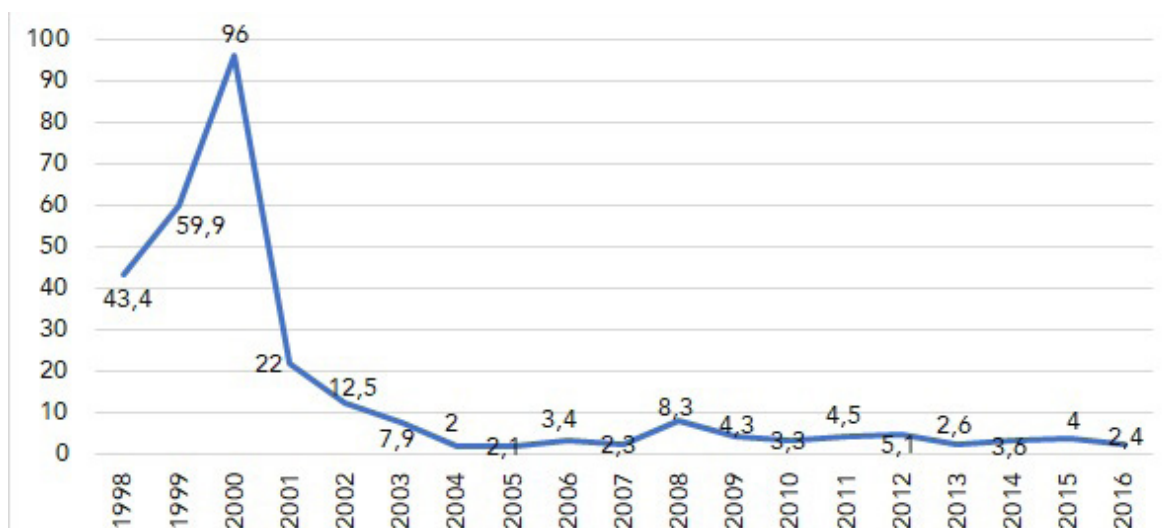


Gráfico 1. Evolución de la inflación desde el año de 1998 al 2020.

En este entorno adverso nace el Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía, como una oportunidad de capear la crisis que sumió en la pobreza y miseria a la gran mayoría de la población, estudiando las limitaciones económicas, se debía de implementar una estructura que se vendiera sola, que motive a la visita y la utilización del más eficiente de los mecanismos de promoción el boca a boca.

El primero de mayo del 2001 llega al centro poblado de Echeandía, un trío de avestruces, especie exótica y que sería el detonante para iniciar el centro ecoturístico, el camión que las transportaba era del Cotopaxi, al ser dejado en el parque, mientras almorzaban, observaban como los transeúntes sentían curiosidad por las gallinas gigantes, cuando se armó el suficiente alboroto de tal manera que llegó la policía, se había reportado el robo de los animales; se tuvo que desmentir lo aseverado y proceder a explicar el origen africano de las aves, su alimentación, etc. Un amigo de Don Ángel Paredes expuso si era posible visitar la propiedad con su familia para que estos también conozcan a estos animalitos. La respuesta "es con mucho gusto estaremos esperando la visita de los que así lo deseen", así empezó el turismo en el cantón Echeandía y por ende en la provincia de Bolívar.



Fotografía 2. Avestruces en el centro ecoturístico. Autor Freddy Paredes Avilés - 2019.

Para implementar el emprendimiento ecoturístico se contaba con la reserva de bosque nativo, dos ríos, en el río Arroz-Uco (hueco de arroz) así denominado por los cultivos de la gramínea con seis cascadas, la primera a 320 metros de la vivienda principal; el río arrebatado, bautizado por el cambio brusco en el invierno creciendo agresivamente poniendo en riesgo los cultivos aledaños.

Conforme iban llegando los turistas, se armó un pequeño comedor en el cual se vendían alimentos con la producción agropecuaria local, como: Sancocho de gallina criolla, tortillas de yuca, plátano y papachina, arroz con menestra y tilapia, del propio criadero. Se empezó implementando la producción de piscícola, renovación de cultivos, a su vez la búsqueda del o los elementos que incentiven su visita, a su vez se realizó el estudio de factibilidad para implementarlo.

La vinculación de la academia y el conocimiento de la memoria colectiva del Cacicazgo Cando Pilamunga, transmitida por Doña Rosa Moso Pendolema se procedió a recorrer los archivos históricos en la búsqueda de información primaria que respalde la memoria, mientras en terreno se recorre en busca de poblados, sitios sagrados ancestrales, caminos = canjilones, Cápac Ñan, pucaras, larkas = acequias, observatorios, etc. Combinándose el patrimonio natural, cultural, la historia y la memoria colectiva, en el trayecto podremos visualizar los descubrimientos y los impactos.

2. METODOLOGÍA

En la metodología utilizamos la observación del fenómeno, es decir estudiarlo desde su nacimiento, desarrollo, evolución en los veinte años de vida; así como el impacto que generó este emprendimiento, que potencializa el cuidado del patrimonio natural del bosque nativo, ríos, cascadas y cultural del Cacicazgo Cando Pilamunga, dinastía que gobernó el territorio de los Chimbos.

UNESCO (1972) Dentro del patrimonio intangible, se resalta la trasmisión oral como fuente de conocimiento de las culturas. En el



Fotografía 3. Primera cascada. Autor Freddy Paredes Avilés - 2000.

caso de la Etnia Chimbo, muchas de las familias conservan la memoria colectiva, especialmente los descendientes del Cacicazgo Cando Pilamunga, que se han encargado de transmitir de generación en generación su historia, vivencias, costumbres, ritos, creencias y otros eventos que hablan de la confederación ancestral. Busturia (2009) expresa lo siguiente:

(...) pretende generar en el ciudadano habitual interés por su propia localidad, desvelando lugares, historias y memorias que se han olvidado en la vida cotidiana, compartiendo el saber y la riqueza cultural de sus gentes, entre ellos mismos. La localidad que habitualmente habita engloba toda una serie de historias no conocidas, de lugares no subrayados por la historia oficial que todos conocen. Redescubrir la localidad con sus múltiples usos y vivencias, recuperar, visitar, reconocer, revivir y construir la memoria colectiva compuesta de microrrelatos individuales, haciendo partícipes a las personas de la edificación de su propia

historia, una historia viva y dependiente de los mismos que la practican (Busturia Cerezo, 2009, pág. 106).

Busturia (2009) la construcción de la memoria colectiva de la comunidad contemplará así una representación del territorio en la que no sólo se conozca la historia y memoria olvida, se va a confrontar con la historia oficial, en muchos de los casos se ratificara lo expuesto o se rectificara, toda vez que la historia oficial fue escrita desde la visión del vencedor.

Para determinar el crecimiento del emprendimiento se utilizarán los datos estadísticos que se registran cada año en el centro, revisión de algunas de las tesis de grado que se han realizado estudiando esta estructura ecoturística, visualizando con otros ojos los impactos que se han generado en estas dos décadas. Se complementa con la investigación desarrollada por docentes - investigadores de la Universidad Central, la memoria colectiva del Cacicazgo Cando Pilamunga en la construcción histórica, cultural, territorial, gastronómica de la Confederación de los Chimbos, propiciando nuevas iniciativas de

emprendimientos a futuro, tales como el Museo al Cacicazgo, agroindustrias, talleres, ampliación del recorrido de senderos en el bosque, etc.

Desde el punto de vista de la botánica se ha estudiado la reserva de bosque primario Altamira y a la vez de Sal Luis de Pambil, Facundo Vela, Simiatug, Salinas, está pendiente el resto de provincia, a su vez dialogo con los Amautas = Sabios que utilizan las plantas medicinales para curar, la academia debe validar este potencial.

3. EL EMPRENDIMIENTO ECOTURÍSTICO SUS ORÍGENES Y SU PATRIMONIO AMBIENTAL

Todos los tratados de emprendimiento anuncian que la crisis genera oportunidades, en tanto que el Ecuador había tocado fondo, era el momento propicio de empezar, había varios elementos que sustentaban la propuesta, tales como: hacer un análisis de sus potencialidades tanto en el ámbito ecológico y cultural, dar sostenibilidad mediante la autogestión local, entre otras. Lo esencial es el concepto comunitario en el que se ampara el cacicazgo, que coincide con lo expuesto por Ricardo Cox, en su libro Turismo Indígena y Comunitario:

Este aspecto debe ser considerado a tiempo de encarar los modelos de gestión de emprendimientos de turismo comunitario, orientados sobre todo a la creación de "riqueza común", a partir de cooperativas y empresas comunales autogestionarias de turismo, más aún, cuando el turismo es un hecho económico nuevo en el sistema productivo de las comunidades.

La solución que se plantean las organizaciones indígenas al respecto, "no pasa por evitar la creación de riqueza en las comunidades, sino de enfrentar el desafío de crearla equitativamente. En tal sentido, se pueden rescatar dos características de la vida comunal que permiten mantener la equidad social: a) Mantienen la propiedad colectiva de los recursos productivos, para

que nadie pueda crear un monopolio privado legal sobre ellos y la comunidad siga siendo la dueña de la tierra y el árbitro exclusivo de los derechos de usufructo sobre los recursos naturales de su territorio; b) Mantienen el sentido igualitario de la comunidad, que funciona con una serie de mecanismos de obligación ceremonial que presiona a aquellos que han acumulado riqueza para que la gasten generosamente a fin de mantener su imagen y no ser objeto de envidias, chismes o brujerías. El crucial equilibrio que se necesita lograr entre el desarrollo económico y la vida comunitaria, en algunos casos se resuelve al destinar una parte de las ganancias de las actividades económicas a un fondo comunal, con el que se realiza obras de bien colectivo ya sea infraestructura, servicios, salud, educación, etc." De todo ello, se concluye, que cualquier emprendimiento turístico que trabaje con familias o grupos debe tener mucho cuidado y atención, con los impactos que se puede generar en el conjunto de la sociedad indígena en términos de equidad social (Cox, 2009, pág. 101).

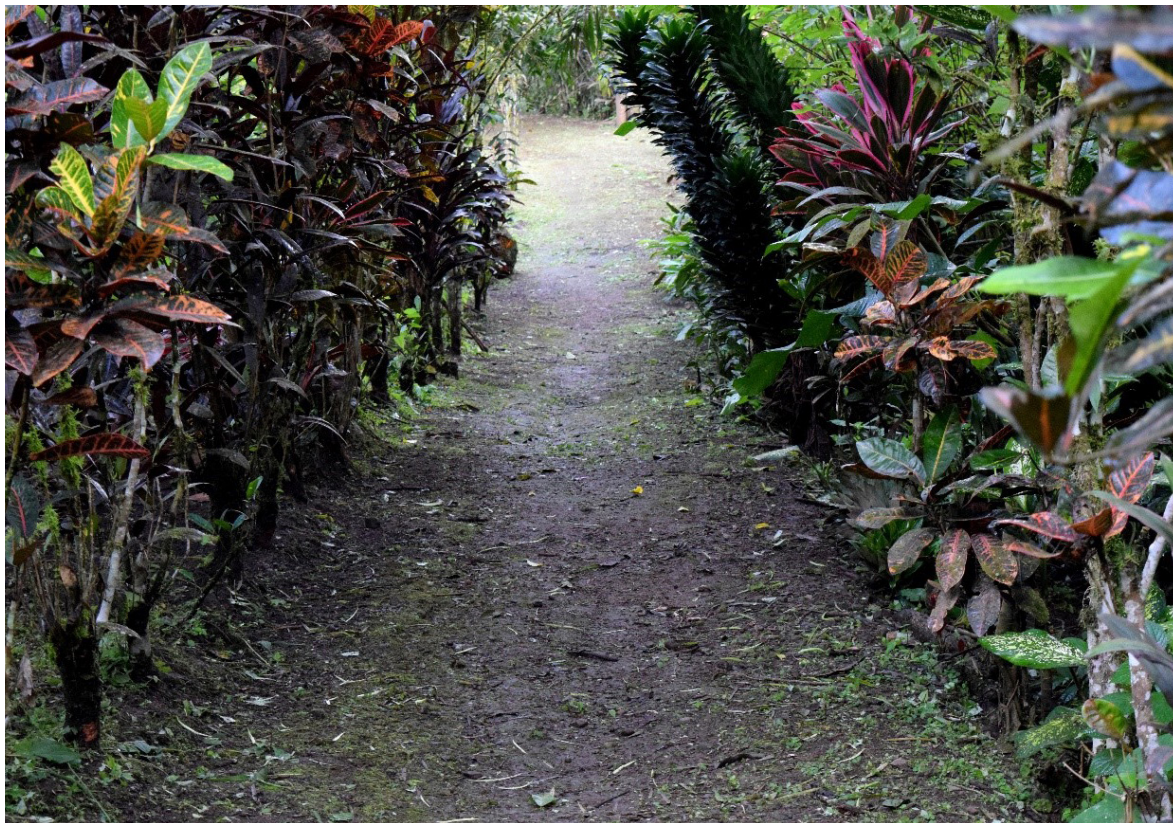
El cacicazgo por tradición se sustenta en el modelo comunitario, donde prevalece la solidaridad y la reciprocidad de los miembros de la familia y de la comunidad, a continuación, vamos a evidenciar las potencialidades del territorio para implementar el centro ecoturístico.

El territorio del cacicazgo posee aproximadamente sesenta hectáreas de bosque nativo, desde el año noventa se han sembrado 100000 plantas nativas para ampliar la mancha de bosque, especialmente en las riveras de los ríos y en las vertientes para proteger el abastecimiento de agua y evitar los deslaves, que son muy comunes por las pronunciadas pendientes.

El municipio de Echeandía en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial vigente expone el listado de los patrimonios naturales del cantón, en la tabla 1 con el numeral 2 y 3 se enuncia al bosque y la primera cascada de las seis existentes.



Fotografía 4. La mancha de bosque de la reserva. Autor Freddy Paredes Avilés - 2021.



Fotografía 5. Sendero rodeado plantas ornamentales. Autor Freddy Paredes Avilés - 2021.

Tabla 1.

Listado de patrimonio natural. Cantón Echeandía

N°	Tipo	Lugar / Propietario	Estado
1	Bosque Natural	Del Rosario Cagua Robinson Rodigro	Socio Bosque
2	Bosque Natural	Paredes Avilés Freddy Leoncio	Socio Bosque
3	Cascada	Los Laureles	Potencial
4	Cascada	Payacacao	Potencial
5	Cascada	Santa Lucía	Potencial
6	Cascada	Río Verde	Potencial
7	Cascada	Galápagos	Potencial
8	Cascada	Campo Alegre	Potencial
9	Cascada	San Pablo	Potencial
10	Cascada	San José	Potencial
11	Cascada	Río Piedras	Potencial
12	Cascada	San Eduardo	Potencial

Nota. Detalle del patrimonio natural existente dentro del cantón Echeandía provincia de Bolívar. Adaptado del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT 2012.

En la reserva existen plantas que están en riesgo tales como: guayacán (negro, amarillo y blanco), cedro (rojo, amarillo y blanco), Moral bobo, caoba, cedrillo, caucho, cascarilla - quinina (cinchona pubescens), cativo, suchi cerro. Se ha construido senderos ecológicos para que los turistas accedan al bosque, con su respectiva señalética.

El cacique Don Ángel Paredes Moso fue el depositario del saber en el uso de las plantas medicinales, donde se combina la cultura milenaria con el exuberante bosque que provee de las plantas y más insumos para la elaboración de ungüentos, jugos y sumos con los cuales curaba a su familia y a los miembros de la comunidad. Su sabiduría permitió que se use la quinina, cadillo, hierba luisa, jengibre para la cura del COVID-19.



Fotografía 6. Don Ángel Moso elaborando sus ungüentos.

3.1. Patrimonio cultural del Cacicazgo Cando Pilamunga, gestores del centro ecoturístico

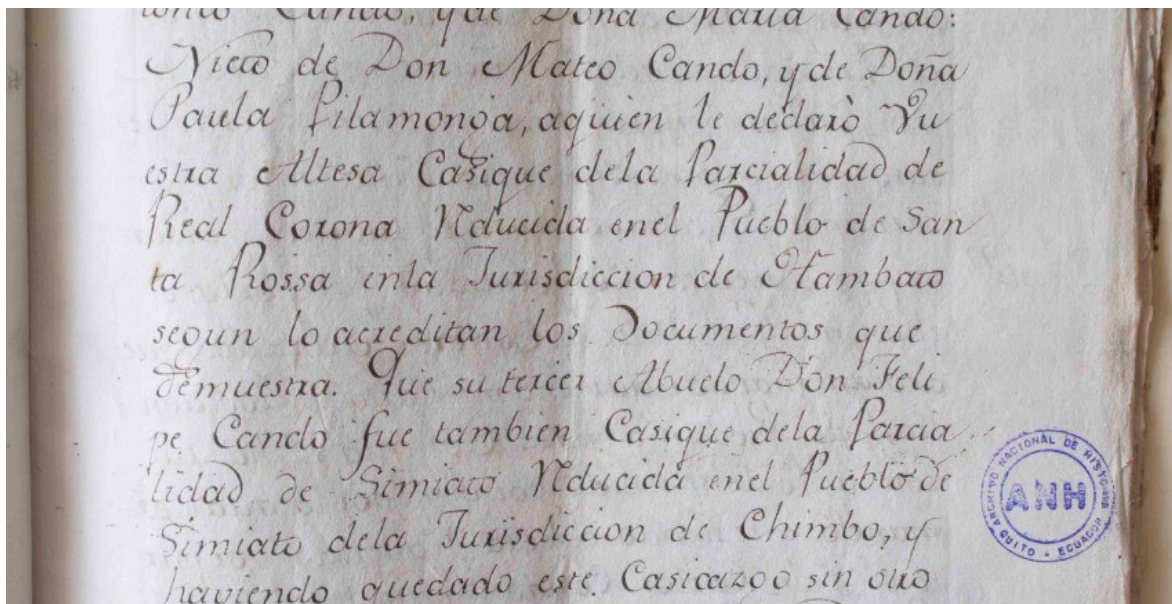
El cacicazgo Cando Pilamunga tiene su origen en Philip Cando¹ Pilamunga² hijo del último inca Ataw Wallpa (elegido creador), con la hermana de Rumiñahui (ojo de roca), en la retirada hacia Quito es puesto bajo la

1 Fuente de vida

2 Ostentar el poder

custodia de los Chimbos (señores / señoras) creciendo en la ciudad refugio de Wanwulikin³, siendo reconocido por el Rey de España Felipe II como Cacique de la Real Corona, hasta la fecha se han localizado 508 caciques, de los cuales 82 son mujeres, demostrando que en la confederación ancestral existía igualdad de género, a pesar del sistema patriarcal - clasista impuesto por los españoles y la religión judea - cristiana.

3 Amauta Likin de cabello largo



Fotografía 7. Escrituras del patrimonio cultural del Cacicazgo Cando Pilamunga. Autor Freddy Paredes Avilés - 2021.

Nieto de Don Mateo Cando y de Doña Paula Pilamunga a quien le declaro vuestra alteza cacique de la parcialidad de Real Corona reducida en el pueblo de Sata Rosa en la jurisdicción de Hambato según lo acreditan los documentos que demuestra que su tercer abuelo Don Felipe Cando fue también caciques de la parcialidad de Simiato reducida en el pueblo de Simiato de la jurisdicción de Chimbo (Proclamación del Cacicazgo de los indios vagabundos, 1751, pág. 4).

Todos los caciques residían en el pueblo de indios Guaranda, el cual fue fundado por Felipe Cando Pilamunga, con los Chimas (guerreros) y Tomabelas (intercambiadores - comerciantes).

Las mujeres abarcan más territorio que los Cando Pilamunga, porque Doña Mariana Cunalata tenía a sus "indios" en la ciudad de Quito en calidad de comerciantes.

CACIQUES NACIÓN - ESTADO CHIMBO MUJERES

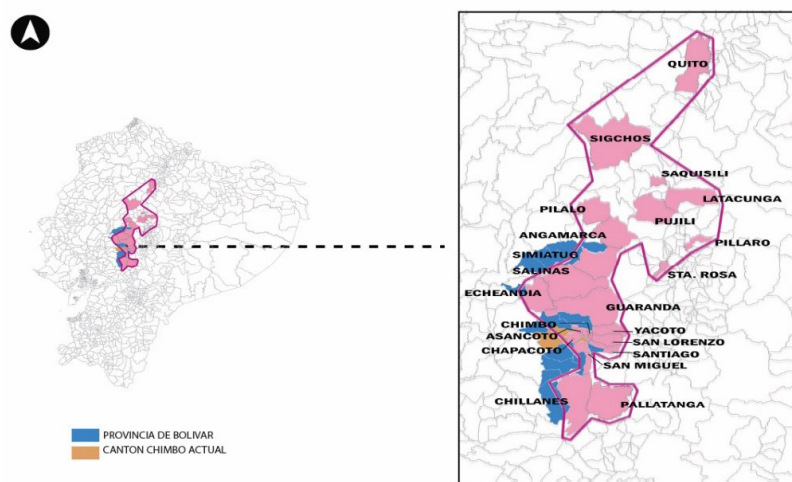


Gráfico 2. Territorio que gobernaron las Caciques Mujeres, destacándose la zona central del país en lo que hoy en día es Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar.

La cultura ancestral Chimbo, generó estructuras e infraestructuras que permitieron desarrollar sus diversas actividades de convivencia diaria, espiritualidad, relaciones territoriales tanto internas como externas, las cuales deben ser evidenciadas, valoradas y restauradas a fin de determinar su territorio patrimonial.

Al revisar la documentación histórica se encuentran los hallazgos del investigador peruano Espinosa Soriano (1988), el cual identifica las etnias existentes en lo que hoy es el Ecuador, antes de la conquista del Inca (dios, padre, gobernante), quienes posteriormente impondrían otro sistema de organización con jerarquías diferentes, lo que conllevó a negociaciones y grandes enfrentamientos, con estado - nación que estaban acostumbrados a su independencia.

Los reinos Cayambe y Carangue fueron dos de los muchos que lograron estructurarse y desarrollarse en los Andes septentrionales aproximadamente a partir del año 1000 después de Cristo. Las limitadas pruebas que existen muestran que fueron Estados que vivían en guerras continuas por motivos específicos: expansionismo, control de pisos ecológicos, pastos, aguas, etc. Algunos fueron muy notables por su relativa extensión y población, como los de Quito, Puruháes, Cañar, Palta y Chimbo en la Sierra. En la Costa fueron muy considerables los Chono y Huancavilca. Cada uno de los cuales se constituyó mediante conquista, invasiones y también por medio de alianzas (Espinosa Soriano, 1988, pág. 62).

Espinosa (1988) afirma categóricamente que el pueblo de los chimbos (señores - señoras) estuvieron antes de los Incas, pone en duda la existencia del Reino de Quito, es más considera como ilusorio su existencia, por más que lo diga el Padre Juan de Velasco y otros autores modernos.

Todos los cronistas y estudiosos del Tawantinsuyo (cuatro regiones, imperio Inca) coinciden que en el territorio de los chimbos se consolidó la conquista realizada por el Inca. Protzen (2014), autor del libro *Arquitectura y Construcción Inca en Ollantaytambo*, delimitando

los territorios de la conquista inca a través del siguiente párrafo:

Para el tiempo de la llegada de los españoles en el año 1532, los incas gobernaban un vasto imperio que se extendía desde Rumichaca, en lo que es hoy en día la frontera norte de Ecuador, hasta el río Maule en Chile, en el lugar donde, en la actualidad se encuentra la ciudad de Constitución. La mayor parte de este territorio había sido conquistado poco antes de la llegada de los españoles, pues la expansión Inca empezó, de manera efectiva, durante el reinado de Pachacuti (Protzen, 2014, pág. 23).

Rumichaca (puente de piedra) actualmente es la frontera entre los países de Colombia y Ecuador, según lo especifica Protzen (2014) funciona como límite norte del Imperio Inca. Con estos parámetros, la ciudad de San José de Chimbo capital ancestral se encuentra a 502 kilómetros en línea recta al sur, ocupando los territorios del centro del Ecuador.

3.2.1. Origen de la dinastía Cando Pilamunga

La dinastía Cando Pilamunga con cinco de gobernantes de la Confederación Chimbo, quienes asumen el nombre de Chimbo Cando⁴, antes de la llegada de los incas, tal cual lo evidencian los cronistas e historiadores citados a continuación.

El Inca Huayna Cápac (señor conquistador de mujeres) al asumir el trono y ante la inestabilidad dada en el Chinchasuyo, es decir el territorio de lo que hoy es Ecuador, procede a aumentar los traslados de grupos de mitimaes, esto genera una rebelión conformándose un ejército integrado por puruháes, chimbos, quitus, cayambis, caranquis, etc.

Haro Alvear (1965), en su libro *Atahualpa Duchicela*, relata la resistencia de los pueblos del Chinchasuyo al Inca Huayna Cápac (señor conquistador de mujeres), describe la última batalla ocurrida a orillas de la laguna Yaguarcocha (laguna de sangre):

⁴ Señal fuente de vida

El cronista Sarmiento de Gamboa dice que "en medio" de esta laguna había dos sauces. Sauces hay hasta ahora muchos en Yahuarcocha (laguna de sangre), más al borde de la laguna y a la mitad exterior de la playa oriental, junto al poblado actual que queda en un llano cubierto antiguamente de totorales, en el cual se desarrolló la última fase de la batalla. Aquí fue capturado y muerto Cando, en Tanto Pintag se escapó con 20000 cañarís, es decir Puruháes, Quitus y Cayambis, para continuar asediando a las tropas del conquistador Huayna Cápac, hasta que fue preso en las montañas de Chillo, o sea en las breñas del Antisana (Haro Alvear, 1965, págs. 119 - 120).

La manera en que Haro Alvear (1965) jerarquiza a los guerreros, de generales, no tienen nada que ver con las denominaciones que se utilizaba en la época. En la zona ecuatorial se denominaban régulos o kuracas. Los chimbos adoptaron el nombre de kuraca y su sistema de gobierno se deriva de la dualidad claramente definida: la una que se refiere específicamente a conceptos militares que eran regentados por el kuraca guerrero y la otra de orden administrativo-espiritual. El primero era seleccionado luego de un proceso de severo entrenamiento y siempre estaba acompañando por el kuraca administrativo que podía ser hombre o mujer, dependiendo de la energía que irradiaba hacia los demás.

Según la memoria colectiva Rumiñahui ante el avance de los españoles y los renegados, él decide dejar bajo la protección de los Chimbos a su hermana con dos hijos del último inca Ataw Wallpa (elegido creador), quien asume el nombre de Philip Cando Pilamunga es reconocido por el Rey de España Felipe II como Cacique de la Real Corona, a partir de esta información, buscando en el archivo histórico de Ecuador se logró localizar el nombramiento de gobernador de su nieto Felipe Cando Pilamunga, quien informa a Real Audiencia de Quito sobre el fallecimiento de su padre que tenía el mismo nombre.

En el expediente Felipe Cando Pilamunga que luego de la deliberación de los Candos fue reconocido como su Cacique un proceso largo y engorroso que

inicio en 1642 y terminó en 1652, son 10 años hasta su reconocimiento, como Gobernador y Cacique de la Real Corona con dos bastones, el uno para gobernar y el otro para impartir justicia a indígenas y españoles, salvo cuando haya asesinato donde elaborara un expediente y lo remitirá al corregidor, si este no actúa lo puede hacer a la Real Audiencia; además debe proteger a los ancianos, viudas y huérfanos; en caso de ser desatada sus disposiciones u ordenes los runas (seres humanos) deben ser sancionados, si los españoles lo desobedecen deben pagar una multa de 200 pesos de oro.

Con todo lo expuesto y el seguimiento de todos los documentos se logró armar el árbol genealógico que se lo presenta en el gráfico 3:

Don Felipe Cando Pilamunga contrajo tres matrimonios, generando una gran dinastía la cual gobernó el centro de lo que hoy es Ecuador, en la investigación de los archivos históricos se han localizado 136 caciques, de los cuales 37 mujeres caciques de las 82 que gobernaron este territorio en la colonia y la república reforzando el concepto que en las tierras ecuatoriales existía igualdad de género, que fue interrumpido por la llegada de los españoles.

De los 136 caciques, 16 Caciques de la Real Corona, de los 26 que gobernaron la totalidad del territorio Chimbo, su amplia descendencia de generación en generación busca al Ataw Wallpa para que gobierne al Ayllu (familia), esquema basado en el sistema de la energía para seleccionar a sus gobernantes.

El sistema de selección por la energía no discrimina si es hombre o mujer, de allí que esta dinastía está conformada por gobernantes hombres y mujeres, manteniéndose en la colonia y república los rezagos de la igualdad de género que existían en la civilización prehispánica.

4. ENMARCACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO EN EL CONTEXTO JURÍDICO DEL PAÍS

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), las personas tienen derecho de decidir sobre su pertenencia a una o varias comunidades culturales, lamentablemente al ser anulada la cultura de los chimbos, nunca se

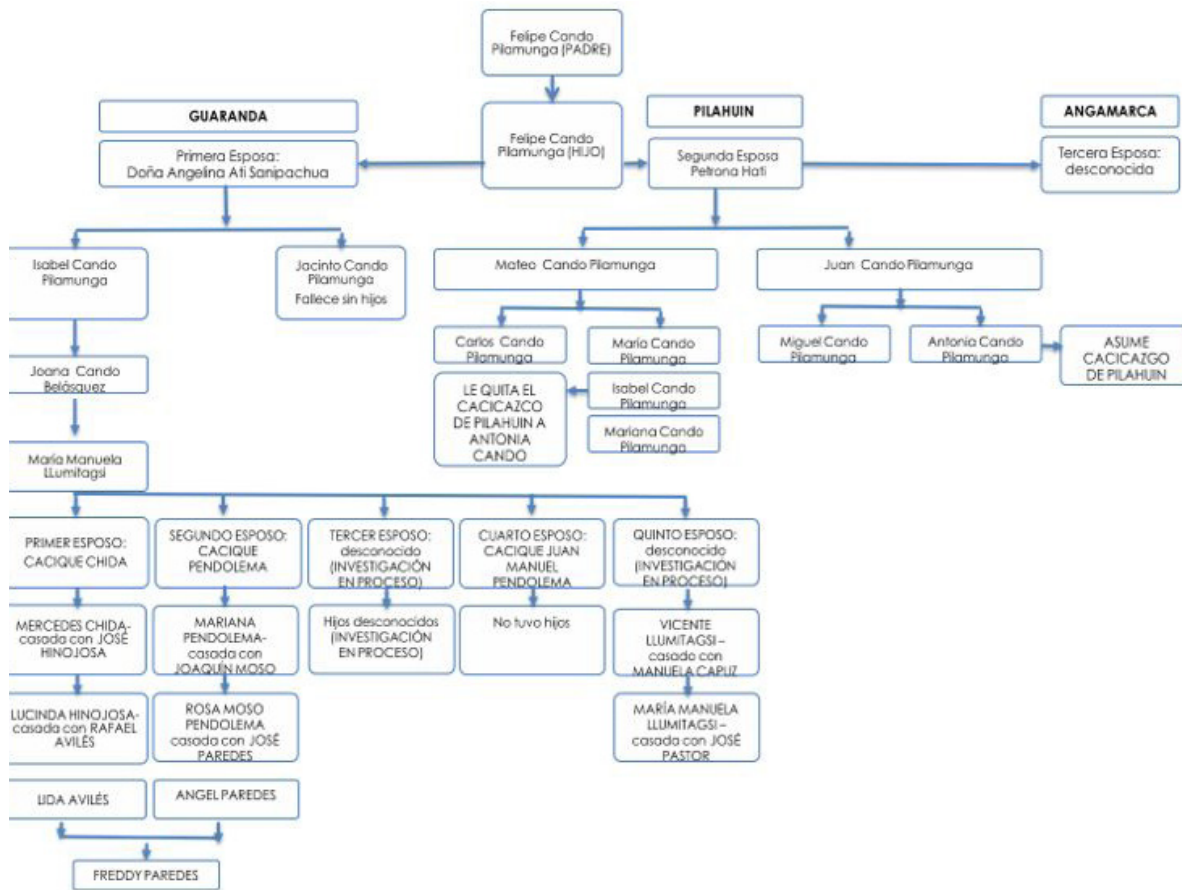


Gráfico 3. Árbol genealógico del Cacica Cando Pilamunga.

CACIQUES CANDO - ESTADO CHIMBO

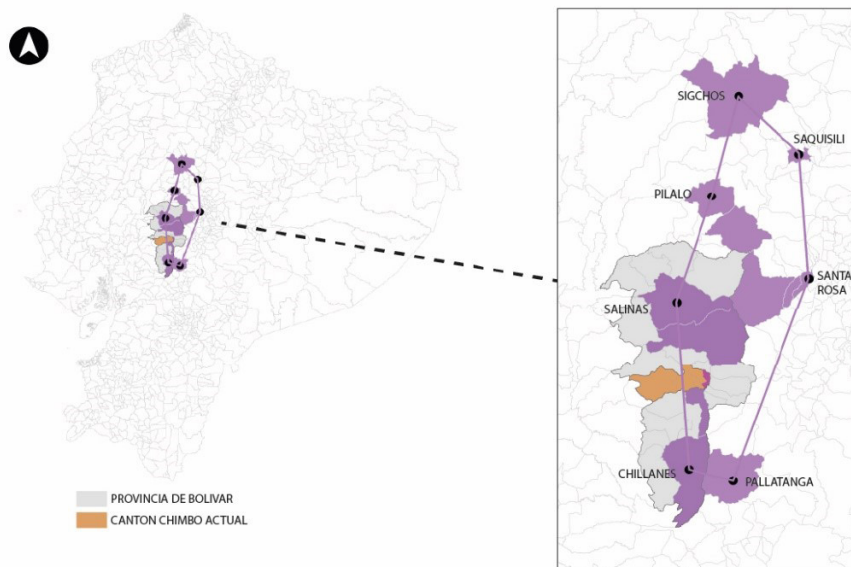


Gráfico 4. Territorio que gobernaron los Caciques Cando Pilamunga.

procedió a un estudio especializado de esta cultura desde la arqueología provocando que se tenga pocos conocimientos de la misma, lo que unido a su destrucción territorial dada en las diversas conquistas y su constitución como provincia cambiando su nombre de Chimbo a Bolívar, genera que el elemento globalizador de identidad desaparezca en favor de los locales, "hoy no somos chimbeños, somos bolivarenses"; el art. 379 de la constitución declara que: son parte del patrimonio cultural tangible e intangible relevante para la memoria e identidad de las personas y colectivos, y objeto de salvaguarda del estado, entre otros son:

1. Las lenguas, formas de expresión, tradición oral y diversas manifestaciones y creaciones culturales, incluyendo las de carácter ritual, festivo y productivo.
2. Las edificaciones, espacios y conjuntos urbanos, monumentos, sitios naturales, caminos, jardines y paisajes que constituyan referentes de identidad para los pueblos o que tengan valor histórico, artístico, arqueológico, etnográfico o paleontológico.
3. Los documentos, objetos, colecciones, archivos, bibliotecas y museos que tengan valor histórico, artístico, arqueológico, etnográfico o paleontológico.
4. Las creaciones artísticas, científicas y tecnológicas (Asamblea Nacional, 2008, pág. 148).

Para los ecuatorianos es valiosa la tradición oral, las diversas lenguas ancestrales, las tradiciones y más manifestaciones culturales, de tal manera que ha sido integrada a la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el año 2016 se aprueba la Ley Orgánica de Cultura, los derechos de los ciudadanos se manifiestan en el Art. 5.- Derechos culturales. Son derechos culturales, los siguientes:

- a) Identidad cultural. Las personas, comunidades, comunas, pueblos y nacionalidades, colectivos y organizaciones culturales tienen derecho a construir y mantener su propia identidad cultural y

estética, a decidir sobre su pertenencia a una o varias comunidades culturales y a expresar dichas elecciones. Nadie podrá ser objeto de discriminación o represalia por elegir, identificarse, expresar o renunciar a una o varias comunidades culturales.

- b) Protección de los saberes ancestrales y diálogo intercultural. Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tienen derecho a la protección de sus saberes ancestrales, al reconocimiento de sus cosmovisiones como formas de percepción del mundo y las ideas; así como, a la salvaguarda de su patrimonio material e inmaterial y a la diversidad de formas de organización social y modos de vida vinculados a sus territorios.

- c) Uso y valoración de los idiomas ancestrales y lenguas de relación intercultural. El Estado promoverá el uso de los idiomas ancestrales y las lenguas de relación intercultural, en la producción, distribución y acceso a los bienes y servicios; y, fomentará los espacios de reconocimiento y diálogo intercultural.

- d) Memoria social. Las personas, comunidades, comunas, pueblos y nacionalidades, colectivos y organizaciones culturales tienen derecho a construir y difundir su memoria social, así como acceder a los contenidos que sobre ella estén depositados en las entidades públicas o privadas (Asamblea Nacional, 2016, pág. 5).

En la Ley Orgánica de Cultura (2016) los cuatro primeros derechos culturales, confirman la realización de la presente investigación, en el ítem d) dice que los colectivos y organizaciones culturales tiene derecho a construir y difundir su memoria social.

4.1. Análisis interno de la organización gestora en la historia y la actualidad

La organización comunitaria ancestral ha sobrevivido al paso del tiempo, a la tragedia

del cobarde asesinato de varios caciques para que los nuevos dueños españoles y mestizos se tomen las tierras comunales, convirtiendo a los runas en esclavos e implantando el sistema patriarcal vigente, la independencia fue brutal, la memoria colectiva dice que fueron asesinados aproximadamente 300 caciques incluidos sus familiares; entre ellos Don. Pedro Cando Pilamunga de Vásquez Cacique de la Real Corona. Los sabios y sabias buscan al o la Ataw Wallpa, para que suceda a los victimados.

En 1845 nace María Manuela Llumitagsi descendiente de la dinastía Cando Pilamunga, mujer de una poderosa energía quien es reconocida como Cacique el 21 de marzo de 1861, donde los caciques secundarios le brindan el reconocimiento y en la tarde contrae matrimonio con el Cacique José Chida, siendo este el primero de los cuatro esposos; energéticamente la sucesora fue su hija Mariana Pendolema Llumitagsi, lamentablemente sus partos la debilitan falleciendo en febrero de 1921; por la energía debía sucederle la nieta María Rosa Moso Pendolema desde los seis años empieza su entrenamiento, asimilar la memoria colectiva del cacicazgo para difundirlo a las próximas generaciones.

Los traficantes de tierras atacan de manera despiadada las tierras del cacicazgo, cinco grupos paramilitares asesinan, violan, queman casas - cultivos y envenenan animales sumiendo en la pobreza y la miseria a todos los pobladores indígenas, María Manuela Llumitagsi en la extrema pobreza vende tierras a cambio de alimentos y animales; el poderoso cacicazgo fue finalmente destruido para evitar el reconocimiento de su nieta quien tenía 14 años, el 18 de julio de 1922 se dio el cobarde asesinato de la cacique, dejando sin cabeza a la estructura ancestral.

Para asumir el cacicazgo María Rosa Moso Pendolema debía cumplir 16 años, el asesinato de la cacique tenía un solo objetivo evitar la sucesión, los asesinos cómplices y encubridores se repartieron las tierras comunales cimentado su riqueza a base de la pobreza y miseria de toda una provincia.

Los historiadores a los traficantes les volvieron héroes, hoy las calles y plazas están llenas de sus nombres y monumentos, mientras que los caciques y su lucha quedó sumida en el olvido, los delincuentes generaron grandes fortunas que han heredado a sus descendientes. A pesar de todo el impacto generado la organización comunitaria milenaria sobrevive, la cabeza es el Cacique de la Real Corona Freddy Paredes Avilés y en conjunto con la mama Mónica Paredes Avilés, se están realizando los estatutos para darle legalidad a la estructura del Jatun Ayllu (Grande Familia).

5. CRECIMIENTO DEL EMPRENDIMIENTO EN EL TIEMPO

El centro turístico nace el primero de mayo del 2001, en ese entonces el ingreso no se cobraba, solo la venta de comida y productos agropecuarios, a partir del año 2008 se procede a cobrar un dólar a los adultos y cincuenta centavos a los niños; desde el 2015 con el desarrollo de nuevos atractivos se incrementó cincuenta centavos a los valores anteriores.

En la gráfica se puede observar el crecimiento sostenido desde el año 2010 hasta el año 2019, con un promedio del 5,8%, produciéndose una baja abrupta en el año 2020 por efecto de la pandemia.

El turista que llega al centro en un 65% es de carácter familiar de los cuales el 40% visitan tres generaciones es decir los abuelos, hijos y nietos; el 20% son pareja y el restante 15% son jóvenes estudiantes, este es el universo del mercado actual. Con un promedio de afluencia anual de 20000 personas.

En la tesis de grado: Evaluación del Potencial Turístico del Cantón Echeandía, provincia Bolívar. Realizada por la autora Katherine Mayeshka Bonilla Gordón. Quien hace el presente estudio, entre ellos la afluencia turística al cantón Echeandía a los atractivos de este. En la encuesta, pregunta diez: ¿Indique 5 lugares turísticos que desea visitar o visitó? teniendo el siguiente resultado:

Tabla 2.

Afluencia turística del Centro Ecoturístico Altamira, cantón Echeandía

Año	Turistas	Crecimiento
2010	12000	
2011	13420	11,8
2012	13852	3,2
2013	14627	5,6
2014	16243	11,0
2015	16825	3,6
2016	17435	3,6
2017	18113	3,9
2018	19352	6,8
2019	19895	5,8
2020	6425	-67,7

Nota. Estadística de la afluencia turística en el Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía.

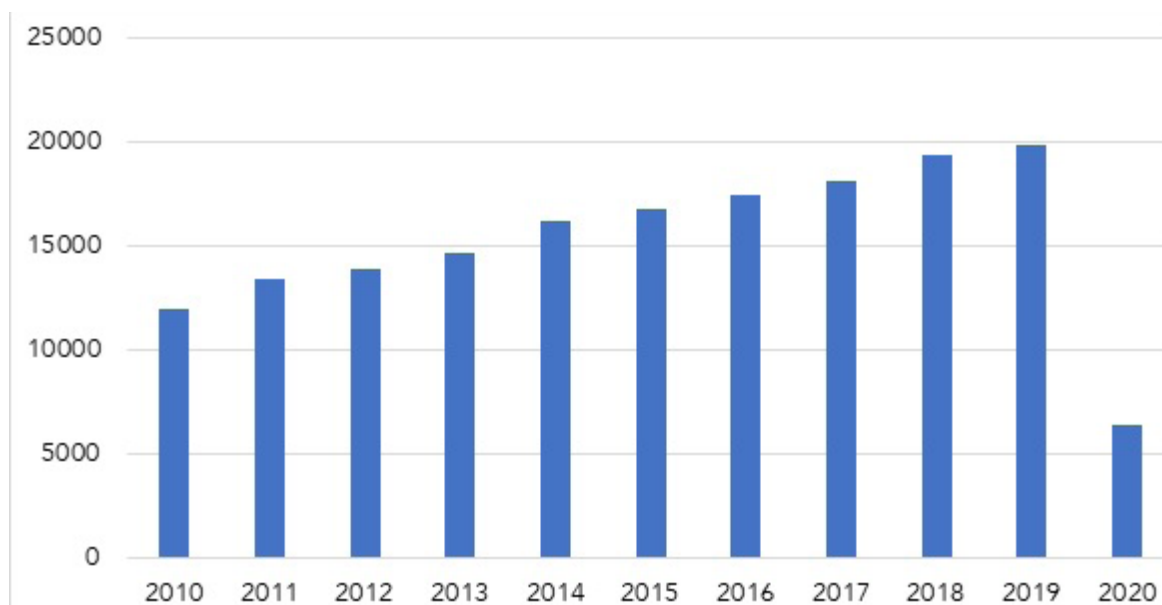


Gráfico 5. Estadística de la afluencia turística registrada durante los últimos diez años (2010 - 2020) en el Centro Ecoturístico Altamira ubicado en el cantón Echeandía, provincia de Bolívar, el mismo muestra un comportamiento creciente en relación a los datos obtenidos.

Interpretación: De las encuestas realizadas, el principal lugar de visita del turista es las cascadas de Altamira, siendo uno de los lugares más visitados del cantón, por su biodiversidad en flora, fauna, paisajes, senderos naturales y su gastronomía; seguidamente se encuentra las vertientes Brisas del río, conocido por sus vertientes naturales y su gastronomía donde también se puede hospedar, disfrutando así de un hermoso paisaje; también existen otros atractivos naturales que son visitados en menor porcentaje, lo cual da a notar que no existe información turística que permita a los visitantes acudir a estos lugares (Bonilla Gordón, 2019, pág. 171).

En la gráfica de la tesis, se aprecia que el centro ecoturístico tiene el 51% del mercado, seguido por Brisas del Río con el 23%, los otros tienen cantidades inferiores al 10%, si se diseña una estrategia publicitaria se incrementará los turistas.

La tesis de grado: desarrollo de estrategias de marketing digital para el posicionamiento del Complejo turístico Altamira, cantón Echeandía, Provincia de Bolívar, año 2019; realizado por: Borja Zurita William Patricio, Cevallos Palta Jenny Patricia de la Universidad Estatal de Bolívar manifiestan:

El complejo turístico Altamira se encuentra ubicado a las afueras del Cantón Echeandía, Provincia Bolívar, el origen de este establecimiento empieza el primero de mayo del 2001 en honor al día del trabajador, fundado por la familia Paredes Avilés quienes en ese entonces fueron Lida Avilés y su esposo Ángel Paredes. Este complejo se crea por que los agricultores en ese entonces no eran bien recompensados, sabiendo que en este lugar existían atractivos turísticos como es la cascada, la flora y fauna que hacen de Altamira un lugar para disfrutar en familia y tener contacto con la naturaleza, la idea secundaria aparte de turismo era comercializar la parte agrícola del lugar como es el verde, la naranja y otros con el fin de conseguir un precio justo (Borja Zurita & Cevallos Palta, 2019, pág. 3).

Relatan la historia inicial del Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía y evidencia los atractivos existentes, en la búsqueda de dar valor agregado a los productos agropecuarios transformándolos en alimentos para los turistas nacionales y extranjeros y evitar al intermediario que paga precios que no cubren el costo de producción, resultando un círculo de pobreza para el campesino, esta propuesta productiva rompe esta dependencia.

6. PROPUESTAS FUTURAS: INVESTIGACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN CHIMBO A EXHIBIRSE EN UN MUSEO

El museo del Cacicazgo Cando Pilamunga es un atractivo para implementarse y se estaría uniendo a: Protección del bosque primario, ecoturismo, producción agropecuaria orgánica y cultura; se iniciaría con la exposición de varias colecciones de manera periódica. Actualmente está construida la estructura del museo, tal cual lo podemos apreciar en la siguiente fotografía.

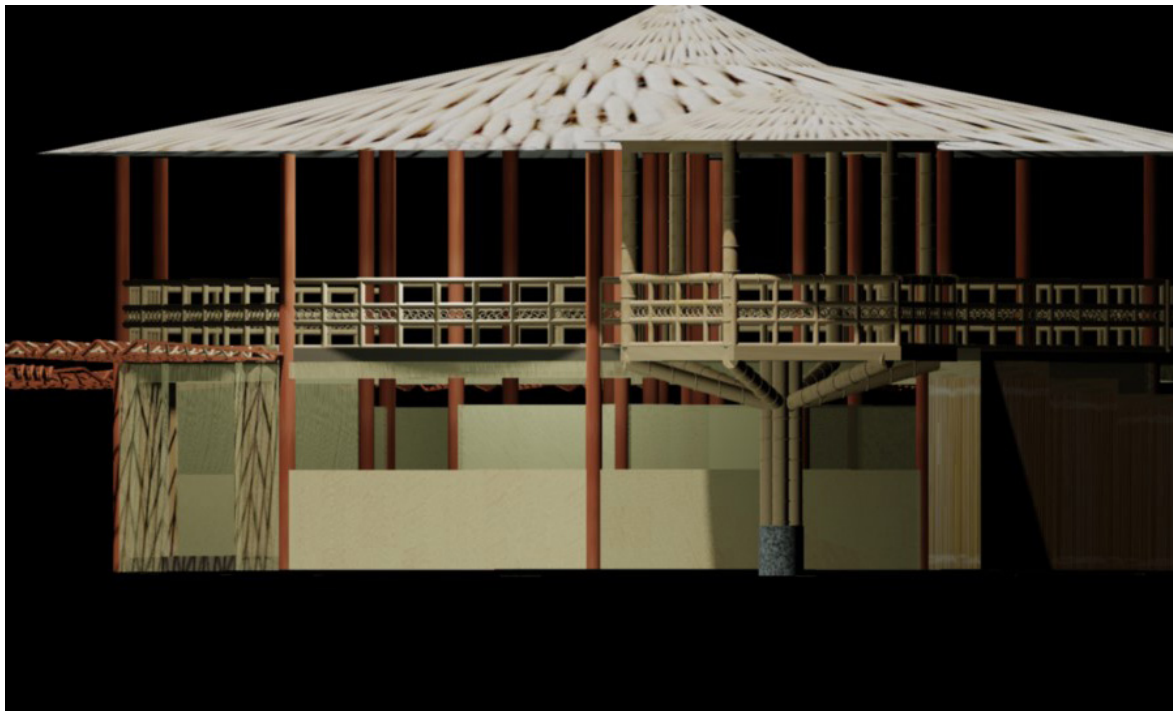
La estructura está construida con madera, caña guadua, rodeada de un entorno natural de la reserva que cuenta con especies nativas en peligro de extinción tal cual son el guayaacán negro, amarillo y blanco; cascarilla la cual ha sido muy importante en el combate del COVID-19, anexamos el estudio botánico de la reserva.

El museo relatará fundamentalmente la historia de los Chimbos, el Cacicazgo Cando Pilamunga, su vida, resistencia al incario y la conquista española, el despojo realizado por los patriotas independentistas y los fundadores de la provincia de Bolívar. La lucha por la recuperación de los territorios después del asesinato de la Cacique María Manuela Llumitagsi; ocupando el centro de la estructura de la planta baja.

En el perímetro de la planta baja se va a ubicar las vivencias de las comunidades que forman parte del cacicazgo, con la explotación de: cascarilla, guadua, balsa, caucho, caña de azúcar, completando con la destrucción del bosque y su regeneración.



Fotografía 8. Etapa inicial de la estructura del Museo. Autor Freddy Paredes Avilés - 2018.



Fotografía 9. Diseño del museo. Adaptado de Vinculación La Metro - 2015.

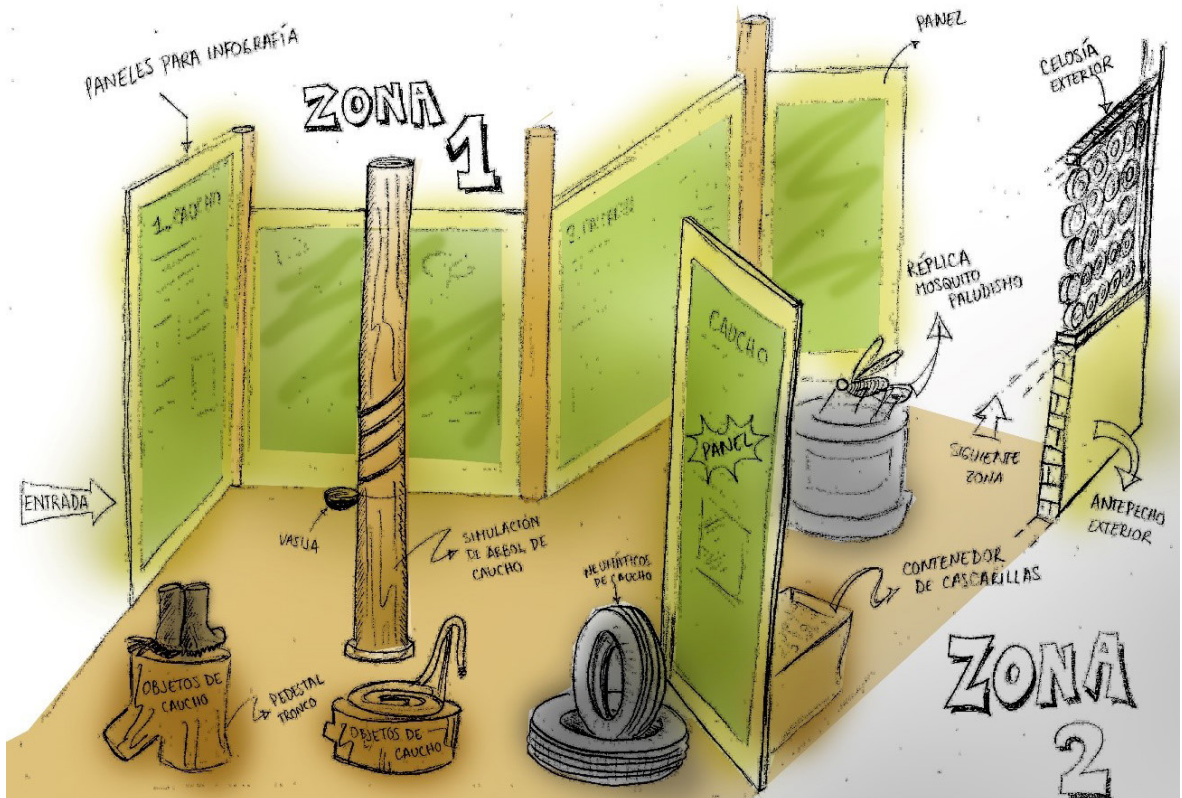


Gráfico 6. Planta baja, Zona 1, la explotación de caucho en el territorio. Adaptado de Vinculación La Metro - 2015.

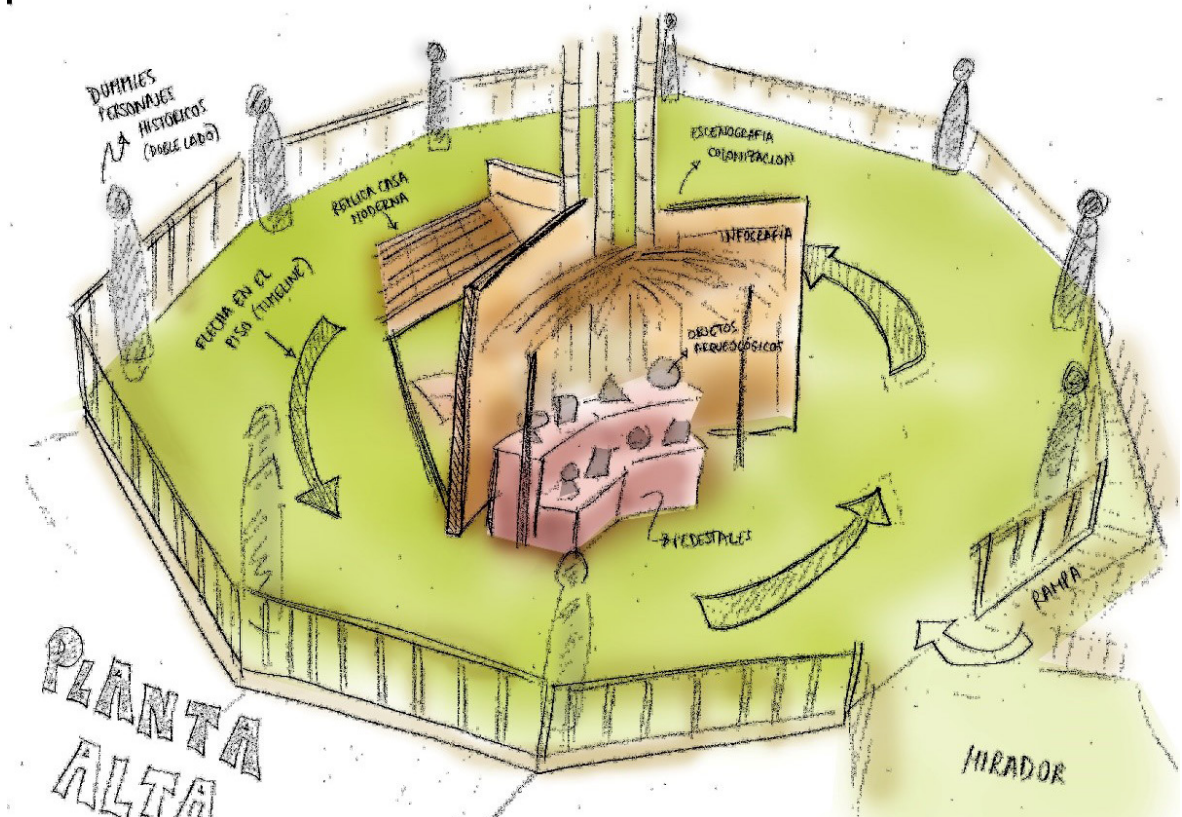


Gráfico 7. Propuesta de diseño planta alta. Adaptado de Vinculación La Metro - 2015.

En la planta alta expondremos la riqueza ambiental del entorno subtropical en el cual está asentado el centro, existe un inventario botánico realizado por docentes e investigadores de la Universidad Central del Ecuador, un buen porcentaje son plantas endémicas, a futuro se proyecta implementar un vivero forestal para recuperar el bosque nativo.

La lucha por recuperar las tierras de cacicazgo ha sido permanente, es importante que se valore a los dirigentes con una galería de sus fotografías para que sus acciones no sean olvidadas, como ha ocurrido hasta la fecha, donde el historiador oficial ha construido la historia del grupo dominante, creando héroes y patriotas ficticios que los imponen en el sistema educativo que ellos lo gobiernan.

Hay que reivindicar la historia de los vencidos, de los invisibles que a pesar de su protagonismo la oficialidad se encarga de ignorarlos, el museo va a rescatar lo ignorado.

7. HALLAZGOS Y RESULTADOS

Lo que empezó como una idea de sobrevivencia hoy se ha constituido en el referente del desarrollo del cantón Echeandía, el centro capta el 57% de la afluencia turística al sector, hablar de ecoturismo es hablar de Altamira; cultura es el cacicazgo con su vivencia y participación en los procesos históricos del territorio Chimbo.

Sin la memoria colectiva los investigadores estaban limitados en sus inicios, desde que nacemos la primera información que se recibe "es ser los caciques Cando Pilamunga", en el año 2013 se accedió al Archivo Histórico Nacional encontrando el documento donde se reconoce a Felipe Cando Pilamunga como Cacique de la Real Corona, con dos bastones de mando, el uno para administrar y el otro para impartir justicia y ser trasladado en andas.

Los documentos históricos confirman lo expuesto en la memoria colectiva, el haber evidenciado los nombres, año, localidad y designación de 508 caciques, da un marco histórico importante tanto en la etapa preinca, inca, colonia y republicana, llegándose a

construir el árbol genealógico del Cacicazgo Cando Pilamunga.

La memoria colectiva menciona que en este territorio existía igualdad de género, de los 508 caciques, 82 son poderosas mujeres que gobernaron estos espacios, confirmando lo expuesto por la Cacique Doña Rosa Moso Pendolema.

La investigación de la flora nativa reporta la existencia de especies en extinción y se recomienda la preservación de estas, generando viveros para que los campesinos planten en sus terrenos y permita la recuperación del equilibrio ambiental.

La investigación en plantas medicinales y su potencial uso desarrollado por el Cacique Don Ángel Paredes Moso, ha permitido, que un equipo de docentes - investigadores de la Universidad Central del Ecuador desarrolle la validación, para confirmar el conocimiento ancestral.

El primero de mayo de 2021 el Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía cumplió 20 años de vida su crecimiento sostenido ha sido permanente, según los datos estadísticos desde el año 2010. La pandemia produjo un decrecimiento del 67,7%, hay que replantear las estrategias de promoción digital para llegar a los niveles anteriores a la pandemia y continuar con el crecimiento sostenido.

Para darle sustentabilidad al museo y que periódicamente se vayan implementando exposiciones temporales y permanentes, entre los resultados de la investigación histórica, cultural y ambiental tenemos abundante información, además se recomienda el incremento de cincuenta centavos de dólar a los turistas para su mantenimiento.

8. DISCUSIÓN

La adversidad genera oportunidades tal cual fue diseñado y ejecutado el emprendimiento hoy conocido como Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía, desde la simplicidad se puede decir que las cosas fluyeron en el tiempo, no fue así, fueron intensas horas de discusión para adoptar el nombre, el logotipo, sus colores identitarios que reflejan los elementos prevalentes, como es: la naturaleza, el agua y la tierra.

Al ser las primeras montañas con respecto a la costa, subiendo a su cima se divisa el litoral ecuatoriano, en las noches se visualiza las luces de las ciudades de Echeandía, Ventanas, Quevedo, Babahoyo y el reflejo de Guayaquil de allí su nombre Altamira = Mirador Alto y Echeandía por estar en su territorio.

Las estadísticas demuestran su crecimiento sostenido, a su vez evidencia lo afirmado en varias tesis de grado; la pandemia disminuyó considerablemente la afluencia turística, a petición de muchas familias residentes en la costa reiniciamos actividades en el mes de octubre del 2020, el tener grandes extensiones de terreno es una ventaja disminuyendo el contacto con los otros visitantes.

El patrimonio natural y cultural es único en la provincia de Bolívar, hoy es una ventaja competitiva para el desarrollo de esta empresa familiar, la cual va creciendo conforme pasa el tiempo, se van desarrollando nuevos atractivos, el turismo es un cambio permanente.

9. CONCLUSIONES

La decisión de implementar el centro ecoturístico Altamira de Echeandía fue acertada, con limitaciones y aciertos avanzado paso a paso a consolidarse como un modelo de desarrollo familiar y comunitario.

El modelo familiar y comunitario ha permitido el avance de las construcciones de instalaciones e infraestructura para el centro, incrementando sus atractivos, productos y

servicios a disponibilidad de turistas nacionales y extranjeros.

El incremento de turistas que visitan el centro cada año marca la pauta de un proceso sostenido en el tiempo y a su vez obliga a concluir con la construcción y montaje de estructuras complementarias entre ellas el museo al Cacicazgo Cando Pilamunga.

La decisión de mantener la reserva de bosque nativo de parte de los Caciques Cando Pilamunga es la esencia para la concepción del Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía, don Ángel Paredes Moso implementó un jardín botánico con plantas medicinales que hoy se exponen a los visitantes.

El poseer dos ríos, 12 vertientes y seis cascadas en el trayecto del río Arroz - Uco (hueco de arroz), incrementaron la posibilidad de éxito del centro, haciendo que los visitas sean recurrentes y a su vez recomiendan la visita.

La investigación sobre la memoria colectiva y la confrontación con los documentos históricos ha permitido confirmarla y a su vez acceder a información valiosa que hoy podemos exponer en el museo y que sirva para que los descendientes y pobladores conozcan de primera versión su historia.

La información botánica va a ser comparada con las especies del bosque, es decir una convivencia con el entorno, para que los visitantes aprendan, valoren y respeten la Pachamama (madre tierra).

10. PATENTES

Los Caciques Cando Pilamunga han patentado dos marcas:



Gráfico 8. Logotipo del Centro Ecoturístico Altamira del cantón Echeandía, provincia de Bolívar.

El logotipo en su diseño tiene las dos montañas en las cuales se asienta el centro, una hoja por el bosque nativo que existe, los nervios, peciolo y media luna de color azul en representación de los ríos, vertientes y cascadas. De igual manera

en el año 2018 se registra la marca Cacicazgo Cando Pilamunga y todo su concepto de identidad con la clase 41: educación; formación; servicios de entretenimiento; actividades deportivas y culturales.



Gráfico 9. Logotipo del Centro Ecoturístico Altamira del cantón Echeandía, provincia de Bolívar.

Por descripción de la Cacique Rosa Moso Pendolema se logró reconstruir el logotipo y la bandera, podemos observar el jaguar animal sagrado y la estrella de ocho puntas símbolos de las tierras ecuatoriales.

10. CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Freddy Paredes es el director de la investigación a su vez el Cacique de la Real Corona de la presente generación, conocedor y partícipe de la implementación del emprendimiento en estudio; la Dra. Margarita Flor Granda y la Msc. Elizabeth Córdova Tapia miembros del equipo de investigación, quienes en conjunto desarrollaron todas las actividades concernientes a sustentar el presente artículo.

11. AGRADECIMIENTO

Agradecemos a los visitantes, tanto nacionales como extranjeros que cada día son partícipes de

las bondades del Centro Ecoturístico Altamira de Echeandía, a los familiares y amigos que han contribuido con su grano de arena para el crecimiento de esta estructura turística.

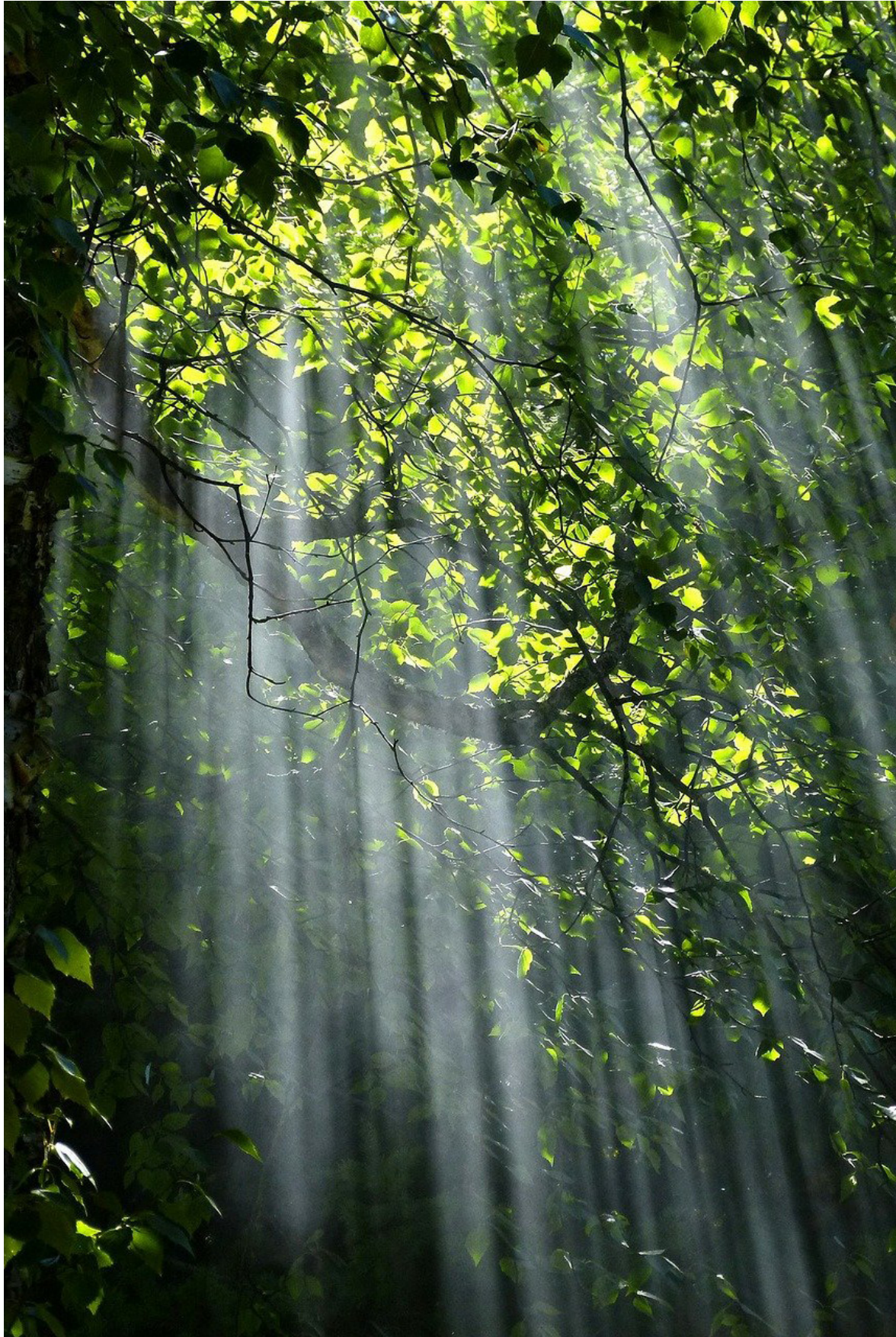
A su vez el reconocimiento particular a los Caciques de la Real Corona Don Ángel Isael Paredes Moso y Doña Lida Antonieta Avilés Hinojosa, quienes con su lucha y sacrificio lograron defender estas tierras y que hoy son del centro, conservaron el bosque nativo elemento indispensable para el ecoturismo.

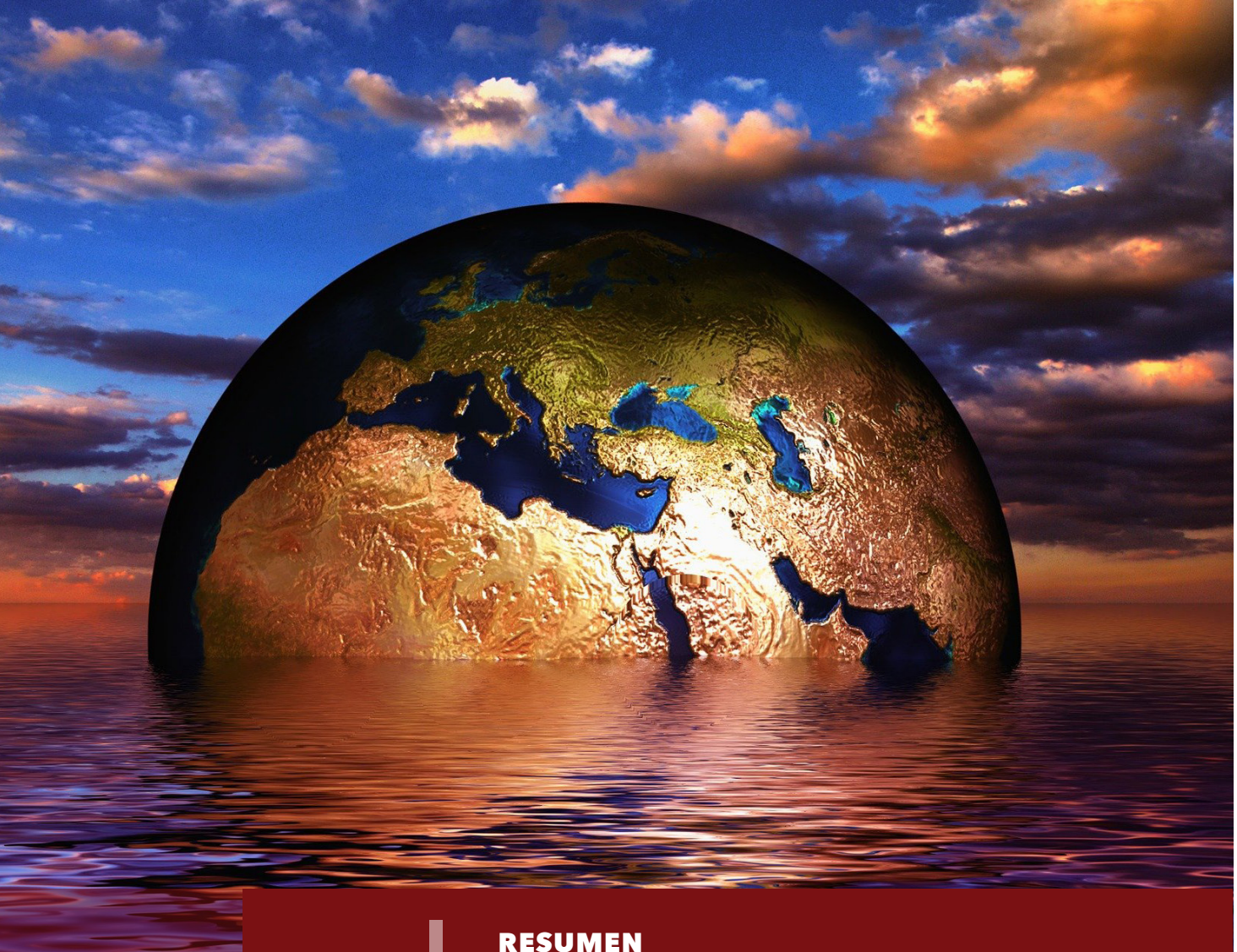
12. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del presente artículo no tenemos ningún conflicto de intereses en las diversas etapas que involucraron la realización de este estudio.

REFERENCIAS

- Bonilla Gordón, K. (2019). Evaluación del potencial Turístico del cantón Echeandía, provincia de Bolívar. Quito: Universidad Central.
- Borja Zurita, P., & Cevallos Palta, J. (2019). Desarrollo de estrategias de marketing digital para el posicionamiento del complejo turístico Altamira, cantón Echeandía, provincia de Bolívar, año 2019. Guaranda: UEB.
- Busturia Cerezo, J. (2009). Construcción de la Memoria Colectiva desde el Concepto de Territorio. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Constituyente, A. (2008). Constitución. Quito: Registro oficial.
- Cox, R. (2009). Turismo Indígena y comunitario en Bolivia. Bolivia: Plural editores.
- del Ecuador, A. (2016). Ley Orgánica de Cultura. Quito: Registro oficial.
- Escritura de compra y Venta, Wilfrido González (Notario del cantón Guaranda 5 de mayo de 1979).
- Escritura de compra y Venta, Wilfrido González (Notario del cantón Guaranda 28 de enero de 1963).
- Espinosa Soriano, W. (1988). Etnografía Ecuatoriana. Guayaquil: Casa de la cultura.
- Haro Alvear, S. (1965). Atahualpa Duchicela. Ibarra: Imprenta municipal.
- Paredes Moso, A. I. (25 de 08 de 2017). Entrevista - memoria colectiva. (F. P. Avilés, Entrevistador)
- Proclamación del Cacicazgo de los indios vagabundos, Serie indígenas, caja No. 64, expediente 11 (Corregimiento de Ambato 27 de octubre de 1751).
- Protzen, J. (2014). Arquitectura y construcción Incas. Lima: Universidad Católica del Perú.





RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la variabilidad climática en el cantón Chillanes. Se dispuso de datos de series mensuales meteorológicas de precipitación y temperatura de la Estación Climática M130 Chillanes del INAMH en el periodo 1989 - 2015. La serie presentó datos faltantes que fueron rellenados utilizando el Método Univariado del Criterio de las Diferencias. En los 27 años de estudio no se observó anomalías de la precipitación porque se encuentran dentro de los límites máximos y mínimos del 95% de confianza respecto a la media, por lo tanto, se considera un comportamiento estable a pesar de la existencia de fenómenos naturales de intensidad fuerte de precipitaciones como el Niño del año 1997. La temperatura presenta una anomalía positiva que indica que la temperatura promedio anual está por encima del promedio histórico registrado en los 27 años, con un incremento de la temperatura de 0,8°C.

Palabras clave: clima; precipitación, variabilidad; temperatura.

EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CANTÓN CHILLANES MEDIANTE LOS PARÁMETROS DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

02

Evaluation of climate variability in the canton chillanes using the parameters of precipitation and temperature

Franz Verdezoto¹, Sonia Salazar², Anita Serrano³, Katherin Beltrán⁴, Luis Verdezoto⁵

Universidad Estatal de Bolívar - Guaranda, Ecuador ^{1,2,3,4,5}

fverdezoto@ueb.edu.ec¹, asalazar@ueb.edu.ec², sserrano@ueb.edu.ec³, kbeltran@ueb.edu.ec⁴, lverdezoto@ueb.edu.ec⁵

ABSTRACT

The study evaluated the climatic variability in the Chillanes city. Data were available from the monthly meteorological series of precipitation and temperature from the Climate Station M130 Chillanes of the INAMH in the period 1989 - 2015. The series have missing data that were filled in using the Univariate Method of the Criterion of Differences. In the 27 years of study, the precipitation not present anomalies because they are within the maximum and minimum limits of 95% confidence with respect to the mean, therefore, it is considered a stable behavior despite the existence of natural phenomena. of strong intensity of precipitations like the Niño of the year 1997. The temperature presents a positive anomaly that indicates that the annual average temperature is above the historical average registered in the 27 years, with an increase of the temperature of 0,8° C.

Keywords: precipitation; temperature; variability; weather.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país altamente vulnerable a factores externos de diversa índole, que van desde eventos de origen natural (debido a su ubicación geográfica) o a actuaciones androgénicas. Las consecuencias del cambio climático o la intensificación de fenómenos de variabilidad natural, como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), inciden de forma adversa en el desarrollo del país. Al igual que para la región, los escenarios proyectados de clima futuro realizadas en el marco de la Tercera Comunicación Nacional

de Cambio Climático (TCN), muestran que, de mantenerse la tendencia actual de la temperatura, el cambio que podría esperarse en Ecuador sería un aumento aproximado de 2°C a finales del siglo XXI; e incluso, la Amazonía y Galápagos podrían presentar incrementos muy superiores.

En términos específicos a escala país se observa que el cambio en la temperatura media para el periodo 2011-2040 estaría entre 0,6 y 0,75°C, presentándose mayores incrementos en la costa (0,7 - 0,9°C), Amazonía (0,75 - 0,9°C) y Galápagos (0,75 - 1°C). Para mitad de siglo, el incremento estaría entre 0,9 y 1,7°C, observándose

los mayores cambios en la Amazonía (1,3 - 2,1°C) y Galápagos (1,2 - 2,5°C). Finalmente, para el período 2071-2100, la temperatura media del país se incrementaría entre 0,9 y 2,8°C, sin embargo, la Amazonía y Galápagos presentarían incrementos superiores, del orden de 1,3 - 3,5°C y 1,2 - 4,4°C, respectivamente (MAE, 2017).

La variabilidad climática se refiere a variaciones en las condiciones climáticas medias, y otras estadísticas del clima en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular (Quintero et al., 2012). A través del tiempo el clima presenta ciclos o fluctuaciones de diversa duración. En diferentes años, los valores de las variables climatológicas como la temperatura y la precipitación fluctúan por encima o por debajo de lo normal, condición representada por el valor promedio de una variable climatológica en un período de por lo menos 30 años; la secuencia de estas oscilaciones alrededor de los valores normales, se conoce como variabilidad climática y su valoración se logra mediante la determinación de las anomalías que es la diferencia resultante entre el valor de la variable climatológica y su valor promedio en el tiempo (IDEAM -UNAL, 2018).

La National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA, realiza un listado desde 1950 en los cuales se ha detectado el Fenómeno El Niño a nivel del Pacífico y ha establecido criterios generales para clasificar la intensidad del fenómeno que puede ser: débil, moderado o fuerte, en cuanto a la amenaza, lo que depende del grado de calentamiento promedio (anomalía de cinco meses seguidos) en una zona identificada en el océano Pacífico Centro-Oriental llamada Zona Niño 3.4, lo que se determina por el índice ONI, el más reconocido actualmente y que se usa para su seguimiento y estudio. La variación del índice ONI, menciona que desde el año 1950 hasta el 2016 se han presentado 22 Fenómenos El Niño: 8 de intensidad débil; 8 de intensidad moderada y 6 de intensidad fuerte. Los eventos de los años 1997-1998 y 2014- 2016 han sido los más fuertes, si se tiene en cuenta el índice ONI (NOAA, 2021). Gil & López (2011) indican que en los estudios de variabilidad temporal del clima es

importante determinar el sentido y evolución de las anomalías positivas y negativas, tanto térmicas como pluviométricas respecto a la media. Por lo tanto, un estudio evolutivo y estacional de las anomalías permite entender correctamente el comportamiento de estos climas y las posibles variaciones que puedan sufrir.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la variabilidad climática en el cantón Chillanes, ubicada en la hoya del Chimbo, provincia de Bolívar, Ecuador, para lo cual se ha analizado los datos meteorológicos de Presión y Temperatura atmosféricas entregados por la Estación Climática M130 Chillanes del Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología (INAMHI), en las coordenadas geográficas de Latitud -1,975556 y Longitud -79,063333, a una altitud de 2330 msnm.

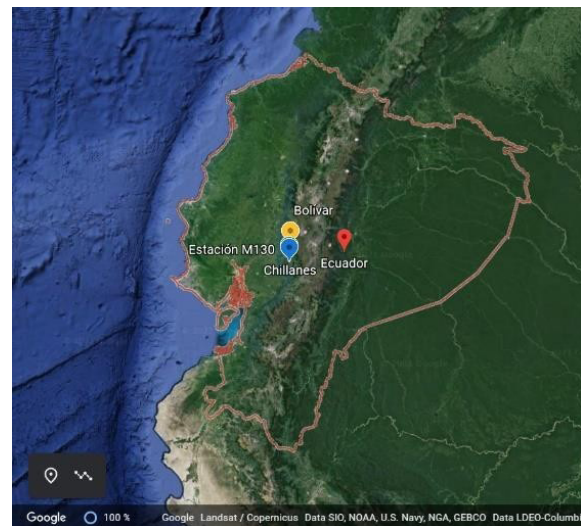


Gráfico 1. Ubicación de la Estación Meteorológica Chillanes M130 del INAMHI.

2. METODOLOGÍA

La Organización Mundial de Meteorología establece un registro mínimo con extensión de 30 años para estadísticas climáticas confiables (OMM, 2017). Autores como (Gil & López, 2011) han obtenido buenos resultados sobre posibles anomalías con 25 años de datos. En esta investigación se dispuso de series de datos mensuales de precipitación y temperatura para 27 años. Los datos disponibles provienen de los

registros de la estación del INAMHI Chillanes de la Provincia Bolívar, identificada con el código M0130, para el periodo 1989 - 2015.

La estación meteorológica Chillanes tiene datos faltantes que fueron rellenados a partir de la propia serie climática usando el Método Univariado del Criterio de las Diferencias (Barrera, 2004). Este método de relleno resultó ser adecuado, ya que se tenía información de todos los años de manera consecutiva y, los datos faltantes estaban repartidos esporádicamente a través de la serie. Los datos faltantes representaron menos del 10% del total de datos esperados en las dos variables climáticas: temperatura 9,3% y precipitación 4,3%. El método univariado del Criterio de las Diferencias, consiste en sustituir la falta de un registro mensual por el valor del mes anterior, añadiendo el valor medio de las diferencias entre el mes anterior y el mes en cuestión (Gil & López, 2011). En la ecuación 1 se muestra la relación usada para estimar los rellenos.

$$CD = x \pm (x \pm x_i) \quad \text{Ec. 1}$$

Dónde:

CD = es el valor mensual obtenido por el Criterio de las diferencias.

x = es el valor mensual anterior al dato(s) faltante(s).

x_i = es el valor medio mensual del mes antes de rellenar al dato(s) faltante(s).

Posterior al relleno, se procedió a trabajar con límites máximos y mínimos de confianza al 95% del error estándar de la media y las barras de error estándar para cada conjunto de datos anual de la precipitación acumulada.

Para el cálculo de las anomalías, según Márdero et al., (2012) las anomalías en la precipitación y temperatura son la diferencia del parámetro observado en un periodo específico "i" (año, mes, día) de (x_i), respecto al promedio de las observaciones en un período determinado (x), para la precipitación P la ecuación sería.

$$\text{Anomalía} = (P_i - P) \quad \text{Ec. 2}$$

Dónde:

P_i = precipitación para el período i

P = precipitación promedio histórica

Las anomalías también se expresan en porcentaje, lo cual indica al déficit o superávit de precipitación respecto al promedio.

$$\% \text{Anomalías} = (P_i - P / P) * 100 \quad \text{Ec. 3}$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Precipitación

El gráfico 2 muestra la precipitación acumulada anual desde el año 1989 hasta el año 2015, con una media de 837,4 mm y, una desviación estándar de 193,1 mm. En la gráfica se colocan los límites máximos y mínimos de confianza al 95% del error estándar de la media y las barras de error estándar para cada conjunto de datos anual de la precipitación acumulada. Estas barras de errores muestran una longitud corta que indica una confiabilidad alta en la media calculada. Se destaca que los años 2008 y 1990 están muy cerca del límite de confianza adoptado.

A partir del gráfico 2 podemos afirmar que en los 27 años de estudio no se observaron anomalías de la precipitación, porque las precipitaciones acumuladas anuales se encuentran dentro de los límites máximos y mínimos que representan el 95% de confianza de error estándar de la media. Por lo expuesto, el acumulado anual de la precipitación muestra un comportamiento estable a pesar de la existencia de fenómenos naturales de intensidad fuerte de precipitaciones como el Niño del año 1997. El reporte de la NOAA (2021) indica que "los años 1993, 1997 y 2007 corresponden al fenómeno de El Niño, de los cuales el 1997 fue de una intensidad fuerte". Con lo cual, pareciera que en el callejón interandino no existiera una relación observable de las precipitaciones con el fenómeno de El Niño. Aceituno-Gutierrez, (1998) también indica algo similar al señalar que "en estas zonas no parece haber relación entre el fenómeno de El Niño y las precipitaciones anuales. Aún con episodios extraordinarios como el de 1982 - 83, las precipitaciones que se presentaron en esas áreas no tuvieron anomalías excepcionales". La estructura de la cordillera parece disipar la señal del fenómeno de El Niño actuando como una barrera natural, modulando la circulación atmosférica que inhibe la convección sobre las zonas de montaña (Samaniego et al., 2015).

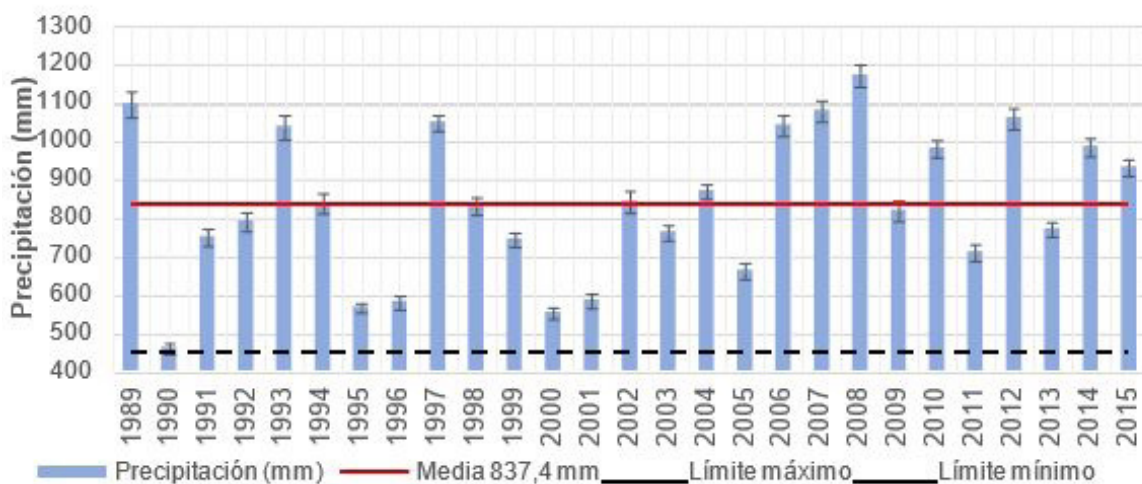


Gráfico 2. Línea de tiempo de la precipitación acumulada anual periodo (1989 - 2015) con niveles de confianza al 95% de error.

Aun cuando no pareciera existir una variabilidad climática en la precipitación y definir una estabilidad con un nivel de confianza del 95%, resulta importante analizar que no todos los años son iguales y las precipitaciones presentan una serie de diferencias que son necesarias considerar. En el gráfico 3 se presentan las anomalías de las precipitaciones para los 27 años propias de las condiciones particulares del clima en la zona andina. Al respecto, Pourrut (1995), menciona:

“...en el callejón interandino, existe un régimen de tipo ecuatorial con dos estaciones lluviosas que corresponden a la penetración mayoritaria de masas respectivamente de aire

amazónico en octubre y noviembre, o pacífico de enero a mayo (desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical ZCIT. régimen de los vientos), siendo los totales pluviométricos variables según la altura, la exposición de las vertientes o la existencia de relieves transversales que definen cuencas más abrigadas y por lo tanto más secas”, lo que quiere decir que por la topografía, las diferentes masas de aire que pueden ingresar a la hoya del Chimbo por los lados oriental y occidental de la cordillera andina, dan como resultado diferencias en los niveles de precipitación según cada año, proporcionándole características propias a la zona objeto de estudio.

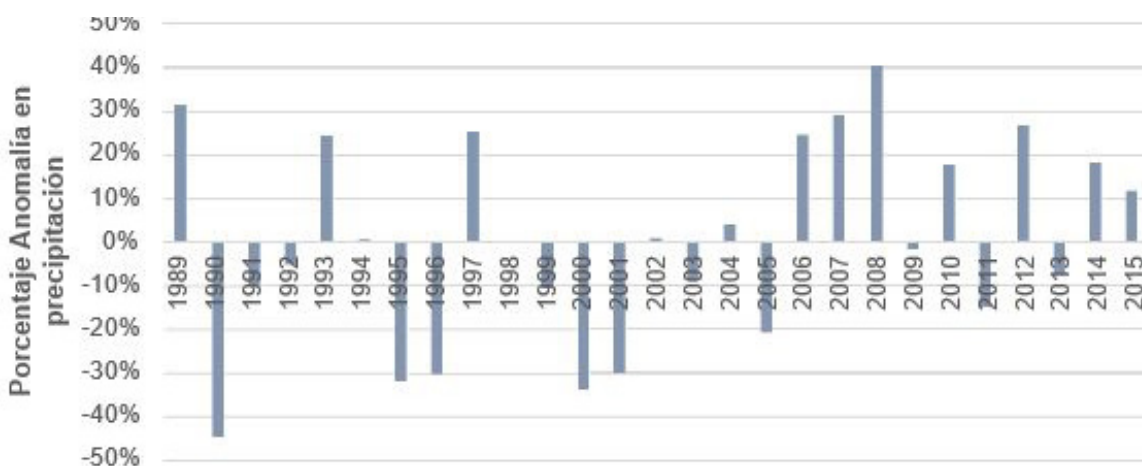


Gráfico 3. Porcentaje de anomalía de la precipitación en el periodo (1989 - 2015).

En los gráficos 4 y 5 se evidencian la tendencia de la precipitación para el período de estudio, por medio del método de suavizado mediante media móvil a 5 años y ajustado a una ecuación lineal. En ella se observa una evolución ligeramente ascendente de la precipitación en el ajuste lineal. En la curva suavizada se observan dos ciclos de aproximadamente de 7 años, precedidos por un periodo (hasta 1999) con ligeras variaciones con respecto a la tendencia lineal. El primer ciclo muestra una disminución de las precipitaciones hasta el año 2003, a partir de ahí empieza un periodo con mayores precipitaciones hasta el año 2010, cuando parecieran comenzar nuevamente a disminuir la cantidad de lluvia.

3.2. Temperatura

El gráfico 5 presenta el promedio de la temperatura anual desde el año 1989 hasta el año 2015, con una media de 13,9°C y una desviación estándar de 0,4°C. Sobre esta base, se colocan los límites máximos y mínimos de confianza al 95% del error estándar de la media y las barras de error estándar de la precipitación acumulada en cada año. Estas barras de error presentan una longitud corta, lo que evidencia una confiabilidad alta en la media calculada. Por consiguiente, en el gráfico en mención se destaca que el año 2005 sobrepasa los niveles de confianza aceptada.

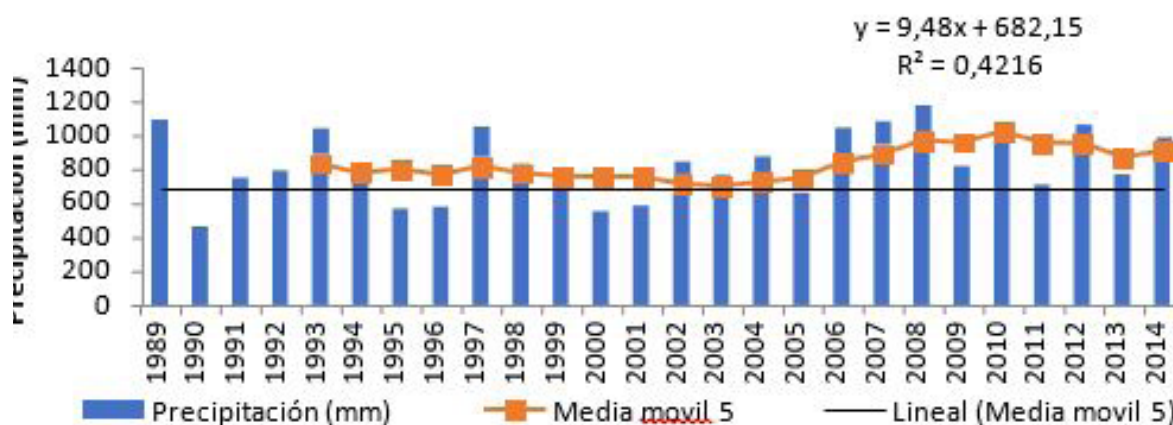


Gráfico 4. Tendencia y medias móviles a 5 años de la precipitación en los 27 años periodo (1989 - 2015).

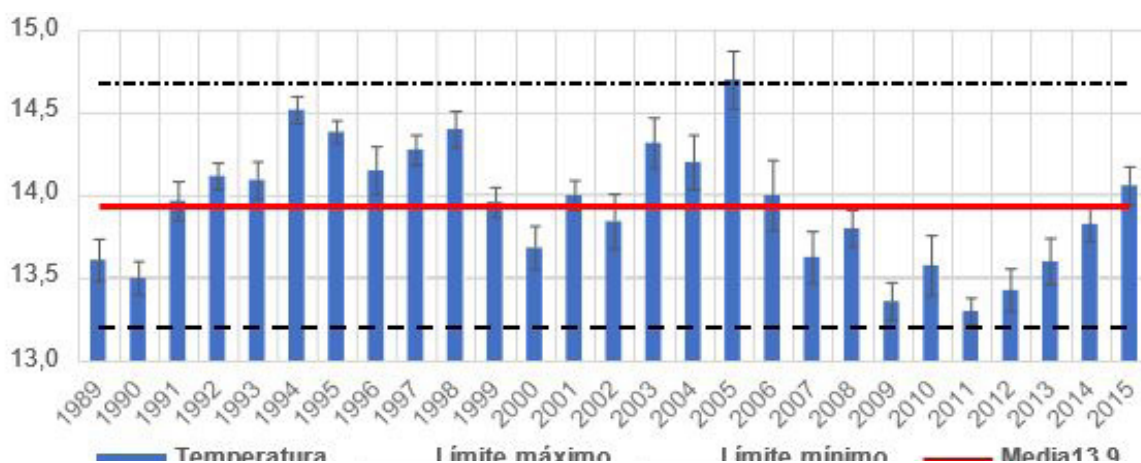


Gráfico 5. Tendencia y medias móviles a 5 años de la Temperatura en los 27 años periodo (1989 - 2015).

El gráfico 6 presenta las anomalías de la temperatura durante los 27 años de análisis. El año 2005 (marcado con rojo), presenta una anomalía positiva que indica que la temperatura promedio anual está por encima del promedio histórico registrado en los 27 años, con un incremento de la temperatura de 0,8°C respecto a la media histórica. Considerando que solo existe un año anómalo de 27, se constata una vez más que en el callejón interandino por su relieve característico, se genera un clima estable. La anomalía de la temperatura en el año 2005, puede estar sujeta a una serie de causas externas como: el Cambio Climático, alejadas de las condiciones de estabilidad propias de la zona Andina. El INAMHI (2016), menciona al respecto que “La temperatura de la superficie

terrestre y oceánica de la tierra está aumentando por encima de la media registrada durante el siglo XX. Un estudio de la Agencia Espacial Americana indica que el incremento de la temperatura afectó especialmente a la América Central, la mitad norte de Sur América. El Niño no es el único factor que está ocasionando altas temperaturas, puesto que este calentamiento continuo de la atmósfera terrestre tiene otro factor y es el acumulamiento de gases de efecto invernadero, lo cual favorece y favorecerá la ocurrencia de más años con records térmicos en el futuro”, o también puede ser producto de un error humano, falta de mantenimiento de la estación, pues no existe una causal natural extraordinaria en el año 2005 en la zona de estudio.

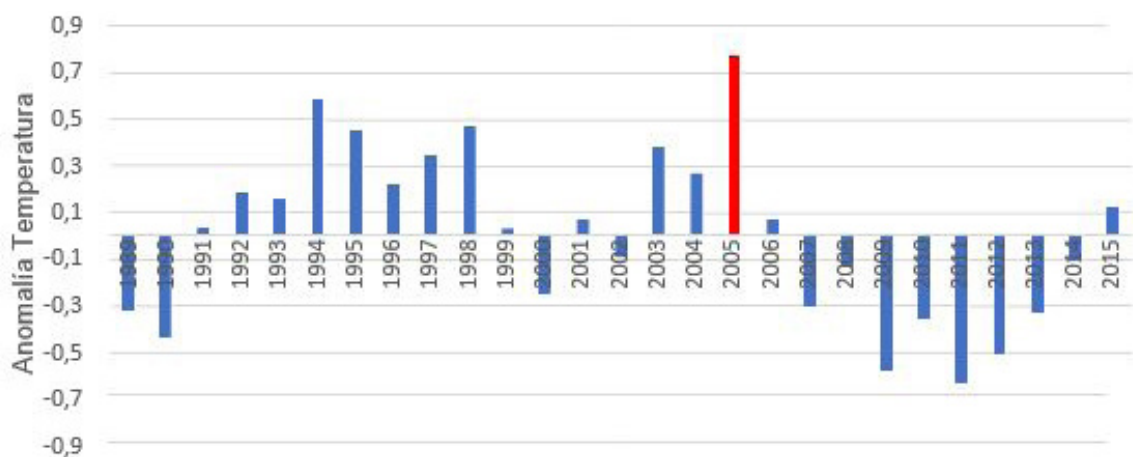


Gráfico 6. Anomalía de la Temperatura en el periodo 1989 - 2014.

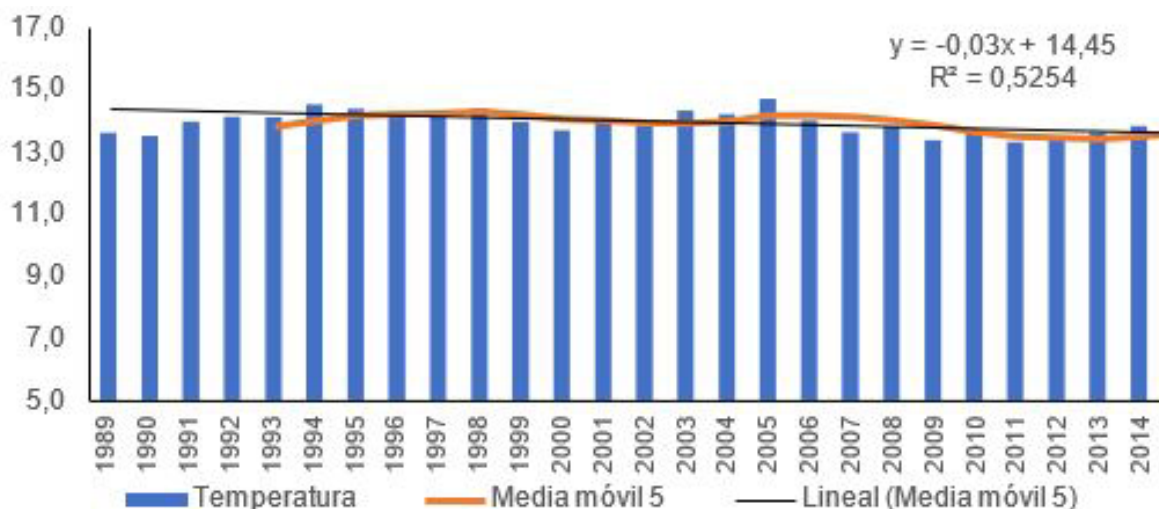


Gráfico 7. Tendencia y medias móviles a 5 años de la Precipitación en los 27 años periodo (1989 - 2015).

El gráfico 7 presenta una evolución ligeramente descendente de la temperatura suavizada mediante una media móvil a 5 años, la cual se ha ajustado por medio de una ecuación lineal. La curva de suavizado marca cuatro periodos de aproximadamente 7 años, con ligeras variaciones para mostrar cuatro ciclos: dos con aumento de temperaturas y dos ciclos con disminución, intercalados unos con otros. De esta manera, se constata una cierta estabilidad en el comportamiento de la temperatura de esa zona. Lo expuesto es confirmado por (Pourrut, 1995) cuando indica que la barrera natural de los Andes marca en los valles una cierta estabilidad del clima.

El gráfico 8 presenta una comparativa de las medias móviles a 5 años de la precipitación y la temperatura. En ella se observa una correspondencia indirecta moderada entre periodos, con un coeficiente de correlación de Pearson de -0,6.

En el gráfico se observa una disminución de precipitaciones y aumento de temperatura en los periodos 1993-1997 y 2010 - 2015. En el periodo 1998 - 2009 al disminuir las precipitaciones, disminuyen las temperaturas; y entre los años 2005 - 2009 aumentan las temperaturas y precipitaciones en simultáneo.

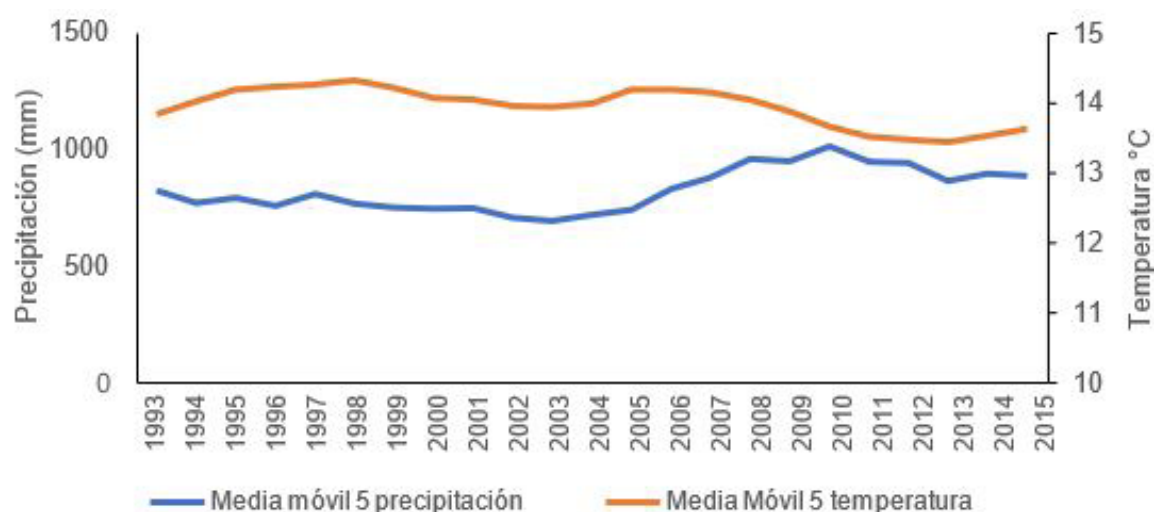


Gráfico 8. Comparativa de las medias móviles a 5 años de la precipitación y temperatura en el periodo 1989 - 2015.

Esta variedad de comportamientos se debería a las características geomorfológicas de la cordillera andina y la aceleración del cambio climático que al ser un fenómeno de escala global afecta al Ecuador, así como lo demuestra la Tercera Comunicación Nacional (MAE, 2017), con escenarios de aumentos de temperatura en todo el territorio nacional. En el área de estudio, al igual que el resto del mundo vive transformaciones en sus patrones de clima haciéndole vulnerable al cambio y variabilidad climática. Tirado (2010) menciona que los impactos del cambio climático serán ocurrencias de eventos extremos que traerán impactos negativos sobre la humanidad, como la precipitación que a su vez favorecen los deslizamientos e inundaciones, y la temperatura

que lleva consigo riesgos de mortalidad, disminución del recurso hídrico, pérdida de cosechas, entre otros.

4. CONCLUSIONES

Del análisis de las anomalías climáticas de la precipitación acumulada mensual y la temperatura media mensual de Estación Climática Chillanes en el período de estudio (2010- 2015), analizadas frente a los promedios históricos mensuales de 27 años (1999 - 2015) con un nivel de confianza del 95%, se concluye que no existe variabilidad climática en el área de estudio a excepción de un hecho aislado en

el 2005 correspondiente a una anomalía de la temperatura.

La no variabilidad climática puede ser producto de la cordillera de los Andes que actúa como barrera topográfica sobre la región que se encuentra ubicada en la hoya lateral occidental del río Chimbo a 2600 msnm. Localmente esta barrera natural divide y aísla las masas de aire que provienen de los dos lados de la cordillera, separando la humedad que se origina en la cuenca Amazónica y en el Atlántico Tropical de las zonas secas áridas y semiáridas de la Costa o Litoral de Ecuador. Posiblemente, por esta razón, los fenómenos climáticos naturales como el de El Niño que, generan un gran impacto en la zona costera ecuatoriana, en esta zona Andina son casi imperceptibles, inclusive bajo eventos extraordinarios como el ocurrido en el año 1997.

La anomalía de la temperatura del año 2015, no representa a alguna eventualidad natural extrema como El Niño, el mismo que en este año es calificado como "neutro", por lo que otros factores externos podrían haber incidido para la ocurrencia de esta anomalía, que puede ser de carácter natural o antrópica y de esta última puede haber incidido la forma de tomar y controlar los datos.

Para los 27 años de estudio (1997-2015), la precipitación acumulada mensual presenta una ligera tendencia positiva que indica que las lluvias han aumentado levemente, pero esta tendencia no es un factor que genere una variabilidad climática marcada, posiblemente, debido a la barrera natural de los Andes. La tendencia de la temperatura promedio mensual muestra una disposición levemente negativa, indicando que existe cierta estabilidad y, al igual que la precipitación, está relacionada con la barrera natural de los Andes por lo que no genera una variabilidad climática fuerte que sobrepase los límites al 95% de confianza con los que se trabajó.

Las estaciones meteorológicas presentan vacíos en la data, los cuales pueden ser rellenados con diferentes métodos, en este caso hemos procedido a rellenar con métodos univariados porque los porcentajes de falta de datos eran menores al 10% de los datos leídos. Se recomienda que se utilicen otros métodos de relleno como el multivariado a fin de disminuir el error en los resultados.

5. CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

La autora Ana Karina Serrano Castro docente de la UEB contribuye en la conceptualización de los fenómenos naturales como el ENOS y su riesgo.

La autora Sonia Salazar docente de la UEB contribuye en la conceptualización y validación de la geografía y la concepción social del lugar de estudio.

La autora Katherin Beltrán contribuye en la revisión de los datos meteorológicos.

El autor Luis Verdezoto del Salto contribuye en la estadística de los datos.

6. AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología por sus accesos a la base de datos en la estación M130 Chillanes de carácter público.

7. CONFLICTO DE INTERESES

"Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses personal ni con la institución que emite los datos".

REFERENCIAS

- Aceituno-Gutiérrez, P. (1998). El Fenómeno El Niño 1997-98. *Bulletin de l'Institut Français d'études Andines*, 27(3).
- Barrera, A. (2004). Técnicas de completado de series mensuales y aplicación al estudio de la influencia de la NAO en la distribución de la precipitación en España. *GAMA*, 15-19.
- Gil, S., & López, F. (2011). Tendencia de las precipitaciones y temperaturas en una pequeña cuenca fluvial del sureste peninsular semiárido. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 56, 349-371.
- IDEAM -UNAL. (2018). Variabilidad Climática y el cambio climático en Colombia. In Bogotá, D.C. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023778/variabilidad.pdf>
- INAMHI. (2016). *Boletín Climatológico Anual 2015*.
- MAE, M. del A. del E. (2017). Tercera Comunicación Nacional del Ecuador.
- Márdero, S., Nickl, E., Schmook, B., Schneider, L., Rogan, J., Christman, Z., & Lawrence, D. (2012). Sequías en el sur de la península de Yucatán: análisis de la variabilidad anual y estacional de la precipitación. *Investigaciones Geográficas*, 78, 19. <https://doi.org/10.14350/rig.32466>
- NOAA. (2021). Centro de Predicción Climática - ONI. https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
- OMM. (2017). Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. *Organización Meteorológica Mundial*, 21. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4167
- Pourrut, P. (1995). *El Agua en el Ecuador* (Corporación Editora Nacional (ed.)).
- Quintero, M., Carvajal, Y., & Aldunce, P. (2012). Adaptación a la variabilidad y el Cambio Climático: Intersecciones con la Gestión del Riesgo. *Revista Luna Azul*, 259.
- Samaniego, N., Eguiguren, P., Maita, J., & Aguirre, N. (2015). Clima de la Región Sur el Ecuador: historia y tendencias. *Biodiversidad Del Páramo: Pasado, Presente y Futuro* *ClimaClima*, December, 43.
- Tirado, M. (2010). Cambio climático y salud. Informe SESPAS 2010. *Gaceta Sanitaria*, 24(Suppl 1), 78-84. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.10.004>



RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad de identificar las necesidades y demandas sociales, la oferta y demanda educativa, los requerimientos de los empleadores, las expectativas educativas y la situación económica de las empresas y hogares de la Zona 5, para así sustentar el rediseño curricular de la carrera de Contabilidad y Auditoría, oferta educativa de tercer nivel que contribuya a la formación de profesionales que atiendan las necesidades y problemáticas de la provincia, la región y el país. Su importancia radica en el mejoramiento continuo de procesos de la Universidad, en la oferta de programas soportados a través de un modelo y análisis estadísticos, en administrar y operar de la manera lo más eficaz posible. El presente artículo fue elaborado luego de una investigación exploratoria, en donde el estudio está enmarcado dentro de la modalidad de un proyecto factible, con un enfoque cuantitativo y cualitativo, apoyado en un estudio de tipo campo y documental, siguiendo un nivel descriptivo. En conclusión, se determinó que el mercado laboral es altamente competitivo por lo que requiere profesionales competentes que den respuesta a los problemas del contexto, haciendo que las Instituciones de Educación Superior estén directamente involucrados y procuren garantizar los procesos de formación, a través de la academia y la capacitación continua a los graduados.

Palabras clave: demanda educativa; gestión académica; importancia; pertinencia; universidad.

PERTINENCIA DE LA CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR. 2021

03

Relevance of the accounting and auditing career of the State University of Bolívar. 2021

Elsita Chávez¹, Darwin Rivera²

Universidad Estatal de Bolívar - Guaranda, Ecuador ^{1,2}

emchavez@ueb.edu.ec¹, vrivera@ueb.edu.ec²

ABSTRACT

The purpose of this study is to identify social needs and demands, educational supply and demand, employer requirements, educational expectations and the economic situation of companies and households in Zone 5, in order to support the curricular redesign of the Accounting and Auditing career, a third level educational offer that contributes to the training of professionals who meet the needs and problems of the province, the region and the country. Its importance lies in the continuous improvement of the University's processes, in the offer of programs supported through a statistical model and analysis, in managing and operating in the most efficient way possible. The development of this document is through a type of exploratory research, where the study is framed within the modality of a feasible project, with a quantitative and qualitative approach, supported by a field and documentary study, following a level descriptive. In conclusion, it was determined that the labor market is highly competitive, which is why it requires competent professionals who respond to the problems of the context, making Higher Education Institutions be directly involved and seek to guarantee the training processes, through the academy and ongoing training for graduates.

Keywords: academic management, educational demand; importance; relevance; university.

1. INTRODUCCIÓN

La Carrera de Contabilidad y Auditoría de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar, surgió con la Extensión Universitaria de Guaranda, en el año 1985, con el nombre de Contaduría Pública. A partir de 1991, por resolución de Consejo Universitario la carrera adopta el nombre de Contabilidad y Auditoría.

Como respuesta a las demandas de competitividad en un contexto de apertura e internacionalización de la economía, las organizaciones en América Latina comenzaron a asumir como estrategia gerencial la calidad total. Las universidades ecuatorianas no ajenas a estos fenómenos organizacionales, se enfrentan también en un entorno de competencia y, deben afrontarlo en forma eficiente presentando una oferta de programas pertinente para la provincia,

región, el país y el mundo, para cumplir con los objetivos del quehacer educativo.

Lo anterior, sin perder de vista la importancia de su impacto en el proceso educativo y en el desarrollo sostenible del país, lo cual implica la creación de procedimientos, métodos y modelos que evalúen y maximicen la pertinencia de la oferta en el ámbito social en el cual se desarrolla la universidad, para su óptimo uso en el cumplimiento de sus objetivos, misión y visión.

El presente estudio se ampara en la Constitución de la República del Ecuador en su art. 26. Establece que “la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado”. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el Plan Toda una Vida: “Facilidades de acceso a todos los niveles de educación”. También La Ley Orgánica de Educación Superior, Título VI, Pertinencia, Capítulo I, Del Principio de Pertinencia, en su art. 107.

Considerando que, toda actividad del ser humano, sobre todo, la actividad académica debe tener sentido de servicio a la comunidad, cuando esto no ocurre, se convierten en prácticas instrumentales que en su pragmatismo llegan a contradecirse y a complicar la simplicidad que nos encamina a buscar la justicia social, en donde todos somos parte de una educación que tiene como propósito la creación de oportunidades para que el incentivo de la realización profesional, del mejoramiento del nivel de vida, de la movilidad social, corresponda a un espíritu de solidaridad y armonía con los demás.

En las “Políticas para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior”, elaborado por la UNESCO, la pertinencia de la educación superior se considera “primordialmente, en función de su cometido y su puesto en la sociedad, de sus funciones con respecto a la enseñanza, la investigación y los servicios conexos, y de sus nexos con el mundo del trabajo en sentido amplio, con el Estado y la financiación pública y sus interacciones con otros niveles y formas de educación”.

En el documento “La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y acción”, preparado para la Conferencia Mundial por un equipo de especialistas de la UNESCO, encabezado por el Profesor Jean-Marie De Ketele, de la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica, se afirma que “la voluntad de pertinencia se plantea todavía con más rudeza en épocas de cambio en las que abundan las situaciones paradójicas y las tendencias presentes de la sociedad apuntan en sentidos diversos. Entonces más que nunca, la educación superior debe desempeñar un papel fundamental, poniendo todos sus recursos y su espíritu de independencia al servicio de lo que es pertinente para la persona y para la sociedad en general”. Se agrega que “ser pertinente es estar en contacto con las políticas, con el mundo del trabajo, con los demás niveles del sistema educativo, con la cultura y las culturas, con los estudiantes y profesores, con todos, siempre y en todas partes”.

En la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, el Banco Mundial distribuyó un trabajo de Michael Gibbons, Secretario General de la Asociación de Universidades del Commonwealth, en el cual se hace un profundo análisis de la pertinencia de la educación superior de cara al siglo XXI. El ensayo concluye con las reflexiones siguientes: “La pertinencia de la educación se juzgará en el futuro aplicando una serie de criterios que denotan la capacidad de las instituciones para conectarse con una diversidad de asociados en distintos niveles y trabajar con ellos en forma creativa. Con el fin de evitar una duplicación dispendiosa, habrá que formar un ethos basado en recursos compartidos en el centro mismo de las políticas de gestión de las instituciones”.

En una ponencia preparada expresamente para servir como documento de trabajo de la Comisión primera de la Conferencia Mundial, la Dra. Hebe Vessuri, investigadora del MIC de Venezuela, sostiene que la pertinencia es uno de los factores claves de la educación superior en el siglo XXI, y agrega: “En general, en las conferencias regionales celebrada en La Habana, Dakar, Tokio y Palermo para preparar la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, el término ‘pertinencia’ ha sido utilizado para referirse a la coincidencia entre lo que las instituciones de

educación superior hacen y lo que la sociedad espera de ellas”.

Se refiere especialmente al papel y el lugar de la educación superior en la sociedad, pero también comprende el acceso y la participación, la enseñanza y el aprendizaje, la función de la universidad como centro de investigación, la responsabilidad de la educación superior con otros sectores de la sociedad, el mundo laboral y la función de servicio de la educación superior en la comunidad. No menos importante es la participación de la educación superior en la búsqueda de soluciones a los problemas humanos urgentes, como la población, el medio ambiente, la paz y el entendimiento internacional, la democracia y los derechos humanos”.

A su vez, la Dra. Carmen García Guadilla, investigadora del CENDES de la Universidad Central de Venezuela, en el documento de base para la Comisión primera de la Conferencia Regional de La Habana, sostiene que existe en el actual debate internacional una revalorización de la pertinencia en el contexto de transición hacia sociedades del conocimiento; considera que, la pertinencia debe ser analizada desde diferentes perspectivas: desde los procesos de selección de la información; desde la promoción de un nuevo proyecto educativo centrado en el aprendizaje; la producción y organización de conocimiento; la nueva concepción de las profesiones; desde la función social de la universidad; la dimensión nacional, regional e internacional de la educación superior y la evaluación institucional.

En el Seminario promovido por la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) en 1997; bajo el título “Hacia una Agenda de la Educación Superior en Colombia”, el tema de la pertinencia fue objeto de un amplio debate, llegándose a definir una “agenda de la pertinencia”, que debería comprender los puntos siguientes:

- a. Pertinencia de evaluar la pertinencia, tanto de las instituciones como de su conjunto, en relación a grandes objetivos, necesidades y carencias de la sociedad;
- b. La necesaria pertinencia política de las instituciones de educación superior;
- c. La pertinencia social: el compromiso activo con la solución de problemas concretos;

d. Pertinencia de lo educativo pedagógico: se refiere al diseño de instituciones basadas en múltiples y flexibles oportunidades de aprendizaje;

e. Pertinencia en relación a la formación integral de los estudiantes;

f. Pertinencia de las oportunidades educativas con la equidad social;

g. Pertinencia cultural;

h. Pertinencia en relación con el sistema educativo; y

i. Pertinencia con el sector productivo y el mundo del trabajo.

El Rector de la Universidad de Salta (Argentina) Dr. Juan Carlos Gottifredi, sostiene que “la evaluación del grado de pertinencia y de equidad de una institución universitaria requiere cuando menos que la institución se investigue a sí misma para descubrir cuál es la verdadera imagen que se construyó en el seno de la sociedad, de tal manera que, si ésta no es adecuada, se deberá trabajar para cambiarla. La equidad es la otra dimensión que debe controlarse con la puesta en marcha de nuevos proyectos educativos con el objeto de alcanzar una mayor cobertura de las prestaciones universitarias. El mayor desafío de la universidad del futuro es su activa participación en la discusión de las grandes problemáticas que afectan al tejido social aportando investigaciones objetivas, identificando problemas y sugiriendo alternativas para superarlos”.

En el IV Congreso Universitario Centroamericano (Tegucigalpa, agosto de 1995), se incorporaron algunos conceptos en la “Declaración de Principios y fines de las Universidades Públicas de Centroamérica”, que conviene recordar: “La modernización de la educación superior es una obligación permanente para las universidades de acuerdo a los retos y demandas del desarrollo científico y tecnológico y a los requerimientos de la sociedad centroamericana actual, revisando y redefiniendo sus políticas de planificación, de administración y de gestión, readecuando sus funciones, perfiles profesionales y los servicios universitarios”.

“La creación del nuevo conocimiento que produzcan las universidades, la tecnología que transfieran a la sociedad y la cultura que articulen

alrededor de ellas, tienen que fundamentarse en la comprensión y el respeto del ecosistema global y regional, para el desenvolvimiento pleno de nuestras sociedades y para la preservación futura de las nuevas generaciones". El 22 de enero de 1999 la Comunidad Universitaria panameña, adoptó los siguientes lineamientos en relación con la pertinencia:

1. Fortalecer los vínculos existentes con los sectores integrantes de la sociedad: empresarial, gubernamental, sociedad civil y los medios de comunicación social, con el fin de asumir la educación como una responsabilidad de toda la sociedad.
2. Reforzar, a través del Consejo de Rectores de Panamá, la vinculación Empresa Universidad para cumplir con el principio estudio-trabajo y lograr mayor apoyo de los sectores empresariales en la educación universitaria.
3. Procurar, a través del Consejo de Rectores, la revisión permanente de los contenidos curriculares de las diferentes carreras, de manera que tomen en cuenta las necesidades fundamentales del país y la región, así como los avances científicos, tecnológicos y culturales.
4. Reiterar el compromiso de las universidades con la promoción de una cultura de paz como prioridad educativa, a través de actividades de docencia, investigación, extensión y servicios.
5. Ampliar las oportunidades de ingreso, permanencia y terminación de estudios de los aspirantes, de manera que la enseñanza superior sea igualmente accesible a todos en función de sus capacidades.
6. Propiciar, en las universidades, actividades orientadas al debate de los problemas nacionales e internacionales, procurando con ello, contribuir a la formación integral de los estudiantes.

De esta manera, la pertinencia, es entendida cómo la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen (Tünnermann, 2003). Lo cual, supone un alto grado de correspondencia entre el quehacer institucional con respecto al proyecto educativo enunciado en los objetivos y misión institucionales, así como con la responsabilidad

del sistema de educación superior con el resto del sistema educativo.

Esta correspondencia se produce a través de la articulación de las tres funciones sustantivas de la educación superior para dar respuestas a las necesidades estratégicas y prospectivas del entorno (Larrea, 2014). Se plantea un nuevo "ethos académico" que dé respuesta a las necesidades de los modelos de sociedad y de educación superior, así como el reconocimiento de las demandas de los actores y sectores productivos, sociales, culturales, académicos y educativos, garantizando el equilibrio entre las funciones y las finalidades universitarias, reconociendo la diversidad de contextos, historias y trayectorias institucionales.

El "análisis de pertinencia" comprende un ejercicio sistémico, integrador y complejo de reconocimiento, contextualización y elaboración de las tendencias de la ciencia, la tecnología, la profesión, ("estudio de tendencias") en relación a las demandas de los actores y sectores del desarrollo ("estudio de demanda ocupacional").

Resultado de este análisis, exploratorio, descriptivo y explicativo, realizado a partir de información primaria y secundaria; se identificarán las tensiones entre la oferta de formación profesional y las demandas de la sociedad, expresadas bajo la forma de problemáticas ("nudos críticos"), demandas insatisfechas, vacíos de información y/o conocimiento, entre otros.

La identificación de los "nudos críticos", resultantes del análisis de pertinencia, permitirán -en un momento posterior- la identificación del "objeto de estudio" de la formación profesional, en función de la identificación de "núcleos estructurantes del currículum" que se constituyen en los núcleos en torno a los cuales se desarrolla la "organización de los aprendizajes" de la carrera.

Este análisis se convierte en una oportunidad para la definición del tipo de modelo curricular y pedagógico que deberá ser el resultado de una trama de interacciones entre la posición epistémica, social y política de los aprendizajes profesionales, el perfil antropológico de los ciudadanos y ciudadanas que se va a formar, las transformaciones de la realidad social y natural que se quiere alcanzar y los espacios profesionales que se aspira innovar.

2. METODOLOGÍA

La investigación para el estudio de pertinencia y rediseño de la carrera, se ha realizado a través de las dimensiones histórica, social y prospectiva e indicadores y factores asociados al logro de una selección pertinente de estudiantes que ingresan, dando respuesta a necesidades de la comunidad y el entorno, de estar inmersos en planes gubernamentales y de proporcionar formación y satisfacción a egresados y sector productivo de la región; lo cual le permitiría servir de modelo para otros procesos tanto dentro de la Universidad Estatal de Bolívar, como en otras universidades del país.

El desarrollo del presente documento es a través de un tipo de investigación exploratoria, en donde el estudio está enmarcado dentro de la modalidad de un proyecto factible, con un enfoque cuantitativo y cualitativo, apoyado en un estudio de tipo campo y documental, siguiendo un nivel descriptivo; el cual, con base en diversas concepciones, se desarrollará a través de etapas, como: diagnóstico de necesidades, planteamiento y fundamentación teórica; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución (González, 1996; Arias, 1998; UPEL, 1998; Álvarez, 2001).

Como técnica de recolección de datos primarios se aplicó encuestas digitales a los recién graduados y a los empleadores de la localidad, para luego realizar un procesamiento de la información, presentar los resultados y conclusiones.

3. RESULTADOS

La carrera de Licenciatura en Contabilidad y Auditoría se ajusta a los requerimientos planteados por la Ley Orgánica de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial No. 298, el martes 12 de octubre del 2010, en su Título VI Pertinencia, específicamente en el capítulo 1, artículo 107, en el cual se plantea que las carreras deben tener "vinculación con la sociedad, a la demanda académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación

de profesiones y grados académicos, a las tendencias del mercado ocupacional local, regional y nacional".

En este sentido la carrera de Licenciatura en Contabilidad y Auditoría está vinculada con la demanda de los estudiantes y procura formar un profesional integral con competencias científicas y profesionales que le permitan desempeñarse con excelencia en las diversas opciones de ejercicio profesional enfocado en Contabilidad y Auditoría.

Concretamente, los problemas a resolver con la Licenciatura en Contabilidad y Auditoría son entre otros, los siguientes:

- El cumplimiento de las normas fiscales respecto a la tributación, a efecto de disminuir la evasión de impuestos; para lo cual podrá analizar y aplicar la legislación fiscal en forma ética y responsable en beneficio de las organizaciones públicas y privadas y el sistema de administración tributaria.
- La información financiera debe estar disponible en todo momento a efecto de la toma de decisiones institucionales y/o empresariales; para cumplir con esto, el profesional podrá analizar e interpretar la información financiera para la toma de decisiones.
- Los procesos de control implementados en todo tipo de organizaciones, permitirán garantizar el uso adecuado de los recursos disponibles; de esta manera, auditará e interpretará la información financiera para la toma de decisiones.
- El cumplimiento en el pago de tributos implica asesoría previa a fin de cumplir oportunamente con las obligaciones institucionales y empresariales; frente a este problema, el licenciado en contabilidad y auditoría orientará y asesorará en las decisiones tributarias, financieras y administrativas, de las organizaciones públicas y privadas mediante servicios de consultoría y asesoría.
- El espíritu de servicio y superación académica profesional, será enfrentado ampliamente por el licenciado en Contabilidad y Auditoría.
- En el país existen estadios para la construcción del desarrollo social, a partir de principios asociativos y de la economía popular y solidaria; lo cual se solventará con su espíritu emprendedor, de orden y organización.

- La necesidad de asumir las obligaciones constitucionales y normas ambientales implican el conocimiento y la responsabilidad social y ecológica; por lo que este profesional está en capacidad de comprender y entender el marco legal vigente en el país y contribuir de esta manera al proceso de ser y saber convivir.

Adicional, se menciona que en la actualidad la formación y capacitación permanente son medios apropiados para ampliar las capacidades de la ciudadanía; por lo que, con la licenciatura en Contabilidad y Auditoría se permite dotar a los futuros profesionales de las competencias imprescindibles, para permitir la accesibilidad de la formación y capacitación permanente, con medios y estrategias más apropiados, al tener en cuenta las especificidades de cada estudiante en cualquier nivel académico. Es una manera de hacer realidad la ampliación de las capacidades de la ciudadanía.

Sin duda, el mundo de los negocios necesita de un fuerte apoyo en la metodología de cómo manejar el área contable de una manera exitosa, de una forma organizada, innovadora; lo cual permita a las empresas vanguardistas e mantenerse en un mercado altamente competitivo. El cual, contar con profesionales capaces de adaptarse a los cambios constantes y donde la innovación es una característica cotidiana.

Titulación en la carrera

La unidad de titulación es un escenario destinado a la organización del conocimiento y de los aprendizajes

curriculares que consolida y valida el perfil de salida del futuro profesional, en el marco de procesos de evaluación que se concretizan en las modalidades de titulación que posee la carrera y los egresados la acceden. En ese sentido, una labor al final del proceso de titulación, como uno de los parámetros de medición es el cálculo de la tasa de titulación, medida que se calcula en concordancia con los estudiantes matriculados en los ciclos académicos anteriores respectivos.

Dicha tasa demuestra una eficiencia terminal muy alentadora y en constante crecimiento, como se puede visualizar en la tabla 1:

Seguimiento a graduados

La vinculación o seguimiento a graduados busca principalmente cultivar y fortalecer el sentido de pertenencia de los graduados con la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la consolidación de una comunidad activa y propositiva que sea la vocera del espíritu e imagen de la universidad. El sistema contempla varias acciones tendientes a establecer una relación de doble vía, que logre beneficiar a las partes, a través de la retroalimentación para el mejoramiento de la educación, orientado a beneficiar a la sociedad con mejores profesionales.

El seguimiento a graduados es un proceso participativo mediante el cual se analiza la situación de los graduados en el campo laboral, se retroalimenta a la academia con los resultados, y sus productos se convierten en insumos para la toma de decisiones por parte de los gestores de la Universidad. En el particular caso de la carrera de

Tabla 1.

Tasa de titulación

Grupo	1	2	3	4	5	6	6.1	7	8	9	10
Período de graduación	2014-2015	2015-2015	2015-2016	2016-2016	2016-2017	2017-2017	2017-2018	2018-2018	2018-2019	2019-2019	2020-2021
Número de matriculados en primer ciclo	41	14	101	48	57	23	58	32	38	35	151
Graduados	25	4	31	21	27	11	36	12	13	13	36
Porcentaje	60,98	28,57	30,69	43,75	47,37	47,83	62,07	37,50	34,21	37,14	23,84

Nota. Tasa de titulación de la Carrera de Contabilidad y Auditoría de la UEB. Adaptado de la Unidad de Titulación (2020).

Contabilidad y Auditoría, se aplicó una encuesta a través de medios digitales contemporáneos, para conocer el pensamiento de los recién graduados, mediante la invitación en sus correos electrónicos y la publicación de la convocatoria de la encuesta en la página del Facebook oficial de la carrera, en donde se obtuvo los datos que se exponen a continuación.

Encuesta digital aplicada a recién graduados

Los encuestados respondieron con baja significancia a las opciones diseñadas, denotándose que, desde el 2015 a la actualidad, se han expandido y diversificado los lugares en donde los estudiantes realizaron su proyecto de vinculación con la colectividad; siendo que, en las respuestas se expuso los siguientes lugares: Santa Fe (1), Asociación de personas con Capacidades Especiales de Bolívar (2), Federación de Ligas Deportivas (1), San Lorenzo (1), Agua Potable - Carbón Chinipamba (1), Guaranda (1), Natahua (1), Parroquia la Magdalena (2), Asociación de Agricultores y Productores San Francisco Cochabamba (1), Vinchoa (1).

Los encuestados respondieron con baja significancia a las opciones diseñadas, denotándose que, desde el 2015 a la actualidad, se han expandido y diversificado los lugares en donde los estudiantes realizaron sus prácticas pre profesionales; siendo que, en las respuestas se expuso los siguientes lugares / instituciones: BanEcuador (5), GAD Santa Fe (1), Federación Deportiva Provincial de Bolívar (2), GAD Parroquial Rural la Magdalena (1), UETBOT Bolívar MAGAP (1), MIES (1), en la ciudad de Riobamba (1). El 92% de los encuestados no trabajó en el mismo lugar que realizó sus prácticas pre profesionales; el porcentaje restante de recién graduados por su lugar de procedencia regresan a sus comunidades o buscan oportunidades en las ciudades de mayor influencia comercial. El 54% de recién graduados buscan crear sus propias empresas, debido al enfoque del emprendimiento, que se inculca en las aulas; seguido el 46% busca oportunidades de estudios de posgrado, lo cual brinda una pauta trascendental para ofertar estudios de cuarto nivel.

Con la información recibida a través de esta pregunta, el rediseño de carrera debe enfocarse más a la preparación especializada del docente, así como

al equipamiento de aulas, laboratorios, programas de estudios y dar una mejor atención en lo que se refiere a trámites de los estudiantes. En términos generales, los recién graduados consideran que la calidad de enseñanza es buena, sin embargo, con mayor preparación especializada de los docentes, inversión en infraestructura, entre otras, el proceso académico se verá fortalecido con la finalidad de alcanzar la alta calidad, buscando la superación constante, para hacer de la institución de alta calidad educativa.

Los recién graduados consideraran que el proceso académico recibido durante su formación fue satisfactorio, lo cual tiene correspondencia con la pregunta anterior. Se debe plantear un modelo constructivista para el rediseño de carrera, con la finalidad que el graduado quede muy satisfecho, conjugando lo administrativo y docencia, y comprometiendo a los estudiantes a que sean partícipes directos de los procesos de cambio, siendo entes activos y proactivos. Se vuelve gratificante conocer que el 100% de recién graduados manifestaron que la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática y sus docentes ayudaron en la formación y desarrollo profesional.

Entre las mejores experiencias de los recién graduados fue su formación profesional y los docentes que les ayudaron en el desarrollo de la tesis; también las prácticas pre profesionales y el pleno conocimiento de la carrera; de las cuales se debe seguir fortaleciendo desde el proceso de formación académica, poniendo en práctica dentro del aula y fuera de ella. Entre las experiencias negativas que han considerado los recién graduados es el desinterés de las autoridades y las injusticias de los profesores; situaciones que se buscan erradicar desde las bases, con la intención de generar una buena experiencia.

En términos generales los estudiantes se encuentran satisfechos con los estudios universitarios, lo que nos compromete a seguir superándonos en los procesos académicos, administrativos, entre otros. En base a las experiencias adquiridas por los recién graduados están de acuerdo que la carrera correlacional los estudios con las necesidades locales y regionales, que se presentan en el entorno organizacional.

Encuesta digital aplicada a empleadores

Para el 100% de encuestados consideran que, con la formación recibida por los Contadores y Auditores de la Universidad Estatal de Bolívar se encuentran aptos para identificar y resolver problemas; con dicha respuesta se puede concluir que el perfil del graduado cumple con las exigencias de sus organizaciones permitiéndoles planificar, resolver y ser partícipes de las actividades de la institución.

Los principales requerimientos institucionales respecto a las competencias de los profesionales de la carrera de Contabilidad y auditoría de centran principalmente en la capacidad de trabajar en equipo; que mantengan, y consideren el manejo del talento humano; y, también la negociación y coordinación con la sociedad, la empatía y la capacidad de planificación; las cuales desde las aulas se ha venido inculcando, para que en el ámbito profesional se desarrollen de una manera óptima.

El 71,5% de empleadores encuestados considera que el desempeño del Contador y Auditor de la UEB es bueno, mientras que, el 29% considera que es muy bueno, en consecuencia, da una pauta trascendental para considerar un ajuste a la carrera o un rediseño, con la finalidad de ofrecer a la sociedad profesionales orientados a la excelencia.

3. DISCUSIÓN

El mundo en la actualidad gira en relación a la tecnología, dinámica y evolución, de la sociedad, todo ello cimentado en el fascinante y complejo flujo de recursos financieros, que determinan cambios radicales en el desarrollo económico de un país, esta estructura económica que sintetiza el control, procesamiento y destino de los patrimonios traducidos en términos monetarios, ha generado el surgimiento y desarrollo de una profesión orientada exclusivamente a su control, optimización y mejor distribución de bienes que satisfagan las necesidades particulares y colectivas de la humanidad.

En este contexto, la Contabilidad y Auditoría ocupa una posición de vanguardia en la sociedad

y en el entorno organizacional; pues, el objeto son los recursos que, tomando en cuenta la naturaleza de estos, tienen la forma de financieros, administrativos, ambientales, sociales, entre otros; los cuales generan riqueza y utilidad en las organizaciones. Los ejes que se consideran como fundamentales son: el control, la información, el patrimonio y el desarrollo económico, relacionados con la administración, economía y otras disciplinas que le brindan un carácter integral, y complementan junto a la gestión de la comunicación a los actores estratégicos, para la toma de decisiones.

En la carrera se estudia la gestión de la información: contable, tributaria, financiera y de auditoría, así como la evaluación del desempeño, desde una metodología científica con visión funcional, hermenéutica, axiológica, cognoscitiva y praxeológica en constante construcción. Mediante procesos para agregar valor, potenciar la gestión y asegurar transparencia de las empresas e instituciones públicas, privadas, así como de la economía popular y solidaria, en este sentido, la práctica profesional está asociada a demostrar la eficiencia como una profesión liberal cuyos miembros ofrecen sus servicios al público en relación con todo aquello que se refiere al registro, verificación y exposición de hechos que impliquen adquisición, producción y conservación.

La contabilidad y auditoría al igual que las demás ciencias técnicas, fundamenta su accionar en principios y procedimientos de universal aceptación y que además de su versatilidad se adapta eficientemente a preceptos y leyes fiscales emitidas por autoridades gubernamentales, es así que en nuestro país a través de la contabilidad considerada la más importante dentro de los varios recursos técnicos implementados por el Estado para mejorar las recaudaciones fiscales, se han fundamentado procedimientos de evaluación que permitan controlar las actividades financieras de entes, sociedades y personas que tienen obligaciones tributarias ineludibles con el Estado.

La contabilidad como materia de estudio, condiciona su aprendizaje en el conocimiento metódico y objetivo de sus fundamentos o principios básicos y avanzados que permitan

dominar las técnicas de procedimientos cuya variabilidad abarca extensos campos de acción dentro del universo empresarial que constituye el cimiento en el que se asienta el hombre a través del mítico mundo de las finanzas cuya virtud es la de proporcionar al ser humano y su entorno pautas de evolución y desarrollo.

Adicional, en el estudio presentado por la Dirección de Planeamiento de la Universidad Estatal de Bolívar, denominado análisis descriptivo de la Educación Superior en el Ecuador (2021), hace referencia en base y sustento a datos oficiales de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT, el Sistema Nacional de Información de Educación Superior SNIIESE, Sistema Integral de Información de Educación Superior SIIES y la Universidad Estatal de Bolívar UEB; sobre la brecha de acceso a la educación superior, las carreras más demandadas, la concentración de la oferta académica nacional vigente, regional y local, además del estudio de la tasa neta de educación superior con los últimos datos disponibles que corresponden al año 2018. Adicionalmente, el documento presenta un análisis del costo por estudiante, según su carrera en la Universidad Estatal de Bolívar.

En donde, la carrera de Contabilidad y Auditoría tuvo 3437 cupos, pero 6817 personas postularon a nivel nacional, existiendo una brecha de 3380 asignaciones; siendo así la quinta (5ta) carrera más demandada en el Ecuador en los periodos 2019-1 y 2019-2; mientras que, en los periodos 2020-1 y 2020-2 ocupó el octavo (8vo) lugar, acorde a los Registros Administrativos -del SENESCYT.

Específicamente en la Universidad Estatal de Bolívar, la carrera de Contabilidad y Auditoría en el periodo 2019-1 ofertó 3069 y postularon 7259 personas; en el 2019-2 se ofertó 2700 cupos y hubo 5133 postulantes; mientras que, en el periodo 2020-1 su ofertó 3437 cupos y hubo 6817 postulantes; existiendo una sobre demanda teniendo el cuarto (4to) lugar en la ubicación nacional de la oferta académica de la UEB en cada proceso.

De lo mencionado anteriormente, en el periodo 2019-1 la carrera de Contabilidad y Auditoría tiene el 98% de aceptación y el 59% de aprobación; en el periodo 2019-2 tiene el 100% y el 41% de aprobación; y, en el periodo 2020-1 tuvo el 100% de aceptación y el 93% de aprobación. En cuanto al diagnóstico situacional de la matrícula en la carrera se Contabilidad y Auditoría de la Universidad Estatal de Bolívar, se tiene que:

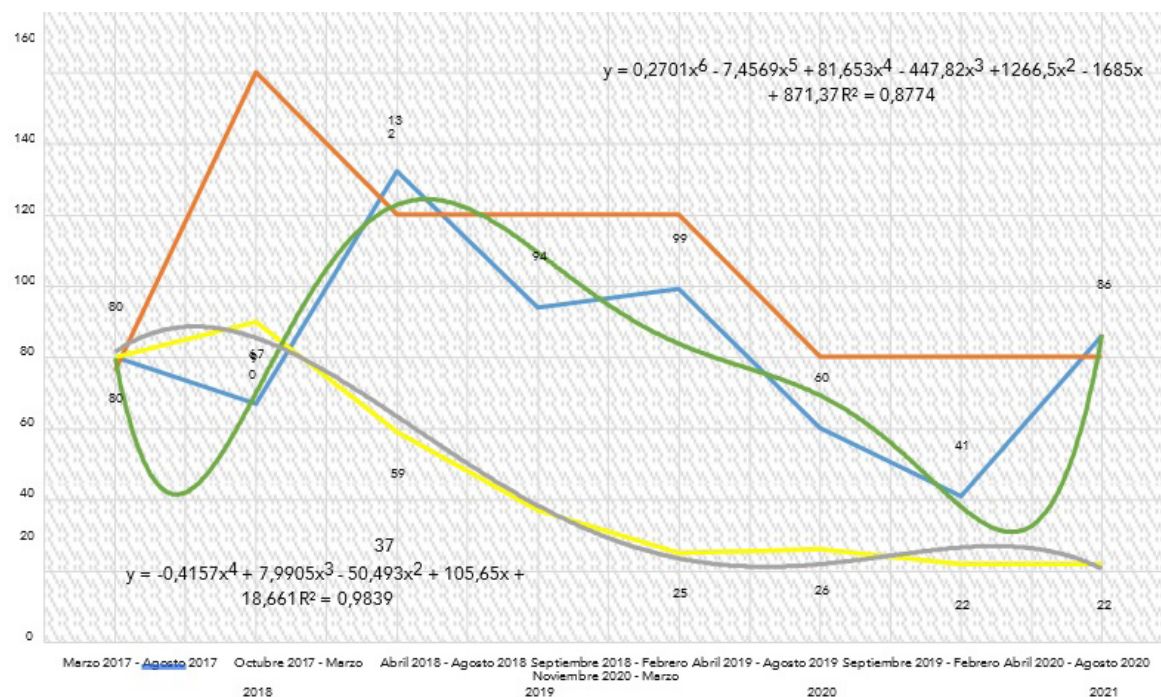


Gráfico 1. Diagnóstico de la situación actual de la matrícula.

En el gráfico se muestra el comportamiento de las actuales cohortes de la carrera Contabilidad y Auditoría, la línea titulada "Matriculados en primer ciclo" representa el número de estudiantes que ingresaron en cada cohorte iniciada, para su proyección se utilizó una interpolación polinómica de grado 6 por el comportamiento de los datos, se muestra en la parte superior la ecuación que describe esta conducta de los datos, la proyección posee un coeficiente de determinación (R^2) que se encuentra cercano a 0,9, lo que nos indica que la interpolación realizada es regular. Estos datos se deben contrarrestarse con la línea naranja denominada "cupos ofertados", la cual muestra la oferta de cupos de la Universidad en cada ciclo. En este particular, se muestra un dato anómalo en el periodo académico abril 2018- agosto 2018, cuya oferta de cupos fue inferior a los estudiantes matriculados en primer ciclo.

Asimismo, la línea amarilla denominada "Prosecución" muestra el comportamiento que ha tenido la cohorte que actualmente se encuentra en octavo ciclo, de igual manera se realizó una proyección (polinómica de grado 4) obteniendo la ecuación que se muestra en la parte inferior con un coeficiente de determinación (R^2) cercano a 1, lo que significa que la proyección es buena, en general se muestra una tendencia a la disminución. A pesar que, no fue posible determinar una tasa de retención de estudiantes para esta carrera debido a que dos cohortes iniciaron con una cifra menor a la de estudiantes matriculados en su prosecución a segundo ciclo.

Anexo, se expone el costo de los docentes que imparten en la carrera, tanto para docentes Titulares como Contratados, la información fue tomada de la página de la LOTAIP para elaborar el cálculo y procesada por la Dirección de Planeamiento de la UEB.

Tabla 2.

Costo docente por semana

Docente	Costo por semana
Nombramiento	4439,14
Contrato	1231,22
Total	5670,36

Nota. Información consiguiente al costo docente por semana. Adaptado del Lotaip y Distributivo Académico de la UEB.

De la misma manera, se expone el costo de cada estudiante de la carrera:

Tabla 3.

Costo por estudiante por semana

Descripción	Valor
Nº Estudiantes de rediseño	452
Nº Estudiantes del diseño	56
Total de Estudiantes	507
Costo por alumno por docente/semana	11,16
Costo por alumno-administrativos y gasto corriente/semana	12,08
Cidos por carrera	8,00
Costo estudiante semanal	23,24
Costo anual por estudiante	1204,10

Nota. Información consiguiente al costo de estudiante por semana.

Por lo que, la carrera de Contabilidad y Auditoría es pertinente no solo a nivel local, sino a nivel regional y nacional. De manera que, el profesional de la carrera estará en capacidad cognoscitiva porque explica técnicas contables, administrativas y las normativas mercantiles, societarias y ambientales. Comprende y conceptualiza e interpreta: las técnicas contables, modelos matemáticos, la normativa laboral y ambiental y trato apropiado de la comunicación, a través de sus competencias que le posesionan académicamente porque:

- Utiliza las TIC's como herramienta de gestión para la elaboración de los estados financieros y los dictámenes de auditoría, así como en sus actividades particulares y empresariales.
- Identifica y calcula los elementos del costo de producción y de prestación de servicios, aplicando procedimientos, sistemas, políticas contables y gerenciales para la toma de decisiones.
- Aplica indicadores financieros y de gestión para diseñar planes efectivos de soluciones de casos en el ámbito de la contabilidad, auditoría y finanzas que permitan mejorar la posición socio económica de las organizaciones.
- Participa en el diseño y evaluación de las funciones de planificación, coordinación, organización, dirección y control interno, del

área administrativa y financiera de entidades públicas y privadas;

- Interviene en la preparación y administración de presupuestos; en la evaluación de proyectos y en los estudios de factibilidad en empresas públicas y privadas;
- Dictamina sobre la razonabilidad de la información financiera y contable presentada a terceros, de acuerdo a las leyes y normativas de auditoría vigentes;
- Asesora en cuestiones financieras, participa en lo relacionado con la planeación estratégica, financiera y presupuestal.
- Evalúa riesgos financieros, así como en el diseño de sistemas información contable para el proceso de toma de decisiones, buscando la optimización en el uso de los recursos financieros.
- Desarrolla sistemas de control interno.
- Evalúa y dictamina la información financiera y el cumplimiento de las obligaciones tributarias y legales en general.

Se pretende satisfacer estas demandas a través de una sólida formación profesional que posibilitará estar en capacidad de:

- Aplicar y contrastar técnicas de costos y soluciones con responsabilidad ética y promueve la cultura tributaria.
- Analizar y aplicar las diferentes disposiciones jurídicas y tributarias y sus repercusiones económicas dentro de la organización para evitar sanciones personales y empresariales.
- Descubrir y prevenir fraudes y delitos financieros en el desempeño de su práctica profesional;
- Impartir conocimientos y desarrollar procesos de investigación científica, fortaleciendo los saberes ancestrales de una manera incluyente y diversa.

El sistema económico social y solidario, además de establecer una serie de principios y pautas de interacción social busca alternativas de acumulación, redistribución y regulación, y nuevas formas de coordinación democrática de

la sociedad, de forma sostenible, implica colocar al ser humano por encima del capital, lo que significa priorizar el desarrollo de capacidades complementariades humanas. Las necesidades que se plantean son la generación de emprendimientos con visión social y solidaria, el cumplimiento de las normas vigentes y que están vinculadas con el profesional contador auditor.

Además, conforme a los problemas anunciados y requerimientos tanto constitucionales, como los determinados en los objetivos del Plan de Desarrollo Toda una Vida, el profesional en Contabilidad y Auditoría de la UEB podrá establecer normas y técnicas contables y financieras con destrezas en los procesos solucionando los problemas sociales y económicos con responsabilidad social, porque estará de capacidad de:

- Incorporar procesos administrativos y contables, obteniendo información oportuna y confiable en la toma de decisiones del mercado globalizado.
- Valorar las habilidades y estrategias, que promueven el uso razonable de los recursos de las entidades, para el crecimiento sustentable y sostenido.
- Integrar académicamente los conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la carrera en la resolución de problemas locales, regionales y nacionales, mediante la vinculación con la sociedad.
- Ejercer su profesión con responsabilidad ética y vocación de servicio dentro de un marco de principios y valores humanísticos de respeto hacia la sociedad y el medio ambiente.
- Estar capacitado hacia el emprendimiento e innovación con enfoque en el desarrollo de la matriz productiva que le permita generar empleo en la pequeña y mediana empresa y contribuir al cumplimiento del Plan de Desarrollo Toda una Vida.
- Elaborar informes contables y financieros aplicando disposiciones legales y normas internacionales de información financiera, relacionados al funcionamiento de las empresas e instituciones públicas y privadas.

De esta manera, el presente estudio permitirá disponer de un instrumento con estudios actualizado y pertinente, cumpliendo con una exigencia básica de la sociedad hacia la Universidad, para que sus egresados contribuyan desde su desempeño profesional al crecimiento e innovación de las organizaciones y la creación de nuevas empresas generadoras de empleos que propicien un mejoramiento del bienestar social.

4. CONCLUSIONES

La recolección de datos, a través de los medios digitales ha permitido conocer que los graduados difieren en las competencias y requerimientos, evidenciado que la carrera debe rediseñarse desde una perspectiva integral.

Considerando que, un gran porcentaje de recién graduados se encuentra laborando y sus

actividades están relacionadas con su profesión, mientras que otros no han conseguido trabajo aún, se busca inculcar el emprendimiento como una vía de desarrollo socio económico.

Los graduados coinciden mayoritariamente con sugerencias para mejorar la calidad de la formación profesional, en cuanto a la actualización de contenidos y de metodologías empleadas por los docentes; desarrollar eventos académicos; incrementar las prácticas en el aula y laboratorios; mejorar las prácticas pre profesionales; procurar la especialidad de los docentes en el área; y elevar los niveles de exigencia a los estudiantes.

El mercado laboral es altamente competitivo por lo que requiere profesionales competentes que den respuesta a los problemas del contexto, haciendo que las Instituciones de Educación Superior estén directamente involucrados y procuren garantizar los procesos de formación, a través de la academia y la capacitación continua a los graduados.

REFERENCIAS

- Asamblea Nacional (2010); Ley Orgánica de Educación Superior (LOES); Artículo 107 LARREA, E. (2014); El currículo de la Educación Superior desde la complejidad sistémica”
- Consejo de Educación Superior. (2020). Recuperado de: <http://www.ces.gob.ec/regimen-academico/plan-de-acompanamiento/taller-dia01?download=609:el-curriculo-de-la-educacion-superior-desde-la-complejidadsistemica>
- CES.; Diseño curricular. Talleres del proceso de acompañamiento para la aplicación del Reglamento de Régimen Académico (RRA., 2019).
- Didriksson, A., & Larrea, E. (2011); Escenarios y tendencias de la educación superior Latinoamericana. Hacia la IV reforma de los modelos de organización académica.
- De Sousa Santos, B. (2005); La universidad popular en el siglo XXI. GIBBONS, M. (2002), Pertinencia de la Educación Superior en el siglo XXI
- Larrea, E. (2014); El currículo de la Educación Superior desde la complejidad sistémica; algunas consideraciones para orientar el proceso de construcción del nuevo modelo de formación universitaria.



RESUMEN

El presente estudio realizó un análisis de la capacidad de antioxidantes y proteína en el proceso de germinación del maíz purpura (*Zea mays L*) INIAP - 199 para la elaboración de una bebida funcional, este proceso se realizó con seis niveles de temperatura (15, 20, 25, 30, 35, 40°C), a siete niveles de tiempo germinación (24, 48, 72, 96, 120, 144, 168 horas). Se cuantificó el porcentaje de proteína total de las 42 muestras en estudio mediante el uso del Analizador Elemental aplicando el método DUMAS bajo la Norma Española UNE-EN 15104. Para determinar la capacidad antioxidante del maíz morado germinado a diferentes niveles de temperatura y tiempo, se concentró la proteína mediante el punto isoelectrico, los extractos obtenidos fueron analizados por los métodos colorimétricos ABTS, FRAP. Mediante un diseño estadístico con ayuda del programa Stargraphics Centurión se determinó el mejor tratamiento para los métodos utilizados, el mejor tratamiento para el ABTS es a3b6 que corresponde a una temperatura de 40°C por un tiempo de 72h con un valor de 215,52 expresado en $\mu\text{Mol eq Trolox/g}$ muestra, FRAP es a3b4 que corresponde a una temperatura de 30°C por un tiempo de 72h con un valor de 815,04 expresado en $\mu\text{Mol eq Trolox/g}$ muestra, una vez analizado los resultados de la capacidad antioxidante se formuló una bebida instantánea en polvo a base de maíz germinado liofilizado. La proteína cuantificada en los germinados se incrementó aproximadamente en un 20-25% aumentando su valor proteico.

Palabras clave: germinación; capacidad antioxidante; método ABTS; método FRAP.

ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE ANTIOXIDANTES Y PROTEÍNAS EN EL PROCESO DE GERMINACIÓN DEL MAÍZ PÚRPURA (*Zea Mays L*) INIAP 199, PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL

04

Analysis of the concentration of antioxidants and proteins in the germination process of purple corn (*Zea Mays L*) INIAP 199, for the elaboration of a functional drink

José Altuna¹, Eliana Rodríguez², Sanny Velasco³

Universidad Estatal de Bolívar - Guaranda, Ecuador ^{1,2,3}

jaltuna@ueb.edu.ec¹, mrodriguez@ueb.edu.ec², svelasco@ueb.edu.ec³

ABSTRACT

The present study is focused on the analysis of the total antioxidant and protein capacity in the germination process of purple corn (*Zea mays L.*) INIAP - 199 for the elaboration of a functional drink, this process was carried out with six temperature levels (15, 20, 25, 30, 35, 40°C), at seven levels of germination time (24, 48, 72, 96, 120, 144, 168 hours). The percentage of total protein of the 42 samples under study was quantified by using the elemental analyzer applying the DUMAS method under the Spanish standard UNE-EN 15104. To determine the antioxidant capacity of the germinated purple corn at different levels of temperature and time, the protein was concentrated by means of the isoelectric point, the extracts obtained were analyzed by the colorimetric methods ABTS, FRAP. By means of a statistical design with the help of the Stargraphics Centurion program, the best treatment for the methods used was determined, the best treatment for ABTS is a3b6 which corresponds to a temperature of 40°C for a time of 72h with a value of 215,52 expressed in $\mu\text{Mol eq Trolox} / \text{g sample}$, FRAP is a3-4 which corresponds to a temperature of 30°C for a time of 72h with a value of 815,04 expressed in $\mu\text{Mol eq Trolox} / \text{g sample}$, once the results of the antioxidant capacity have been analyzed A powdered instant drink was formulated based on lyophilized sprouted corn.

Keywords: ABTS; antioxidant capacity; germination; FRAP.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la población posee gran interés en la búsqueda de alimentos y bebidas funcionales que contribuyan a las prioridades nutricionales de la población y que también aporte con un considerable valor a la salud, esta investigación evalúa la capacidad antioxidante de los concentrados proteicos de maíz

morado -INIAP 199- germinado, con el objetivo de incentivar su producción para su posterior utilización en la agroindustria.

El maíz morado es una planta oriunda de América, que tiene el epispermo de las semillas (granos) y la tusa (coronta) de color morado, lo que le otorga características especiales a los pigmentos que poseen (entre 1,5% y 6,0%), llamados antocianinas, que pertenecen al grupo de los flavonoides. Debido a su

alto contenido de antocianinas (cianin-3-glucosa C3G que es su principal colorante) y compuestos fenólicos actúa como un poderoso antioxidante natural y anticancerígeno (Guillén et al., 2016).

Toda actividad antioxidante, a consecuencia de la presencia y estructura química de los polifenoles, ha despertado interés por los efectos beneficiosos para la salud en lo relacionado con alimentos ricos en polifenoles. Los antioxidantes protegen al organismo de los radicales libres, moléculas altamente reactivas que pueden dañar el organismo a nivel células (Vauzour et al., 2010).

Los germinados son un alimento popular debido a su facilidad de producción y consumo, aunado a su alto contenido de compuestos benéficos como los antioxidantes. Estos pueden neutralizar el estrés oxidativo causado por el exceso de radicales libres, que daña a las células del cuerpo y ocasiona enfermedades degenerativas (Solorzano et al., 2018).

2. METODOLOGÍA

• Germinación de semillas

Se seleccionó 100 semillas para eliminar cualquier tipo de impurezas, lavadas y remojadas en agua durante 12 h. Las semillas remojadas se colocaron en un germinador con un porcentaje de humedad fija de 80%, a distintos tiempos y temperaturas (15, 20, 25, 30, 35, 40°C), por siete días.

Las semillas germinadas se llevaron al ultra congelador a temperatura -80°C por tres días, para luego ser liofilizados, posteriormente se obtienen los concentrados proteicos por solubilización de la proteína presente en el liofilizado del maíz germinado a pH10 y posterior precipitación isoelectrica a pH4. Se utiliza agua destilada como solvente.

Una vez obtenidos los concentrados proteicos por precipitación isoelectrica, se determinó el porcentaje de proteína aplicando el método Dumas.

Los resultados de proteína, se calculó a partir de los datos obtenidos de nitrógeno total, utilizando un factor de conversión.

• Método ABTS

Según Re (1999) con algunas modificaciones, para el método de ABTS se preparó una solución compuesta por ABTS 7,4 mM y per sulfato de potasio 2,6 mM.

La mezcla se dejó reposar en la oscuridad durante 12 h a temperatura ambiente. La solución stock se almacenó a -20°C en la oscuridad. Se hizo 10 diluciones la solución stock con etanol hasta alcanzar una absorbancia de $1,1 \pm 0,02$ a 734 nm.

Se preparó curvas de calibración con Trolox a concentraciones entre 0 a 700 μ M. Se tomaron 1000 μ L del reactivo catión radical ABTS. + y se incubó a 30°C. Una vez alcanzada la temperatura de incubación se adicionó 10 μ L de soluciones de Trolox.

La absorbancia de la mezcla de reacción fue monitoreada a 734 nm cada 5 s durante 6 min a 30°C. Para los extractos de proteína de maíz se realizó diluciones y en lugar de los 10 μ L de Trolox se adicionaron 10 μ L de extracto previamente diluido. Para los extractos fue necesario un tiempo de 45 min para obtener una medida estable en la absorbancia. Los resultados fueron expresados en μ mol Trolox/g fracción comestible.

• Método FRAP

Benzie y Szeto (1999) con algunas modificaciones, para el método FRAP se preparó siempre el reactivo fresco constituido por 25 mL de buffer acetato de sodio 300 mM a pH 3,6, 2,5 mL de TPTZ 10 mM disuelto en HCl 40 mM y 2,5 mL de FeCl₃·6H₂O 20 mM. Se preparó curvas de calibración con soluciones de Trolox con concentraciones entre 0 a 600 μ M.

Se mezcló 900 μ L del reactivo de FRAP, 90 μ L de agua destilada y 30 μ L de muestra diluida. La muestra se llevará a incubación a una temperatura de 37°C, a 500RPM, durante 30 minutos.

Posteriormente se midió la absorbancia a una longitud de onda de 593 nm utilizando un espectrofotómetro UV-VIS. Se usó Trolox para poder hacer la curva estándar a concentraciones de 0 a 600 μ M. Los resultados se expresaron en μ mol Trolox/g fracción comestible.

• Método estadístico

Los datos fueron analizados con el software Statgraphics, se aplicó un diseño A*B con arreglo factorial 7 x 6 con 2 repeticiones el mismo que responde al siguiente modelo matemático:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \sum_{ijk}$$

Se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y niveles de confianza del 95% con la prueba de Tukey para la media.

3. RESULTADOS

3.1. Porcentaje de proteína germinados de maíz púrpura

La tabla 1 representa el porcentaje de proteína de los germinados de maíz púrpura a distintos niveles de temperaturas y días, este proceso se realizó

Tabla 1.

Porcentaje de proteína germinados de maíz púrpura

Temperatura (°C)	Tiempo de germinación (h)			
	72 h	96 h	144 h	168 h
15	27,16	30,44	20,09	25,31
20	23,50	27,06	27,56	28,19
25	32,44	27,50	29,22	33,56
30	26,25	27,28	28,66	29,38
35	30,22	27,25	27,03	29,38
40	28,56	26,38	23,30	21,34

Nota. Los resultados de proteína, se calcula a partir de los datos obtenidos de nitrógeno total, utilizando un factor de conversión (%N * 6,25).

3.2. Método ABTS

La tabla 2 representa la capacidad antioxidante de los germinados de maíz púrpura expresa en $\mu\text{mol Trolox/g}$ fracción comestible. a distintos niveles de temperaturas (15, 20, 25, 30, 35, 40°C) y tiempos (24, 48, 72, 96, 120, 144, 168h) con la aplicación de la metodología según Re (1999) con algunas modificaciones, para el método de ABTS.

Las muestras analizadas con el ensayo ABTS para evaluar la capacidad antioxidante nos permitió obtener valores con un amplio intervalo de

mediante el uso del Analizador Elemental aplicando el método DUMAS bajo la Norma Española UNE-EN 15104.

Los resultados de proteína, se calcula a partir de los datos obtenidos de nitrógeno total, utilizando un factor de conversión (%N * 6,25).

Al analizar los cambios de concentración de proteína durante el proceso de germinación de las semillas de maíz púrpura se encontró que este se incrementa a partir del tercer día para las distintas temperaturas en estudio, este incremento de proteína no sigue un comportamiento lineal. El porcentaje determinado de proteína de las semillas de maíz púrpura sin germinar es de 8,58 se observó un incremento del 20 - 25% con el proceso de germinación.

La tendencia al incremento de proteína cruda a las 72h de germinación concuerda con las investigaciones en diferentes variedades de cereales según (Chaparro et al., 2010).

variación entre los datos de 175,37 - 619,59 $\mu\text{mol Trolox/g}$ muestra, mediante la aplicación del diseño estadístico se pudo determinar que la muestra con la mejor actividad antirradical del catión ABTS es el tratamiento a3b6 que corresponde a una temperatura de 40°C por un tiempo de 72h con un TEAC 215,52 $\mu\text{mol Trolox/g}$.

3.3. Método FRAP

La tabla 3 representa la capacidad antioxidante de los germinados de maíz púrpura expresa en μmol

Tabla 2.

Resultados Capacidad Antioxidante método ABTS

(°C)	15	20	25	30	35	40
Tiempos de germinación horas	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra
24	365,20±0,01	323,90±0,01	240,45±0,01	496,99±0,04	564,45±0,09	619,59±0,03
48	364,20±0,01	348,62±0,01	242,02±0,01	246,02±0,05	407,71±0,10	546,09±0,01
72	618,48±0,04	531,54±0,02	496,19±0,03	453,34±0,03	506,91±0,06	215,52±0,06
96	603,87±0,03	234,06±0,01	246,06±0,03	417,63±0,03	196,42±0,03	498,61±0,05
120	407,04±0,01	197,87±0,06	570,97±0,07	493,02±0,04	402,75±0,09	404,77±0,07
144	283,54±0,05	562,69±0,02	175,37±0,01	547,59±0,02	204,35±0,08	488,44±0,05
168	490,21±0,08	571,49±0,09	603,59±0,03	278,57±0,04	235,10±0,04	470,05±0,01

Nota. Resultados Capacidad Antioxidante método ABTS.

Tabla 3.

Resultados Capacidad Antioxidante método FRAP

(°C)	15	20	25	30	35	40
Tiempos de germinación horas	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra	uMol eq Trolox/g muestra
24	257,98±0,01	208,58±0,01	154,87±0,01	911,55±0,18	997,79±0,28	707,77±0,54
48	243,44±0,01	223,40±0,01	165,12±0,01	454,86±0,01	771,68±0,67	611,19±0,09
72	741,49±0,93	770,21±0,21	678,18±0,10	815,04±0,20	922,25±0,52	628,94±0,70
96	807,29±0,91	339,15±0,36	335,36±0,91	750,69±0,44	349,39±0,02	552,41±0,59
120	595,78±2,77	286,71±0,69	772,85±0,29	877,92±0,36	747,02±0,09	452,68±0,06
144	315,41±2,11	751,10±0,49	236,10±1,52	984,83±0,38	363,58±0,51	699,23±3,17
168	720,48±0,54	800,83±0,30	817,12±0,55	762,36±0,13	435,30±0,38	701,44±0,35

Nota. Resultados Capacidad Antioxidante método FRAP.

Trolox/g fracción comestible. a distintos niveles de temperaturas (15, 20, 25, 30, 35, 40°C) y tiempos (24, 48, 72, 96, 120, 144, 168h) con la aplicación de la metodología según Benzie y Szeto (1999) con algunas modificaciones, para el método FRAP.

En cuanto a los valores del poder reductor para evaluar la capacidad antioxidante por el método FRAP, los datos indican una variación significativa entre la capacidad de cada muestra para reducir el ion Fe³⁺ a Fe²⁺ con valores que oscilan entre 154,87- 997,79 μmol Trolox/g muestra, mediante la aplicación del diseño estadístico se pudo

determinar que la muestra con la mejor actividad es a3b4 que corresponde a una temperatura de 30°C por un tiempo de 72h con un valor de 815,04 expresado en μMol eq Trolox/g.

Por los resultados encontrados podemos indicar que las muestras analizadas de maíz púrpura germinado tienen una alta capacidad antioxidante al ser comparados con otros pseudos cereales sometidos a germinación como el trigo que tiene un valor de 210 μMol eq Trolox/g, amaranto 60,6 μMol eq Trolox/g según (Alvares et al., 2010).

3.4. Análisis estadísticos

En la tabla 4 y 5 se muestra el análisis de varianza (ANOVA) para el método ABTS y FRAP respectivamente, para la variable dependiente considerando como factores el tiempo y la temperatura, para 42 tratamientos por duplicado. La tabla ANOVA descompone la variabilidad

de Capacidad Antioxidante en contribuciones debidas a varios factores. Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-P es menor que 0,05 ninguno de los factores tiene un efecto estadísticamente significativo sobre Capacidad Antioxidante con un 95,0% de nivel de confianza. No existe interacción entre los factores.

Tabla 4.

Análisis de Varianza para Capacidad Antioxidante método ABTS

Fuente	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A: Temperatura (°C)	61854,5	5	12370,9	0,54	0,7464
B: Tiempo (h)	65190,2	6	10865,0	0,47	0,8236
Residuos	690686	30	23022,9		
Total (Corregido)	817730	41			

Nota. Resultados del Análisis de Varianza para Capacidad Antioxidante método ABTS.

Tabla 5.

Análisis de Varianza para Capacidad Antioxidante método FRAP

Fuente	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Efectos Principales					
A: Temperatura (°C)	604320,0	5	120864,0	2,47	0,0550
B: Tiempo (h)	606639,0	6	101106,0	2,06	0,0876
Residuos	1,46963E6	30	48987,8		
Total (Corregido)	2,68059E6	41			

Nota. Resultados del Análisis de Varianza para Capacidad Antioxidante método FRAP.

La tabla ANOVA descompone la variabilidad de Capacidad Antioxidante en contribuciones debidas a varios factores.

Los valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que ningún valor-P es menor que 0,05, ninguno de los factores tiene un efecto estadísticamente

significativo sobre Capacidad Antioxidante con un 95,0% de nivel de confianza. No existe interacción entre los factores.

Las gráficas 1, 2, 3 y 4 muestran el análisis de medias con la prueba Tukey con un 95% de confiabilidad para el tiempo y la temperatura con respecto a la actividad antioxidante.

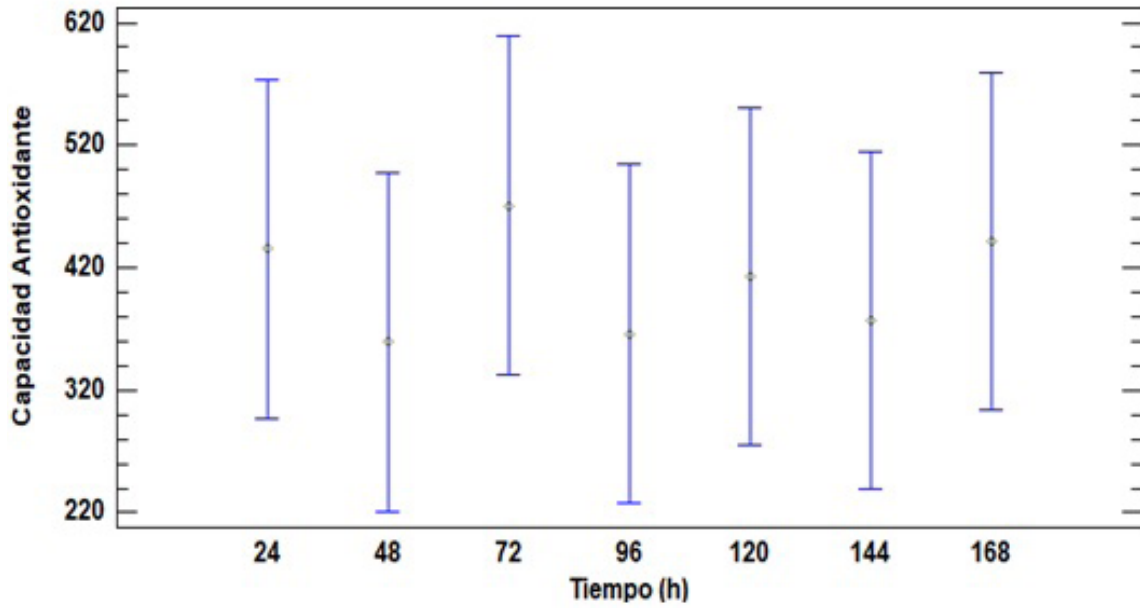


Gráfico 1. Análisis de medias para el método ABTS - Tiempo (h).

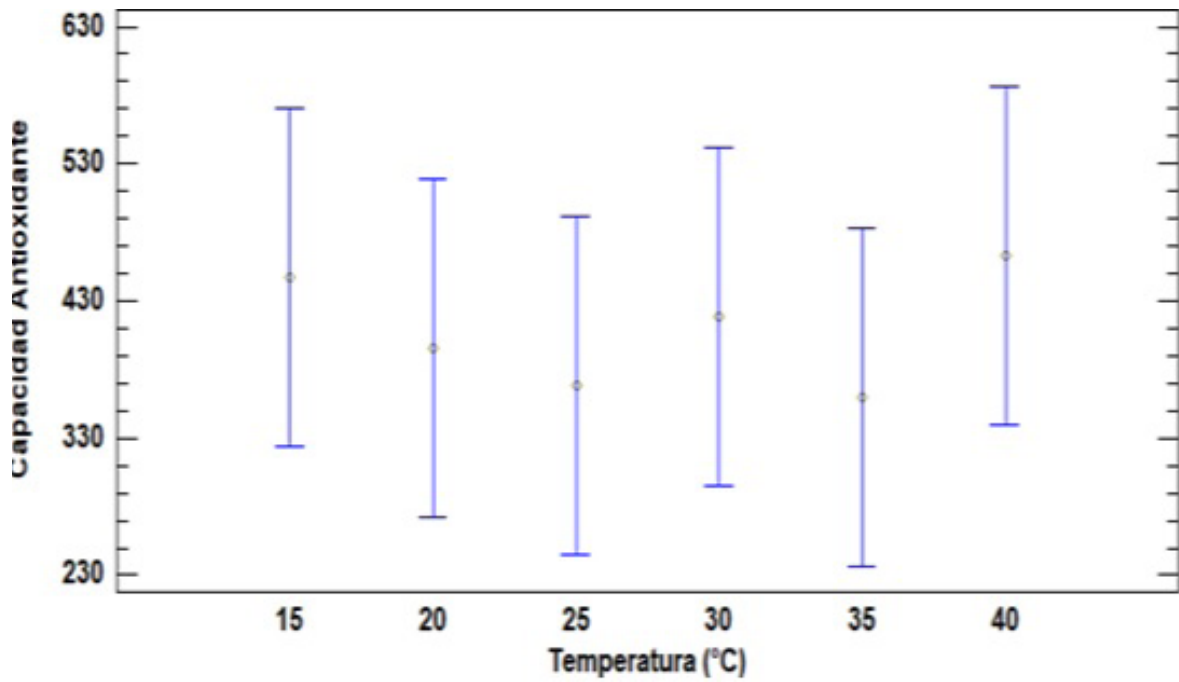


Gráfico 2. Análisis de medias para el método ABTS - Temperatura (°C).

De acuerdo al análisis de medias se determina el mejor tratamiento sobre la capacidad antioxidante con intervalos de confianza del 95,0%, siendo el tratamiento a3b6 que corresponde a una T de 40°C por un tiempo de 72h.

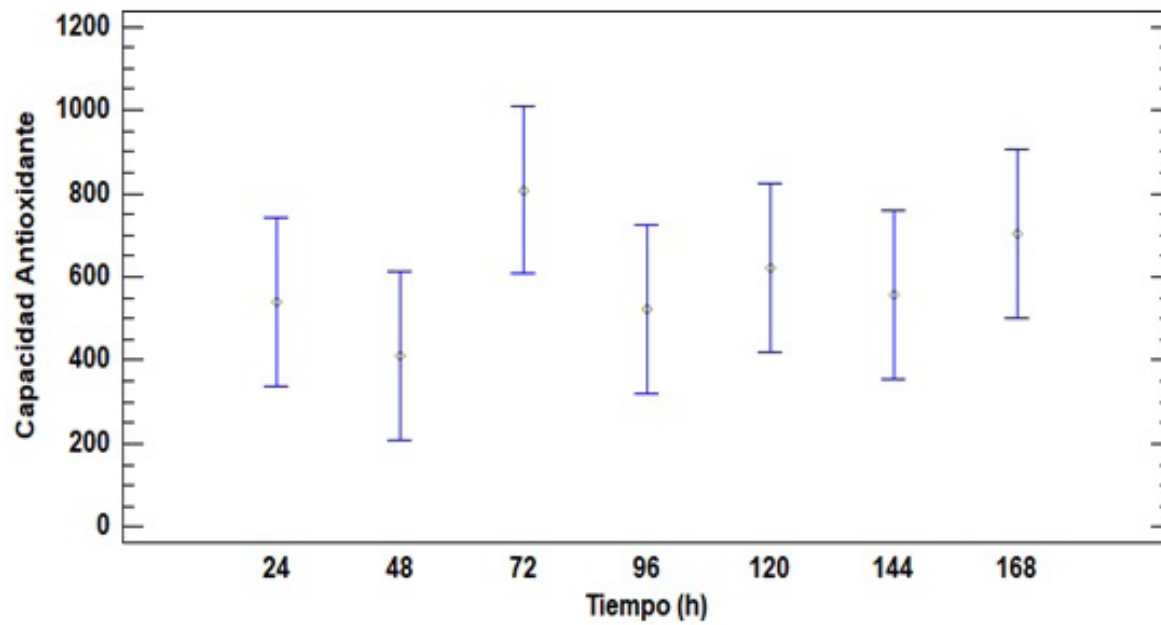


Gráfico 3. Análisis de medias para el método FRAP - Tiempo (h).

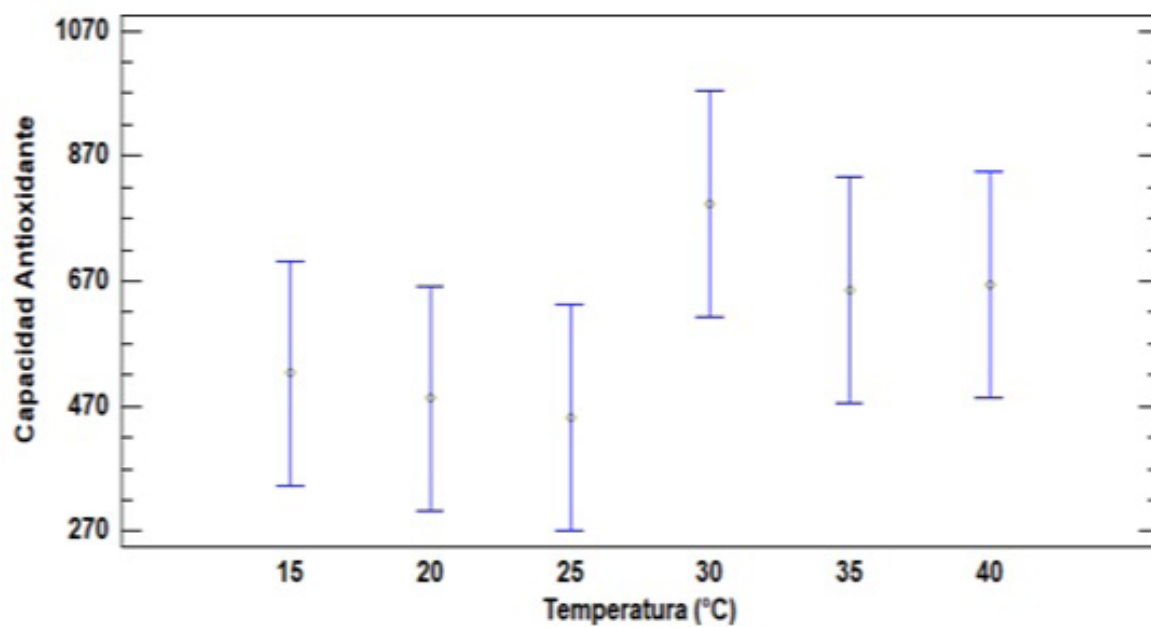


Gráfico 4. Análisis de medias para el método FRAP - Temperatura (°C).

De acuerdo al análisis de medias se determina el mejor tratamiento sobre la capacidad antioxidante con intervalos de confianza del 95,0%, siendo el tratamiento a3b4 que corresponde a una T de 30°C por un tiempo de 72h.

4. DISCUSIÓN

Existe poca literatura y estudios realizados acerca de la capacidad antioxidante en maíz morado y mucho menos sometido a procesos de germinación, por lo que este trabajo constituye una contribución importante en esta investigación. Los valores determinados por ambos métodos sirven como parámetros para ser comparados con valores en otro tipo de matrices similares, lo que se quiere demostrar son los beneficios nutricionales que aporta el maíz púrpura germinado para el aporte a una dieta de compuestos bioactivos como son los antioxidantes.

5. CONCLUSIONES

El maíz púrpura como materia prima tiene un porcentaje de proteína del 8,58%, el mismo que al ser sometido a un proceso de germinación incrementó su proteína en un 20-25% a partir del tercer día a condiciones de temperatura, tiempo y humedad.

Para el método colorimétrico ABTS se determinó que el tratamiento con la mejor actividad antioxidante es el a3b6 que corresponde a una temperatura de 40°C por un tiempo de 72h con un TEAC 215,52 $\mu\text{mol Trolox/g}$, este está determinado por el grado de decoloración del radical ABTS^+ , el mismo que se mide espectrofotométricamente a una longitud de onda de 734 nm.

Para el método FRAP se generó una coloración azul de acuerdo a la proporcionalidad de la capacidad reductora del ion Fe^{3+} a Fe^{2+} , el mismo que determinó que el tratamiento con la mejor actividad debido al poder reductor es a3b4 que corresponde a una T de 30°C por un tiempo de 72h con un valor de 815,04 expresado en $\mu\text{Mol eq Trolox/g}$.

El diseño estadístico permitió establecer mediante un análisis de varianza para el método ABTS Y FRAP valores de $p < 0,05$, estableciendo así que se acepta la H_0 y no se acepta la H_a , es decir el tiempo y la temperatura de germinación no influye en la capacidad antioxidante de los concentrados proteicos de las semillas de maíz púrpura.

REFERENCIAS

- Alvarez-Jubete, L., Wijngaard, H., Arendt, E., Gallagher, E. (2010). Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa, buckwheat and wheat as effected by sprouting and baking. *Food Chemistry* 119, 770-778
- Acosta Yapud, oscar miguel, & Teran tituaña, W. L. (2014). Elaboración de una bebida funcional a base de cebada (*Hordeum vulgare*) y cacao en polvo (*Theobroma cacao* L.), endulcorado con stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). 116. file:///C:/Users/MAYORI/Downloads/03-EIA-349- TESIS.pdf
- Atmani, D., Begoña Ruiz-Larrea, M., Ruiz-Sanz, J. I., Lizcano, L. J., Bakkali, F., & Atmani, D. (2011). Antioxidant potential, cytotoxic activity and phenolic content of *Clematis flammula* leaf extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(4), 589-598. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1282790>
- Chaparro-Rojas, D., Piasmag-Portilla, R., Elizalde-Correa, a, Vivas.Quila, N., & Erazo-Caicedo, C. (2010). Effect of the germination on protein content and digestibility in amaranth, quinoa, soy bean and gandul seeds. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 8, 35-42.
- Guillén-Sánchez, J., Mori-Arismendi, S., & Paucar-Menacho, L. M. (2010). Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. subnigroviolaceo. *Scientia Agropecuaria*, 5 , 211-217. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2014.04.05>.
- Mansilla, P. (2018). Evaluación del valor nutricional de maíces especiales (*Zea mays* L.): selección para calidad agroalimentarianUniversidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela para Graduados. 285. [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6107/Mansilla%2C P. S. Evaluación del valor nutricional de maíces especiales. pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6107/Mansilla%2C%20P.%20S.%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20valor%20nutricional%20de%20ma%C3%ADces%20especiales.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Páez Pazmiño, D. P., & Goya Pita, F. C. (2015). Evaluación del Efecto de la Temperatura y el Tiempo en el Proceso de Germinación de Arroz Integral (*Oryza sativa*) de las Variedades INIAP-16 e INIAP-17 sobre la Composición Proximal, Fibra Dietaria y Características Organolépticas.
- Solorzano, A., Ruiz, J., Sansón, D., Hernandez, J., Sotelo, J., & Mireles, A. (n.d.). Evaluación de actividad antioxidante en germinados de lenteja (*Lens culinaris*) producidos bajo luz artificial en distintos rangos nanométricos. 1, 12-17.
- Vauzour, D., Rodriguez-Mateos, A., Corona, G., Oruna-Concha, M. J., & Spencer, J. P. E. (2010). Polyphenols and human health: Prevention of disease and mechanisms of action. *Nutrients*, 2(11), 1106-1131. <https://doi.org/10.3390/nu2111106>





EXPOSITORES

EXHIBITORS

INNOVACIÓN EN LA POLÍTICA ECUATORIANA, nuevos actores políticos



Ab. Pedro José Freile

Licenciado en Ciencias Jurídicas.

La innovación, tecnología y emprendimiento y su unión genera una propia iniciativa e ingenio. El conocimiento de la tecnología tiene sus riesgos, en la expectativa de funcionar muchas veces puede fallar, la innovación en la política, ha motivado a poner a prueba una de las teorías de ciencias políticas más relevantes de nuestro tiempo. La tecnología sigue construyendo mecanismos y máquinas cada vez más inteligentes, máquinas intangibles capaces de recrearse sobre sí mismas, además, desde el punto de vista de la percepción humana, hay algoritmos que se pueden reconstruir y perfeccionar con más velocidad y capacidad de escoger entre normas que solucionan conflictos entre modelos que le dan flujos a los procesos entre los sistemas que le dan trámite y buscan la capacidad entre todos es llegar a la solución de los problemas de una manera más rápida y efectiva de la que llegamos los humanos.

Desde hace algún tiempo se pensó que llegaba los fines de la historia o que podía llegar el final de las ciencias humanas y entre esas las leyes y la actividad de los políticos, porque si podemos remplazar a un abogado de alguna manera también podemos reemplazar situaciones que están previstas y no previstas en códigos, leyes y en sistemas descritos en imprimir su criterio para saber cuáles son los utilizables o cuales son las coyunturas humanas o las sociales que pueden ser reemplazables o mejorables. Un ejemplo claro es la contratación laboral, desde la primera guerra mundial y luego de las conquistas laborales por los trabajadores se había llegado aparentemente a la conclusión de

que un trabajo digno es un trabajo permanente y le da posiblemente a las personas el poder depender de los demás gracias a cumplir un horario pero con algunas condiciones laborales, a lo cual se le ha denominado en su debido momento como aceptables, dignas y deseables, sin embargo, al final de cuentas estamos hablando de una forma de protección dentro del sistema legal, y hemos llegado al momento de escribir esas normas y aceptando como beneficio de derechos de las obligaciones que se van adquiriendo como derechos y obligaciones del trabajador y empleador.

Se ha consagrado la ley como un trabajo digno, con un horario y con unas horas específicas en cada día y dentro de cada semana, dentro de cada mes pero dentro de todo la humanidad avanza y nos encontramos con una situación solamente comparable con la humanidad que vivió hace 600 años, cuando probablemente, llego a matar otra pandemia la mitad de habitantes, en la perspectiva Oriental, Europea o Euro centrista de aquella época, estamos en una situación similar en aquella época que buscaban grandes empresas para poder ir a conquistar nuevas rutas y llevar productos a otras partes del mundo.

Jarady menciona, que las actividades de las técnicas aleatorias y subjetivas de un abogado y definitivamente el criterio de un político en un país como Ecuador en las condiciones que nos enfrentamos es similar que de hace seiscientos años, en ese entonces cuando Colón buscaba a alguien para que le financien un viaje a las Indias, la anterior semana se conoció que un personaje invirtió con

su capital, sin acudir a ningún rey y decidido a dar la vuelta a la tierra volando por el espacio. En ese tiempo surgieron grandes posibilidades de replantear el arte, la medicina, la arquitectura y la política, el mundo se innovó a tal punto de conocerle como el renacimiento esto es lo que tenemos ante nosotros, este momento que le hemos de dar 20 vueltas en podemos conectar, en realidad nos pone a pensar en la inteligencia artificial frente a la inteligencia de los humanos, estas pequeñas chispas de ingenio que tenemos solamente nosotros podemos salir del lugar donde se nos cuelga el sistema, se detiene la máquina, se va el internet, se corta la energía o cualquier otro de los sistemas de inteligencia humana.

Lo que vendrá en el momento inmediato después de esta época y los efectos de este tiempo, pueden durar décadas por delante y ese es un gran reto, las reformas legales sustanciales y las reformas políticas

permitirán salir adelante y hacerlo con la protección del estado y con los derechos de las personas. El reto es que la tecnología es útil en la coyuntura superable como se ha demostrado el día de hoy que con el ingenio y con la empatía se ha demostrado que se salir entre las cosas más importantes sobre las posiciones políticas, que representan pequeñas causas de unos grupos que en la tecnología y en la inteligencia deben encontrar espacio para debatir pero que por sí mismos, no son suficientes para construir una humanidad más apegada a la necesidad de acercarnos a quienes son más débiles, en todas las causas que se auspicien a la sociedad para construir un mañana que es ahora el nuevo renacimiento de la humanidad. El principio básico de innovación en este tiempo es entender que la responsabilidad no está en manos de los que hoy enseñan, está en manos de los que hoy aprenden.



IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO MOLECULAR

para afrontar una pandemia



Dra. Linda Guamán

PhD. en Ciencias de Microbiología.

Cuando tenemos una aproximación en términos clínicos médicos, se aplica una prueba de diagnóstico, para prevenir y saber quién tiene la enfermedad y así darle un tratamiento una la persona, pero en la situación de una pandemia, se tiene que pensar en la salud pública y en este caso un diagnóstico debe prevenir y controlar la dispersión del virus en una población. Un hisopado puede emitir un positivo o negativo, si es positivo quiere decir que hay material biológico del virus en el hisopado lo que significa que la persona puede contagiar, pero no en todos los casos, el hecho que exista un positivo a través de un hisopado, lo único que te está diciendo es que en tus fosas en tu faringe no está el virus, además debería aislarse por que puede contagiar a otras personas. Los resultados de la prueba COVID-19 van hacer utilizados para guiar los esfuerzos de las autoridades y controlar la pandemia.

Pensemos en una prueba molecular convencional, yo quiero saber si tengo VIH, generalmente esta prueba es muy sensible tiene la capacidad de encontrar rastros del virus, si es específica encuentra residuos de VIH es decir no se confunde con otros virus que podemos tener generalmente estas pruebas son invasivas dependiendo a veces sin necesidad de hacer biopsias o tomas de muestras de sangre, generalmente son caras para HPV, una prueba de diagnóstico molecular que generalmente toman unos días, esta cuesta \$120, dan resultados en 10 días.

Adicionalmente, pocos laboratorios pueden hacer diagnóstico molecular, esto es lo que manejábamos antes de la pandemia en 2019, se desarrolló una

prueba de diagnóstico molecular un contexto no pandémico como VIH o HPV o cualquier enfermedad infecciosa, teníamos estas mismas características: muy sensible, específicas, invasivas, caras, se demora varios días y lo hacen en pocos laboratorios.

El 10 de enero del 2020 aparece el genoma completo de SAR-SCoV2, apenas 6 días después de esto ya se tenía la primera prueba de diagnóstico, esto se debe a que en el laboratorio tenían la muestra del virus, pero en Ecuador es importante tener presente que es fácil de hacerlo, el costo es relativamente barato, y no se necesita tener el genoma del virus para diseñar una prueba de diagnóstico. La primera prueba de anticuerpos aparece el 4 de abril aprobada por la US FDA, sin embargo, la primera prueba de antígenos aprobada por la FDA se la hizo el 26 de mayo, posterior a los 4 meses y en consecuencia el 11 de marzo de 2020 fue declarada oficialmente la pandemia.

Para la detención de antígenos virales, se necesita anticuerpos como una almohadilla con proteínas del virus, y eso da una señal como una raya o fluorescencia lo cual ayuda a identificar si la sangre tiene anticuerpos. El 16 de enero del 2021 el mundo entero sabía que existía un virus, para esta fecha ya aparece la prueba PCR con alta sensibilidad, pero en marzo hubo un desabastecimiento mundial, ya que países como Estados Unidos, restringió abruptamente el abastecimiento adecuado de insumos. En tal sentido, se determinó que éramos expertos en la pruebas PCR pero no se contaba con los insumos para desarrollarlos. Entonces, inicia una nueva etapa de métodos de diagnósticos alternativos en el mes de abril del año 2020 en esta nueva prueba no se necesitaba

infraestructura especializada, en contraste, a la prueba PCR requiere laboratorios que se demoraban 48 horas aproximadamente en dar sus resultados.

Países como China, Estados Unidos, Canadá y Corea del Sur son países que tuvieron pruebas de diagnósticos han desarrollado ya sean en institutos científicos o empresas destinadas para el efecto, estos países tienen una gran producción de abastecimiento para todo el mundo y llama la atención especialmente Corea del Sur ya que teniendo 50 millones de habitantes solo en el 2020 produjeron más de 600 millones de pruebas entre PCR o Gold estándar. Koch, rige la mayoría de microbiólogos direccionados al diagnóstico, en realidad se sabe que el único estándar de oro para detectar la infección del virus, es el cultivo celular de los virus, un estándar de oro para una pandemia no es tan eficaz, también bien es de costo elevado porque requiere de laboratorios especializados, sin embargo, es lo que representa a un verdadero Gold estándar.

Para el diagnóstico de una prueba PCR de diagnóstico molecular se está detectando un material genético del virus, por otro lado, la prueba de antígenos detecta las proteínas que se introducen en el virus, como es el caso del coronavirus que es la puerta de ingreso para el virus de la célula. En el caso de la prueba PCR es la que se utiliza con mayor frecuencia a nivel mundial, pero, la gran ventaja de esta prueba es que detecta la presencia genética del virus en el ARN con gran sensibilidad.

La prueba de antígeno parte del hisopado naso faríngeo, este hisopado se diluye en una solución en donde se transfiere todo lo que se haya tomado de muestra biológica y luego se aplica a una prueba similar a la del embarazo que tiene una almohadilla y se esperan de 15 a 30 minutos y el resultado es similar a la lectura: si tienes dos líneas es positivo para la presencia del virus y si es una línea es negativo. Al inicio cuando alguien se contagia con el virus, generalmente tiene una cantidad de virus pequeña, aquí mismo va a empezar a reproducirse y hacerse miles de copias se llama la etapa pre infecciosa, etapa en la que se obtiene un positivo para PCR. Lo que sucede a continuación es cuando conforme pasa el tiempo, la cantidad de virus empieza a decaer, porque el cuerpo se empieza a defender, neutraliza al virus, comienza a decaer la cantidad del virus y ahí la PCR sigue dando positivo, se han reportado casos de personas que al día 80

siguen dando positivo. Ejemplificando, la prueba PCR, es mucho más sensible pero costosa, por otra parte, la prueba rápida antígeno es menos costosa con una sensibilidad de 80 al 90%. Lo clave en control de una pandemia, no es cuán bien se detecta una molécula en una muestra, sino cuán bien se detecta una infección en una población. Hasta que no exista vacunación masiva, accesible y efectiva para COVID-19 (y probablemente hasta después de eso) el testeo seguirá siendo vital para controlar la pandemia.

A modo de conclusión, se espera que en 1 a 2 años el SarsCov-2 sea un virus endémico, que pase a formar parte de este ciclo de enfermedades respiratorias como la gripe o la influenza, enfermedades para las cuales existen vacunas disponibles. Los virus que tienen una tasa de mortalidad alta en realidad no progresan, lo que se espera es que la tasa de mortalidad sea más baja y el virus pase a ser endémico y así eventualmente se transforme en una gripe estacional.



ÍNDICES DE MORTALIDAD EN EL ECUADOR

como resultado de la pandemia



Dr. Esteban Ortiz

PhD. en Biomedicina.

La investigación se ha centrado en la pandemia, se afirma que el virus del SARS-Cov-2, es un virus de ARN que tiene la capacidad de mutar, esa tasa de mutación se ha visto reflejada desde el inicio de la pandemia en más de 100 variantes que circulan por el Ecuador y seguramente existen más de 150 variantes que están por todo el mundo.

En la actualidad, el virus es conocido a nivel mundial, definitivamente, se sabe que tiene una tasa de mutación importante, además de tener la capacidad de ingresar a las células AC2, se habla que tienen algunos canales iónicos que pueden ser entradas alternativas, el problema es que entra a las células y dentro de las células se replica y causa una enfermedad. El COVID-19 es una enfermedad que no es necesariamente respiratoria, es una enfermedad multisistémica que se expresa en el sistema respiratorio, en una publicación sobre los primeros síntomas y signos encontrados en el Ecuador, se estableció que todo es COVID-19 hasta que se demuestre lo contrario, se ha encontrado como síntoma principal la fatiga, dolor de cabeza, tos seca, pérdida de gusto y de olfato, estos dos síntomas son solamente específicos, es decir, si la persona tiene los síntomas descritos básicamente tiene COVID-19. Existen otros síntomas comunes como dolor de pecho, diarrea y fiebre, además, existen síntomas no tan comunes como la hemoptisis que es tos con sangre.

El COVID-19 básicamente ve 4 sacos alveolares, existe un saco alveolar limpio normal en el cual cada uno cuenta con alveolos, es un globo de

aire que está sumergido en una piscina de sangre y el globo de aire está dentro de esta piscina de sangre, entonces cuando se realiza el intercambio gaseoso, el oxígeno tiene que atravesar las paredes del globo y el CO2 hace lo mismo, el oxígeno entra desde la sangre y oxigena los pulmones y el CO2 sale desde la sangre hacia los pulmones, el intercambio gaseoso se da de una forma normal, pero cuando existe un proceso inflamatorio, la inflamación tiene signos cardinales que es el dolor, el rubor, el calor, la hinchazón y el edema, cuando hematizamos se liberan proteínas que tratan de contener la infección, liberan citosinas que tratan de llamar a las distintas células que peleen esta infección, pero si existe un proceso inflamatorio. En el COVID-19 la respuesta inflamatoria va mediado por varias citoquinas que es lo que ocasiona que la membrana que se ha tapizado por un exudado que no necesariamente es bacteriano pero que tiene mucha fibrina y que causa inflamación de los alveolos y en el caso de tener tienen un COVID-19 severo, ese alveolo se ve tapizado por esta capa, en relación al COVID-19, no se puede hacer el intercambio gaseoso adecuadamente, entrando en un proceso de descompensación de hipoxia, los alveolos que están limpios, todavía tratan de hacer un esfuerzo para ventilar el cuerpo, en este caso los glóbulos rojos aumentan la frecuencia cardiaca y eso trata de compensar la hipoxia en algún punto y la persona entra en deficiencia respiratoria el SARS-Cov-2 significa que es una enfermedad aguda severa que ocasiona estrés respiratorio y esa es la definición de la palabra SARS.

La cronología de la pandemia está hasta cuando se reportó el primer rebrote del virus en Ecuador, en el 7 de enero se secuenció el virus en básicamente los primeros casos de COVID-19, el primer caso se reportó el 27 de febrero de 2020, pero en realidad el inicio de síntoma de ese paciente se manifiestan desde el 15 de febrero, actualmente con el COVID-19 a nivel mundial se reportó 174 millones de contagiados, más de 3,7 millones de muertos y más de 2,2 millones de vacunados, los casos a nivel mundial vienen disminuyendo aunque si considera la región latinoamericana subiéndolos casos van en aumento, en términos de vacunación se está avanzando en el mundo,, Israel está notándose por el número de vacunados y lleva una gran ventaja sobre muchos países, hay países pequeños que tienen cobertura de vacunación mucho mayores, pero el Ecuador está en este punto con una curva del 3,2% de dosis.

Cuando hablamos de hospitalización se entiende que el paciente que no fallece es aquel que no se complica en el hospital, se ve que el riesgo de muerte es mucho mayor conforme a la edad, inclusive existe 7900 veces más probabilidad de morir una persona de más de 85 años que una persona de 5-17 años, con este contexto, la mortalidad se asocia a los factores de riesgo, a las comorbilidades y a la edad principalmente. La edad es un factor de riesgo no modificado, pesar de todo lo mencionado, COVID-19 entre niños y jóvenes de 1-17 años ya es la décima causa de muerte a nivel mundial, mientras que de 18-49 está en una edad de la quinta causa, en personas de 50-84 años es la tercera y de mayores de 85 años ya se convirtió en la segunda causa de muerte a nivel mundial.

La muerte en años de vida perdidos, es una fórmula métrica que se utiliza para estimar cuantos años se pierde dentro de una sociedad



en relación a cuantos años debería vivir la gente de esa sociedad, pues en los últimos 20 años en todos los eventos naturales, terremotos, inundaciones, tsunamis, todos estos últimos años no han logrado superar los años de vida perdidos que ha ocasionado la COVID-19, en un año y tres meses, por lo tanto, es una enfermedad que tiene alta mortalidad y que obviamente causa estragos. Desde el contexto económico, más de 11,5 trillones de dólares le ha costado la pandemia al mundo hasta el mes de junio de 2021, en este punto, se debe considerar la tasa de natalidad, este es el indicador más fácil desde la etimología y es aquí donde se considera el número de muertos versus el número de los diagnosticados por COVID-19, hay otro indicador que es el *Infection Fatality Rate* que es un número que se tiene que, según los datos oficiales en el Ecuador de cada 100 infectados por COVID-19 mueren 5 personas, la *Infection Fatality Rate*, es estimar cuántas personas dentro de una comunidad realmente se infectaron y cuantas realmente murieron.

En el Ecuador se ha diagnosticado con sintomatología clara, con pérdida del olfato y se le recomienda quedarse en casa en algunos casos no hubo la necesidad de realizar pruebas PCR. Según la Organización Mundial de la Salud, se estima más o menos que según el país este *Infection Fatality Rate* puede ser de 0,16 hasta 0,5; esto quiere decir que si existe un muerto, se debe estimar que del muerto, puede haber más de mil casos que podrían existir, estos cálculos de *Infection Fatality Rate* en el mundo aparentemente tiene esta proporción, en China el 0,6%; en Francia el 0,7% y en Brasil y España el 1%; se puede entender que si se tiene el 1%

son 66000 muertes en exceso. La muerte en exceso es otra variante que se debe considerar, para cuantificar la mortalidad se cuantifica las muertes que se habían presentado en los últimos 3 o 5 años se coge la media de los 3 últimos años, por ejemplo, en el Ecuador, generalmente se mueren 200 personas al día en promedio de los 3 últimos años por todas las causas, pero al llegar la pandemia se llegó a tener casi 1200 muertos en un día, Estados Unidos tuvo 5200 muertes en un solo día, Brasil 5200 y Perú llegó a tener 700 muertes en un día.

Estos son los últimos datos que sube la mortalidad en el *Fatality Rate*, a pesar que los contagios son mucho mayores en poblaciones más jóvenes el pico máximo de contagio está entre 30-40 años. Estos son los últimos datos, también está en análisis, el *Infectior Fatality Rate*, también nos dice que ha habido entre 40 al 100% de contagiados, obviamente con la media estadísticamente significativa menor del 50% en varios cantones, creemos que en el Ecuador se han contagiado entre el 20 al 40% de la población y miren que el riesgo de morir entre jóvenes y adultos, es muchísimo menor, la mortalidad por grupos etarios cambia, en niños han sido baja y muchísimo mayor en otros grupos poblacionales, los datos están publicados en niveles sociales están prontos a ser publicados en una revista científica. Para concluir, se establece que las vacunas en general son seguras y más bien muy pocos vacunados tienen eventos adversos graves, por lo tanto, son eficaces pero ninguna vacuna es eficaz al 100%, varias vacunas tienen una eficacia del 86%, sin embargo, cuentan con el 100% de efectividad en cuestión de muerte y hospitalización.



EL AGUA Y EL FUTURO

de la humanidad



Ab. Yaku Pérez

Doctor en Jurisprudencia.

El agua y el futuro, es necesario iniciar desde épocas pasadas donde Espartaco luchó para liberarse de la esclavitud en Roma, también, cuando estuvo el Nazareno desafiando al Imperio Romano hace 2000 años, en esa época, habitaban en el planeta 300 millones de terrícolas considerando que han pasado 2021 años, la cantidad de agua casi es la misma, en la actualidad existen 7800 millones de personas que habitan el mundo, esta primera reflexión, incita a pensar a que el agua no es infinita, así como también, de que el agua no es un recurso 100% renovable y que si no se cuida el planeta hoy la población está condenada a afrontar conflictos y conflagraciones mundiales por el agua.

El 75% de nuestro ser es agua, en la edad adulta se reduce entre un 50% y un 60%, la mayor cantidad de agua está en nuestro cerebro, riñones, pulmones y vista. El agua es un ser viviente, es el ciclo de vida y sin agua no se podría mirar, sonreír, llorar, caminar, levantarse ni vivir. Se podría entender que del agua nació la vida. Jack Custode menciona que el ciclo del agua es el ciclo de la vida.

Para que se formen las lagunas, las cascadas, los océanos los icebergs, para formar toda la biodiversidad de la Pacha Mama le tomó miles de miles de años, el mundo comienza con la explosión del Bing Bang hace 15000 millones de años y, la única técnica para no afectar el agua es no utilizando el agua, por eso National Geographic dice que para sacar una onza de oro se requiere mover 250 toneladas de roca y para obtener esa misma onza de oro se requiere 8000 litros de agua.

Por lo mencionado, es necesario motivar o incentivar desde las universidades a los estudiantes a proteger y a concientizar sobre el cuidado y la protección del medio ambiente y del agua, para que en el futuro se pueda contar con jóvenes profesionales más consientes. Las pequeñas acciones provocan impactos globales se recomienda no utilizar combustibles fósiles, plásticos, se estima que en el 2050 habrá más plástico en los mares.

El agua virtual surgió en 1993, el agua virtual no es más que el agua utilizada en diferentes etapas para la producción, dicho de otra manera para producir una libra de carne cuánto de agua se invierte, .La ciudad de México, se está hundiendo cada año un 1 cm, en algunas ciudades como Shangai en China y de Japón se ve una nube que no guarda agua sino CO2, pronto se va a seguir utilizando las mascarillas pero ya no por el contagio de COVID-19 sino para evitar la contaminación del CO2.

Las grandes potencias no van a concientizarse, ahora por el COVID-19, se ha logrado momentáneamente parar las industrias, aeropuertos, ferrocarriles y metros un respiro. La Organización Mundial de la Salud determinó que el virus es la consecuencia de la contaminación ambiental de la deforestación y de las actividades antrópicas desarrolladas por el ser humano, por ello, las grandes empresas se encuentran en grandes conflictos por el agua, están en disputa por el río Nilo, El Éufrates, El Tigre, el río Danubio y el río Colorado de Estados Unidos y México, incluso

el más grande reservorio de agua conocido como acuífero de Guaraní que está ubicado entre Brasil y Paraguay. Este acuífero Guaraní, está en disputa por las grandes multinacionales como Nestlé y

Coca Cola. Actualmente, el agua se encuentra en la bolsa de valores como uno más de las mercancías similares al petróleo y a otros alimentos., caso contrario no viviremos para contar.



LA POLÍTICA Y LOS RETOS A LOS QUE SE ENFRENTA

Ecuador en la investigación científica y

transferencia de conocimiento



Ec. Andrés Aráuz

Doctorando en Economía.

Actualmente, Ecuador está atravesando un período de convulsivas disrupciones, que se van mostrando a un ritmo acelerado. Esta dinámica ha provocado que los investigadores, se vuelvan más resilientes y direccionan sus esfuerzos hacia la transformación del conocimiento en concordancia estratégica con las universidades y junto con ellas, la propulsión de la investigación y la producción científica. En este espectro, América Latina no se queda atrás como protagonista de tan importantes cambios, entre los cuales se encuentran los escenarios políticos de los diferentes países y el modo cómo esto incide en sus políticas educativas y crecimiento científico.

En tal sentido es conveniente señalar que, hasta hace algunos años, la educación superior ecuatoriana, no tenía entre sus fines la investigación. De hecho, hasta los años setenta, las universidades estaban dedicadas exclusivamente a la docencia, con muy poco espacio para la investigación, con escasa lectura e incluso con muy poca disponibilidad bibliográfica. La investigación que se realizaba correspondía exclusivamente a la elaboración de tesis de grado o doctorado, siendo un sector muy reducido quienes lograban tales niveles educativos. Además, esta tarea se realizaba en medio de complicaciones de tiempo y dedicación en el campo laboral.

Después de los años setenta, a partir del boom petrolero y la modernización, se nota un auge en torno a la investigación científica con la aparición

y creación de laboratorios y otras infraestructuras. Aumentan también las iniciativas de investigación en ciencias sociales y se programan y promueven eventos e intercambios de cooperación internacional. A partir de los años 80, se establece un porcentaje (1%) del Presupuesto General de Estado, para ser invertido en investigación científica, significando un gran avance; aunque con ciertas restricciones en cuanto a su manejo burocrático que complejizaron su gestación. En la actualidad, la Ley vigente en materia de Educación Superior, establece la investigación como elemento de relevancia, promoviéndola más que antes y asumiéndola como uno de los fines fundamentales.

Ahora existen redes de investigación entre instituciones, se realizan Congresos Internacionales, se promueve la publicación en revistas científicas, se realizan convenios de intercambio, entre otros. Aun así, persisten una serie de debilidades que es necesario revisar y superar para hablar de un avance mayor. La dependencia tecnológica se clasifica en internacional e industria-consumidor; para que exista transferencia de conocimientos de las grandes corporaciones de afuera a los trabajadores de adentro. Esa es la famosa transferencia tecnológica vertical del centro a hacia la periferia, que puede ocurrir entre firmas de una empresa extranjera que capacita a una empresa de trabajadores en el Ecuador, o también puede ocurrir entre universidades, cuando se asocian

universidades de alto nivel de desarrollo relativo y las transfieren a universidades de bajo nivel de desarrollo relativo para que a su vez procedan con la transferencia tecnológica de la universidad a la industria.

Luego se encuentra la muy poca estudiada transferencia tecnológica vertical de la periferia al centro, y eso es lo que significa una oportunidad para el Ecuador, siendo un país periférico en el sistema mundo y que no hemos podido aprovecharlo y no por culpa nuestra necesariamente, sino porque el sistema internacional nos lo impide, aquí tenemos los saberes ancestrales de todo tipo, incluyendo los conocimientos ancestrales de las comunidades amazónicas con respecto a plantas medicinales en términos de diseños textiles, en término de técnicas de cultivo, una gran variedad de conocimientos que existen en las comunidades principalmente indígenas de nuestro estado plurinacional, que pudieran tener un valor con fuertes implicaciones para el planeta entero, incluyendo los países centrales, sin embargo, la legislación internacional no tiene desarrollada una

institucionalidad y un marco jurídico adecuado para poder valorar y reconocer a los propietarios de los saberes ancestrales, apenas existen los conocimientos ancestrales y no reconocen un valor necesariamente monetario.

Lo mismo ocurre con la biodiversidad, los países centrales se aprovechan de la biodiversidad de los países periféricos del Sur y terminan desarrollando fármacos, cosméticos, herramientas agrícolas, etc., sin que sea reconocida la biodiversidad, ni a las comunidades de origen ni a los países de origen de dicha biodiversidad. Finalmente tenemos las tecnologías apropiadas, son las que se desarrollan sin la vanguardia del conocimiento, sirven para cumplir su rol en sus sociedades periféricas desde un punto de vista costo - efectividad, por ejemplo. No necesitamos un ascensor de la más alta tecnología con un sistema de poleas, puede cumplir su objetivo, el ascensor es más caro y el sistema de poleas es mucho más barato y cumple el mismo objetivo, las tecnologías apropiadas surgen del ingenio de las sociedades periféricas y luego pueden tenerlo en las sociedades centrales.



También existe la posibilidad de la transferencia tecnológica del centro hacia los periféricos, pero son muy poco comunes, en parte por el sistema internacional.

En el sistema de educación superior, en sistema de innovación, ciencia y tecnología, estamos sesgados a pensar de que lo más importante es la innovación, sin embargo esto se refuta ya que solo es un discurso de occidente de los países centrales, en donde están en la vanguardia del conocimiento y deben seguir en este propósito, para ellos la innovación si es más importante que la transferencia de conocimientos, pero para los países del Sur o países periféricos, la transferencia de tecnología es mucho más importante que la innovación, el 99% del conocimiento ya está desarrollado por alguien más ya que se invirtieron los recursos para alcanzar esos nuevos grados de conocimiento, es necesario un mapa de demandas de transferencia, empezar a detectar cuáles son las transferencias de las tecnologías, porque tampoco yo quiero recibir todo el conocimiento del mundo, también disponemos de todas las capacidades de absorber todo eso y tenemos obviamente que ver el planteamiento de la demanda y nos urge tener más conocimiento de transferencia y tecnología, de ahí el planteamiento de acuerdo a nuestra constitución sería que para tener una transferencia debemos tener la garantía de los derechos humanos y del buen vivir, que permita tener una alimentación saludable, vivienda, vestimenta, derecho a la salud, educación, industrialización productiva y así tener la base de ver la garantía de derechos y también la tecnología para las soberanías: alimentaria, hídrica, sanitaria, del conocimiento, recursos naturales, etc.

Existe un sin número de retos, y para eso se debe alternar un mapa de demanda de transferencias tecnológicas, con un mapa se puede utilizar una serie de herramientas, luego de tener una claridad política definida con criterios sociales y democráticos, entonces vamos a las herramientas, para ello, se debe hacer un diagnóstico de intensidad tecnológica en las importaciones, afortunadamente, ahora el Banco Central publica por intensidad tecnológica, entonces, se continúa importando bienes de baja

intensidad tecnológica, que se pudieran transferir y empezar a producir en el Ecuador y hacerlo de una forma rápida.

Hace un año las fases de dependencia tecnológica que surgieron a raíz de la pandemia y algunas tecnologías en emergencias sanitarias, como fue la dependencia de pruebas, testeos, el Ecuador no contó con la capacidad de producir pruebas rápidas PCR, exámenes de sangre y otras tecnologías de diagnóstico.

En la actualidad existe una gran dependencia tecnológica de diagnóstico relacionada a la pandemia, en América Latina solo la empresa ROCHE distribuía los equipos de laboratorio, la reacción en cadena fue que no existía la capacidad para producir en el país por los insumos de los reactivos, sin embargo, se contaba con los laboratorios de Universidades los cuales tenían la capacidad en bruto de pruebas pero sin acreditación oficial, es decir no tenían el aval científico y técnico para poder dar resultados a la población, de acuerdo a las normas de evaluación y de conformidad del sistema nacional de calidad para que los resultados puedan ser fiables, tengan la validez científica y puedan ser reconocidos a nivel nacional e internacional por la comunidad médica y científica implica un esfuerzo permanente de política pública, en el Ecuador se demora de 2 a 4 meses en ir acreditando a los laboratorios de las universidades para que puedan certificar y proveer pruebas PCR a la sociedad ecuatoriana.

Lo que necesita el Ecuador y la región para poder coordinar mecanismos es reducir la dependencia tecnológica, mediante una transferencia tecnológica como una política de carácter regional y nacional, las universidades, la industria nacional, las comunidades científicas o sistémicas, tienen que hacer estas exigencias a sus sistemas nacionales de ciencia tecnología e innovación, vincularlas con las necesidades sanitarias e industriales de nuestro país y generar grandes oportunidades.

Para finalizar debería existir una política de estado y de largo plazo en donde no debería haber jamás una amenaza a su sostenibilidad, no se puede lograr una transformación en meses sino en décadas y entonces se debe tener un esfuerzo

sostenido de décadas con políticas de estado que más bien sigan fortaleciendo al sistema de educación superior especialmente al público, lamentablemente en el Ecuador no se garantizan las situaciones mínimas para que esa sostenibilidad se pueda llevar a cabo que es la educación del presupuesto público, es fundamental garantizar la previsibilidad del recurso público, permitiendo que haya presupuestos plurianuales para

las universidades ecuatorianas, los institutos ecuatorianos y de esa manera puedan garantizar proyectos de vinculación de desarrollo de innovación de experimentación y de investigación científica pero que no duren 6 meses u 8 meses, sino que duren de 4 a 8 años en algunos casos, entonces es necesario avanzar en una visión a largo plazo y ojalá pueda ser eso de un consenso nacional.





Dra. Lloraine Christ

PhD. en Química.

Los productos químicos se encuentran por todos lados, científicamente si eso es químico se piensa que es un sistema artificial, por ejemplo, los cosméticos, perfumes, medicinas, disolventes, conservadores de plástico, entre otros. En este tiempo se empieza a utilizar mundialmente grandes cantidades, en Francia existe la química verde, que significa lo mismo que la química sostenible, es un sistema donde se utiliza menos materiales y se reduce la cantidad de desechos, se puede reducir en un diagrama es decir utilizar de preferencia materiales menos renovables y transformarlos en menos etapas tratando de utilizar menos energía para tener menos desechos, se podría hacer un paralelo de entre la química sostenible y se llama el desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible está a la interface de lo económico, social y la química sostenible, el concepto de química sostenible o química verde es muy antiguo, la primera vez que se publicó fue en 1908 con un Premio Nobel a Giacomo Ciamician y este concepto tiene más de 100 años, en 1998 Anastasia Warner especifico de manera detallada con 12 principios de la química verde. En 1908, el científico italiano, que trabajó en la Universidad Lyon, inventó una reacción orgánica, por otra parte, en los doce principios de la química verde, se lo puede encontrar a Francia en la producción original con los mismos preceptos, pero con algo complementario conocido como catálisis, la idea es no sólo proteger la vida de los usuarios de los productos químicos, también de las personas que los producen, fabrican y transportan.

En este concepto podemos ver que se puede trabajar con una noción que es la de disolventes verdes, es decir sostenibles o renovables, los naturales serían el agua, el etanol, porque este último es producido de manera natural por la fermentación de azúcares, grasas, bacterias, etc., el agua y el CO₂ también pueden ser un disolvente cuando están con efectos de invernadero, por otro lado, en Europa hay un sistema de ley muy restrictiva que se llama la escala de Rich, donde no se pueden utilizar a gran escala algunos disolventes, para hacer un proceso directo, con menos etapas, se tiene que utilizar el concepto de la catálisis, es decir, con un catalizador se puede cambiar el sistema, en vez de hacerlo en tres etapas, tal vez, se lo pueda hacer en un solo sistema, un catalizador son moléculas que permiten disminuir la energía de la reacción, no es un proceso y que por lo general se utilizan en muy pocas cantidades.

Los catalizadores se encuentran en tres tipos principalmente los que ayudan a realizar el metabolismo del azúcar, la grasa, heterogéneos y homogéneos, de manera concreta cuando se utiliza un coche, los autobuses o camiones funcionan por combustión de los hidrocarburos en los motores derivados del petróleo como la gasolina, diésel o kerosene y resulta que cuando se está utilizado estos motores se obtiene restos de hidrocarburos que no han sido consumidos lo cual es monóxido de carbono que es un gas tóxico y óxidos de nitrógeno, para ello, se utilizan convertidores catalíticos para tener una reacción de oxidación en donde gracias al oxígeno del aire el CO₂ que es tóxico que sale

del coche se va a poder oxidarse a CO₂, en esa época el CO₂ tiene efecto de invernadero, es decir, algo tóxico lo transformábamos en algo que es relativamente inerte.

Las reacciones de oxidación se pueden hacer con metales como el paladio o platino, que son metales caros y la reducción se puede hacer con metales de Rubí, entonces los metales se ponen de manera muy específica en el convertidor catalítico (catálisis heterogénea) como una fase sólida, se presentan en las paredes los depósitos del metal y por estos huecos pasa gas caliente que sale del motor, entonces esto tiene un diseño muy especial que se llama un nido de abejas para aumentar la superficie de contacto, esto funciona en coches que funcionan a gasolina ya que los nitratos de carbono son de pequeño tamaño, el problema es que no hay que utilizar gasolina con plomo, ahora ya no hay, pero cuando se empezaron a realizar ciertos convertidores catalíticos a una vía y sistemas de gasolina con plomo y el otro problema del diésel o gasolina.

La química sostenible utiliza como materia renovable la biomasa, por su fórmula llamada carbono neutro, es el carbono que entra dentro de la biomasa gracias a la fotosíntesis y que finalmente de alguna manera sale, además, es el carbono que estaba en el medio ambiente y estas moléculas después se transforman en diferentes compuestos como ácidos grasos, glicerol, glucosa y etanol que se puede utilizar para hacer formulación o tensos activos que es lo mismo que jabones, shampoos, lubricantes, cosméticos, disolventes, etc.

En este punto, es relevante mencionar aceites vegetales, en México, Ecuador y América Latina, el maíz tiene mucha importancia, la alimentación nunca tiene que entrar en competencia con la química, es decir, no se puede utilizar aceite ni de olivo ni de maíz para hacer química, la gente utiliza la palma africana, por ello, se debe tener equilibrio entre la cosecha y la superficie que se debe dejar al bosque y la superficie que tiene autorización para cosechar. El aceite de soya es el aceite que se produce más y es de mayor frecuencia en Asia y Brasil, el aceite de Palma Africana viene de la planta amarilla llamada el Colza y el Rapsin, el Girasol, el Coco y otras plantas son dedicadas a la nutrición de la gente y la nutrición

de los animales con 6,3 millones de toneladas, la nutrición humana casi 101 millones de toneladas, pero hay un 17% que se llama la oleo química.

Para mezclar químicos con aceites, se debe saber la composición de una célula, los aceites vegetales son los que se llaman triglicéridos, no son solubles al agua porque no tienen átomos de oxígeno y van a tener diferentes longitudes, por lo general en Europa lo que la gente consume muchos productos que contienen omega 6 pero se debe tener equilibrio por ello es necesario tener omega 3; existen biólogos que afirman que los dos son necesarios para nuestro organismo. El glicerol se ha utilizado desde mucho tiempo, pero desde el año 2000, la cantidad de glicerol ha aumentado de manera espectacular, el glicerol es el compuesto inicial del jabón natural, pero se ha hecho el esfuerzo de hacer muchísimas partículas de moléculas a partir del glicerol y la mayoría pueden dar plásticos o polímeros, más o menos biodegradables. Otras de las materias primas que nos da la biomasa es la madera, el almidón y la glucosa, la madera la encontramos en un árbol, esta es una foto de un árbol especial ya que se trata de un árbol que da jarabe de mafle, da azúcar; luego está el trigo que nos da el pan, la madera y los azúcares la blanca y morena, etc.



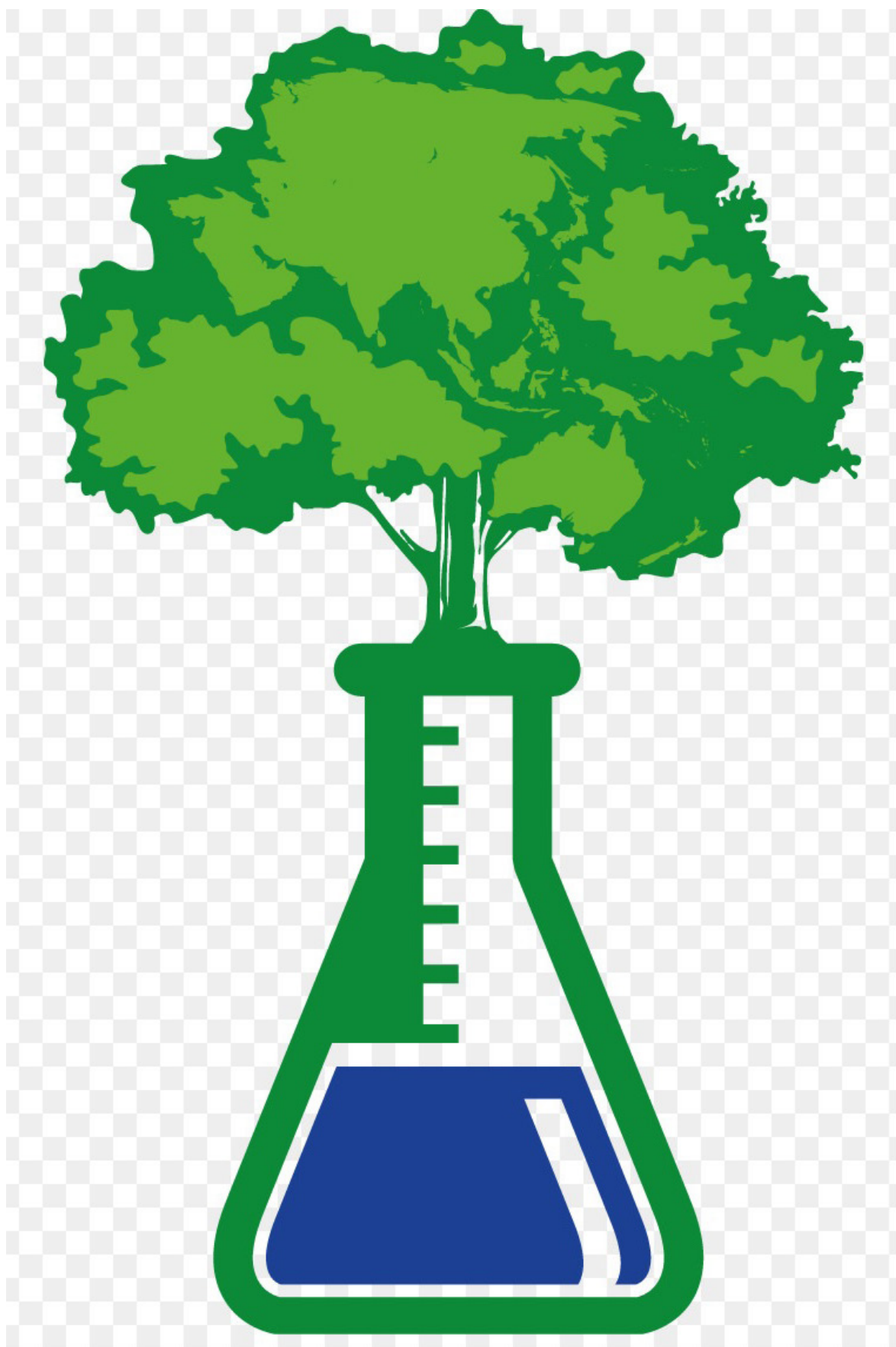
La madera está constituida de lignina, hemi celulosa y celulosa, la idea es no ir a cortar bosques para hacer química, es utilizar la madera que está presente. En la madera existe celulosa casi al 50%, la cantidad varía en función del tema. Si vemos un poco más con detalle lo que hay dentro de la celulosa es un polímero. Sin embargo, lo que nos interesa ahora es el CO₂, hay que tener en cuenta que el planeta está entre el planeta Venus y Marte y que la tierra tenía la misma atmósfera que tiene ahora, el CO₂ gracias a las algas azules empezó a transformarse poco a poco en oxígeno y el oxígeno dio una atmósfera la cual nos protege porque la temperatura de la tierra el día y la noche nunca cambia respecto a la luna que no está tan lejos, el principal efecto invernadero que tenemos es el albedo, esto da la oportunidad de dar carbono, el CO₂ empezó a entrar en un sistema y poco a poco este CO₂ formó compuestos inorgánicos como las estalagmitas y estalactitas y esqueletos de las conchas que encontramos en el mar, pero gracias a la fotosíntesis se empezó a dar el carbono botánico, es decir, lo de los fósiles y demás, el fitoplancton en el mar también permite asimilar en el mar, las ballenas y la cadena alimenticia, este CO₂ nos va a dar un sistema muy particular y muy rico.

El problema es que en 1840 se estimó a 280 ppm la cantidad de CO₂ en la atmósfera y en 2020 se estimó a 400 ppm, es decir, se ha aumentado de una manera fenomenal desde la revolución industrial y el exceso de CO₂ en un marco coacción que se calienta fácilmente puede dar este problema, el mar tiene un PH igual a 8 y simplemente el mar no va a ser ácido como limón, pero es menos ácido de lo que debería, entonces tenemos un serio problema. El CO₂ que actualmente estamos exhalando viene finalmente del CO₂ de la fotosíntesis que entró en la cadena alimentaria y que estaba en la atmósfera pocos años antes, es decir, el CO₂ está aumentando porque se está haciendo combustión de energía fósil, petróleo, gas y carbono; y esa combustión en presencia de oxígeno y de carbono genera CO₂ y agua.

En los mares y en la vegetación hay un equilibrio de CO₂, el problema es que, si tenemos por ejemplo CO₂ en la vegetación y si en la atmósfera tenemos volcanes, vamos a tener que aumentar y los que estamos perdiendo el equilibrio, somos nosotros con la combustión, pero también con todo lo que utilizan motores para el aire acondicionado, la refrigeradora, para el motor del coche, computadora, cemento y acero, etc. Se necesitan temperaturas muy altas más de 1000 grados y todo eso va a dar en CO₂. Entonces este CO₂ tiene muchos usos, la más práctica es generar extinguidores, debido a que el CO₂ va a asfixiar el fuego.

El CO₂ súper crítico puede asfixiar bacterias y de esa manera se puede utilizar, la otra ventaja que tiene este CO₂ es que, si se lo utiliza en las dos fases líquido y gaseoso, solamente hay una y se entiende muy bien que no van a ver problema de transferencia de fases, de manera química; el catalizador es tener el camino un poco menos energético en la transformación. El CO₂ es un ácido débil, pero tener una reactividad en agua o también una reactividad orgánica, únicamente se puede reducir el CO₂ que puede estar en un estado de oxidación o puede reaccionar con los núcleos.

Existen reacciones sencillas que también se puede hacer a partir del CO₂, donde se ve que el CO₂ se puede reducir del estado de oxidación de carbono a (-4) o se le puede agregar oxígeno con nitrógeno con funcionalización, se pueden hacer transformaciones diagonales y finalmente vamos a hacer todas estas moléculas que hoy en día sabemos hacer a partir de la petroquímica, en los laboratorios se suele hacer las transformaciones, el asunto es que hay que tratar de hacer esa cantidad importante para que se haga de manera general. Para finalizar, existe un sistema con electroquímica y con foto catálisis, pero no existe un sistema que se destaque más que otro, es decir, que muy pronto se tendrá un sistema con reacciones que van a ir transformando todo; se puede utilizar CO₂ para hacer un nuevo metano, la industria hoy utiliza una mina y un fósil y en un laboratorio se realiza con CO₂.



SÍNTESIS DE NANOESTRUCTURAS DE CARBONO, usando precursores naturales



Dr. Javier Lara

PhD. en Química.

En 1959 el Dr. Richard Frymman mencionaba que se podía organizar la materia átomo por átomo y que en las dimensiones más pequeñas había una serie de posibilidades y de comportamientos. En 1974 el Sr. Norio Taniguchi, mencionó la nanotecnología es todo lo que funciona a 100 nanómetros, tomando en cuenta la visión es capaz de captar objetos y cosas de hasta 30 a 40 micras, que equivale a (-6) metros. La nanotecnología se refiere a cosas muy pequeñas. Un concepto o una explicación general de cómo es o como son los trabajos en nanotecnología se entiende que el oro es un metal noble y muy pasivo en términos nanométricos, cuando se preparan a tamaños de 5 a 10 nanómetros, es un material muy activo y muy reactivo y cada vez sorprende más a los científicos su aplicación cuando se preparan esas dimensiones.

La palabra nanotecnología ya la rodea de alguna manera, Apple ha sacado un iPhone nano, hay autos muy pequeñitos en China que ya tienen el nombre nano, hay juguetes que ya usan la palabra nano. En el lenguaje, en el conocimiento y la interpretación, hay mucha tarea por hacer, y en esa dimensión se considera que un servidor y un equipo de trabajo está en esa causa y en esa idea de dar claridad a ofrecer algún conocimiento en el término de la síntesis de la nano.

El carbono es un componente de millones de compuestos desde la A hasta el CO₂, desde los componentes de la madera hasta millones de compuestos en donde el carbono es un elemento esencial, pero en los últimos años ha habido una

serie de experimentos y reportes que refieren a diferentes formas de carbono, como la presencia de Fullerenos que son estructuras como pelotitas de futbol, estas fueron reportadas a partir de 1975 y los autores Crosh Maní y Croto obtienen el premio Nobel en ese año.

Otra estructura que ha recibido mucha atención es el Grafeno, es una red hexagonal de carbono en 2 dimensiones, los experimentos que reportan la presencia de Grafeno fueron dados en el 2004 y el premio nobel de física fueron otorgados a André, Eman y Constantino. En estos últimos años estas estructuras comienzan a tener una gran relevancia en el mundo nanotecnológico, los nanotubos de carbono como tal fueron creados por Zumo y Gima de Japón en 1991, a partir de esto, ha existido un boom tecnológico en búsqueda de sintetizar estos materiales a estas dimensiones de nanómetros, el comportamiento de carbonos es muy diferente a las de diamante o el grafito hay una serie de propiedades ópticas, eléctricas asociadas a estas estructuras que han llamado mucho a los científicos y han detonado en una gran cantidad de trabajo.

La producción de nanotubos de carbón en el 2012 era pequeña, pero para el año 2021 son toneladas, las cuales son requeridas para diversas aplicaciones, es uno de los materiales que más se están utilizando industrialmente hablando para aplicaciones de polímeros, aplicaciones de energía y de electrónica.

En pasta de dientes, desodorantes, cremas y lociones para evitar el sol, en artículos deportivos, en ropa, aparatos electrónicos de uso de este material,

nosotros estamos interesados en buscar algunas aplicaciones en términos de control de bacterias como promotores de plantas y lubricantes, catalizadores en procesos fotosensibles, hay un sinnúmero de posibilidades de uso.

Para sintetizar estos materiales, se necesita una fuente de Carbón, energía y un catalizador como fuente de calor, inicialmente se han utilizado hidrocarburos derivados del petróleo como el benceno, xileno, tolueno, etc. En los trabajos con los catalizadores se utilizan metales, que contengan hierro, cobalto, níquel, estos son los catalizadores que producen la síntesis en la nano estructura de Carbón y en términos de energía hay diferentes métodos como el de descarga de átomos lo cual es el método utilizado para sintetizar estos materiales, posteriormente se utiliza diferentes energías a un sistema para producir energía, la intención es buscar una síntesis lo más verde posible, la intención es buscar materiales que no tengan origen hidrocarbúrico derivados del petróleo, pero que sean otro tipo de materiales, en este sentido, se ha trabajado con agua ras que es un derivado de la resina que se obtiene de los pinos vivos.

En los árboles de pino, se obtiene una brea, donde se la destila y se obtiene el agua ras y este material se está utilizando para sintetizar este plano material de carbón. En el 2012, fue uno de los primeros trabajos en cuanto a la síntesis de carbono, utilizando el agua ras, los dos componentes principales del agua ras son: Alfacimino y otros componentes, cada uno de ellos encontramos que es más activo y propicio para generar una gran cantidad de carbono de alta alcalinidad.

Este es el sistema de síntesis de MWCNTs es un horno circular con un tubo de cuarzo, con un gas de arrastre se prepara una solución con la fuente de carbón, agua ras y un catalizador natural, se hace pasar por un nebulizador para generar una nube e ingresar al interior del tubo y la descomposición de este truco genera la formación de nitrato de carbono, se controla las diferentes variables de reacción como sería su tipo de catalizador su concentración, temperatura, tiempo y experimentando un sin número de cosas.

Si se realiza una variación del tiempo también podemos controlar las dimensiones lo largo de los nanotubos, a tiempos muy cortos lo podemos generar de 20, 30 micras, a tiempos más largos, media hora, cuarenta minutos ya son 600 micras y dependiendo de la aplicación que se esté buscando, tendrán nanotubos cortos o bien nanotubos largos, Raman me permite monitorear el control de cristalinidad que podemos tener en el material que se utiliza, en este caso podemos hacer un estudio de cinética de crecimiento e independientemente del tiempo, la cristalinidad se mantiene.

Lo que se ha hecho en el laboratorio con algunos materiales y componentes del agua ras, utilizando un catalizador tradicional fue para tratar de identificar si la naturaleza como tal los ha formado o no, normalmente se dice que estos materiales son creados por el hombre en el laboratorio, pero algo que se pudo observar fueron reportes sobre la formación natural de estos materiales, se habla de que se han encontrado encapsulados en depósitos de petróleo en el año 2003, con reportes en los glaciales de hielo de Groenlandia en el año 2004, donde esa presencia en nanotubos de carbón data de más de 10000 años, hay identificación de nanotubos de carbono, estos trabajos fueron criticados por Mackenzie en un artículo de Meichury, donde se indica que los estudios no son muy evidentes sobre la formación de nanotubos de carbón de manera natural.

Como conclusión, se ha logrado utilizar el agua ras de manera efectiva como fuente de carbón, algo interesante que también se ha explorado es que se puede utilizar al 100% natural. En referencia a las estructuras de carbono y a su uso se están hablando de miles de toneladas producidas grandes empresas alemanas y norteamericanas están fabricando las nano partículas de carbono a gran escala y están aplicando diferentes ángulos de la tecnología, para el 2022 la proyección de producción, principalmente de nano materiales de carbono está arriba de 14000 toneladas, porque ya se están realizando aplicaciones con estos materiales.

GESTIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS A NIVEL

territorial: aspectos estratégicos, tácticos y operativos



Dr. Martí Borja Velazquez

PhD. en Mecanización y Tecnología Agraria.

La situación futura a medio plazo es la ausencia de petróleo y carbón, entonces se debe suplir estas fuentes de energías renovables y dentro de las energías renovables se encuentra la Bioenergía, la que va a permitir la producción de calor y también de electricidad, a través de ciclos termodinámicos como de Arranquine. La bioenergía también se va ampliar fundamentalmente en el transporte por los vehículos híbridos, puesto que estos prestan problemas tanto de autonomía como en tiempo de recarga, entonces los motores híbridos en lugar de ser alimentados por diésel o gasolina van a estar complementados por el motor eléctrico.

Para hablar de la logística de la Bioenergía, se debe diferenciar dos términos primero la Biomasa es una materia orgánica no fosilizada para excluir el petróleo del carbón, además, es susceptible a ser transformada desde el punto de vista físico, químico, microbiológico y no tienen una finalidad única exclusiva de ser combustionados para tener calor y electricidad, estos materiales cuyo destino en su formación es la obtención de combustibles si su origen es la biomasa se denominan biocombustibles, el segundo término es biocombustible, el cual es un producto elaborado o terminado, mientras que la biomasa es un término utilizado para la materia prima que bien se puede ampliar para utilizar biocombustibles, como también se puede utilizar para muchas otras cosas como principalmente alimentos, materiales

de construcción, productos farmacéuticos, los cosméticos, productos de uso cotidianos como utensilios, etc. Es decir, la biomasa tiene muchos usos uno de esos es el de biocombustibles que le dan las transformaciones, físicas, químicas y microbiológicas correctas, esos términos hay que tenerlos diferenciados.

Las fuentes de Biomasa son diversas y se las puede agrupar en dos grandes grupos que son los cultivos energéticos, cuya finalidad es obtener la materia prima, para los biocombustibles, donde se puede producir los cultivos oleaginosos, para producir biodiesel, productos ricos en azúcares como almidón o azúcares libres para producir etanol o materiales biocelulógicos para producir biocombustibles sólidos, pero estos materiales si provienen de cultivos que son plantados para la obtención de biocombustibles es lo que denominamos materiales de primera generación y van a competir en distintos recursos como son el suelo o el agua. Después se tiene una serie de biomazas, como fuente de materia prima para producir biocombustibles que provienen de restos y residuos que proceden de distintas actividades humanas ya sean cultivos agrícolas, restos de operaciones silvícolas, restos de las explotaciones ganaderas, productos o restos marinos, actividades humanas, entonces estas serían fuentes de materias primas y fuentes de biomasa las que se completan en 9 tipos de biocombustibles de estos 3 líquidos, 3 sólidos y 3 gaseosos.

Cuando hablamos de la logística de la gestión de estos materiales a nivel territorial, principalmente de las materias primas y posteriormente de los productos elaborados, tendríamos la siguiente cadena de aprovechamiento. Controlar y conocer lo que son las materias primas, después organizar la logística de la materia prima, después tenemos una fase de transformación de esa biomasa en biocombustibles, luego la logística de los biocombustibles y por último las instalaciones de aprovechamiento energético final, por tanto, tenemos cinco fases que hay que cubrir.

La primera fase requiere ciertas operaciones como son la cuantificación, zonificación y cosecha, la segunda fase teníamos que establecer las condiciones de transporte y almacenamiento, en cuanto a las plantas de transformación, hay que definir cuál es la escala de la fábrica, cuál es la producción anual que vamos a implementar porque esto va a repercutir en los costes, definir la localización y cuál es la tecnología a utilizar de todas las opciones disponibles, la localización y tecnología va a condicionar mucho la rentabilidad de la operación, por último tenemos el transporte y almacenamiento de los productos elaborados y las instalaciones de aprovechamiento energético que tenemos que definir la tecnología.

Todos estos conceptos tienen que ver con la gestión de biomasa en territorios, se debe definir todas las decisiones en 3 aspectos: estratégicos, tácticos, y operativos. Cuando se analiza un territorio lo que hay que realizar es definir qué tipo de biomasa se ha de producir, hay muchos factores que van a depender del tipo de biocombustible que va a producir si es de bioetanol, biodiesel, biocombustibles sólidos y también de donde vamos a sacar la energía si son de cultivos energético o de residuos, hay que definir qué tipo de biomasa se tiene y que tipo de biocombustible y a donde van.

En consideración a la cantidad de biomasa que se va a producir, se debe definir el tipo y cantidad; después en el territorio cuando se ha decidido donde producir y en qué zonas, se debe seleccionar las zonas del territorio para producir; el segundo rango de decisiones son las tácticas, una vez que ya se sabe dónde se va a producir, donde se sitúan las parcelas productoras, donde se sitúan las industrias

de transformación; dónde se sitúan los puntos de acopio es necesario saber cuáles son las rutas de recogida y abastecimiento. En las decisiones tácticas en los territorios hay varias probabilidades, desde el suministro directo desde las parcelas de producción hasta una planta de abastecimiento que puede ser una sola o puede ser un conjunto de plantas, lo que se trata de hacer es una vinculación entre la planta del destino y el conjunto de parcelas origen o puede ser un suministro diferido donde localicemos puntos de acopio o puntos de concentración intermedia.

Por último, se tiene decisiones operativas en los territorios, obedecen a qué tipo de tecnología se ha empleado en la cosecha de esos materiales, que tipo de tratamiento requiere esa biomasa, antes de proceder a su transporte, cuales son las rutas de transporte y recogida, cuál es el tipo de transporte y para eso hay que contemplar los costes de cosecha, costes de transporte, balances económicos, energéticos y emisores. Las decisiones estratégicas en los territorios, qué tipo de biomasa se ha de producir, qué cantidad de biomasa, dónde producir, qué zonas, para que destinatarios.

Se propone un modelo de programación lineal donde se definen variables en función del objetivo y restricciones, es un modelo de optimización de una función objetivo, debe ser maximizada o minimizada, esa operación de maximización o minimización se resuelven con algoritmos conocidos como algoritmo primal del simplex o algoritmo dual del simplex que se pueden aplicar manualmente o se pueden aplicar a través de distintos software, incluso existe una aplicación que puede resolverse de programación lineal, entonces al ver cuáles son las variables que se pretende responder. La función objetivo es maximizar la renta y las restricciones son cubrir las necesidades alimentarias y cubrir las necesidades energéticas.

En la primera operación es determinar los conjuntos de cultivos que entran en competencia, el conjunto A que es el conjunto de los posibles cultivos con destino alimentario, el conjunto G es el conjunto de posibles cultivos para producir bioetanol, el conjunto B es el conjunto de posibles cultivos para producir biodiesel, el conjunto S es el conjunto de posibles cultivos energéticos para biocombustibles sólidos.

La gran incógnita es S_{ai} = que superficie agrícola destinada para producir el alimento a_1 , donde $0 \leq i \leq h$; S_{gi} = superficie agrícola destinada para producir el bioetanol del cultivo g_i , donde $0 \leq i \leq j$; S_{bi} = superficie agrícola destinada para producir el biodiésel del cultivo b_i , donde $0 \leq i \leq k$, existe competencia por el suelo, por el agua, por fertilizantes y por la mano de obra y cuanto necesitaría importar y cuánto podría exportar

I_{ai} = importaciones realizadas del alimento a_i en un año, donde $0 \leq i \leq h$
 I_G = importaciones de bioetanol
 I_B = importaciones de biodiésel
 E_{ai} = exportaciones realizadas del alimento a_i en un año, donde $0 \leq i \leq h$
 E_G = exportaciones de bioetanol
 E_B = exportaciones de biodiésel

La función objetivo se define en 3 sumatorias principales, el primero es el beneficio económico, que producen los alimentos, el rendimiento al cultivo, toneladas por hectárea, rendimiento al cultivo, por las superficies en hectáreas, este producto daría toneladas que por el margen económico que contempla la diferencia entre ingresos y gastos, sería el beneficio económico que obtengo de producir alimentos, la segunda sumatoria sería lo mismo pero para los cultivos que son susceptibles de ser transformados en biodiésel es decir cultivos oleaginosos, entonces sería la superficie que dedico a cada cultivo por su rendimiento, por el margen esperable de la comercialización de ese biodiésel, es decir ingresos menos gastos, y la tercera sumatoria es lo mismo para el bioetanol y habría que abrir otro cuarto sumando para combustibles sólidos es decir, que la sumatoria de esta primera línea es el beneficio que obtengo de cultivar mis propias materias primas, a esto hay que sumarle lo que voy hacer capaz de exportar de alimentos, la cantidad que voy a exportar de biodiésel y la cantidad que voy a exportar de bioetanol, por el precio de mercado de exportación, menos los requerimientos que voy a tener para importar, es decir las necesidades de importación, por el precio del mercado internacional de la importación de alimentos de biodiésel y de etanol, pues va a adicionarse de forma negativa a la función objetivo que es maximizar el balance económico.

Las restricciones van a ser: a) garantizar la soberanía alimentaria; b) abastecer las necesidades energéticas de biodiésel, c) abastecer las necesidades de bioetanol. Eso conlleva a que todas las variables tienen que ser positivas, las importaciones son positivas o son cero y las exportaciones o son positivas o son cero, la función objetiva ya está definida, pues los rendimientos es objeto de estudio de todos los posibles cultivos que son objeto de estudio, también son objeto de estudio los márgenes que se obtendrían de cada uno de estos cultivos tanto alimentario como energéticos, el margen serían los ingresos menos los costes de producción más los costes de transformación, los precios de mercados internacionales, también son objeto de estudio, toda esta información habría que recabarla para poder aplicar el modelo y también las necesidades tanto de alimentos como de combustibles.

La segunda fase son las decisiones tácticas que como se ha dicho eran ya modelos donde se sitúan las parcelas productoras; las industrias de transformación; los puntos de acopio. De antemano ya se sabe cuanta superficie se va a producir y que cantidad de materiales se va a tener que procesar. Para la siguiente interacción, se ha sustraído ya la biomasa de esa área porque ya está supuestamente recogida en el punto central y volvemos a aplicar el mismo algoritmo. Por último llegamos a las decisiones operativas, una vez localizadas las superficies las cantidades, las parcelas, y las conexiones van a depender de las distancias y de los caminos que existan en el territorio, lo último son decisiones operativas que son cual es la tecnología que se emplea en la cosecha, cual es el tipo de pre tratamiento, cuales son las rutas de transporte y recogida, cual es el tipo de transporte, esto requiere un tipo de estudio y de acogida específico, pero es el último en el escalón de lo que hay que decidir cómo se realiza el transporte, etc.

Para eso existen condiciones de biocombustibles sólidos, si se habla de residuos, a lo mejor hay que hacer previamente una alineación manual, antes de una cosecha mecanizada con una concentración manual o mecánica en una parte de la parcela para que después máquinas y astilladoras o empacadoras, puedan trabajar en la parcela, para eso hay que tomar tiempos, energía, mano de obra, bueno hemos hecho ensayos en distintas plantaciones, de

vid, donde estamos haciendo evaluación de cosecha, determinando cual es el tiempo de recogida y el número de personas que requiere para hacer en un tiempo definido.

Para finalizar, el modelo es factible de emplear en cualquier territorio, solo que para poder implementar hay que hacer investigaciones previas tanto para el modelo de decisiones estratégicas como para el modelo de decisiones tácticas, el

modelo está expuesto, pero falta implementarlo con la información básica que requiere, que tipo de biomasa se va a producir, cuánto se requiere, cuáles son los rendimientos y costes, etc. La ventaja de los biocombustibles sólidos es que son recursos renovables, es decir, las emisiones que se producen en la atmósfera son rápidamente recuperables, porque cuando se corta una planta, se produce un biocombustible y posteriormente se quema.



CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE NANOMATERIALES

en el siglo XXI



Dr. Darío J. Stacchiola

PhD. en Química.

El laboratorio del departamento de energía tiene como misión hacer investigación de punta en las áreas de: energía, medio ambiente y energía nuclear, hay 17 laboratorios en Estados Unidos en distintas partes donde una de las particularidades es desarrollar instrumentación, tecnología de avanzada e instrumentos que son difíciles de tener, el laboratorio nacional de Bunquebus se encuentra a 1 ½ hora de Manhattan, New York en la ciudad de Long Island.

En el laboratorio se puede apreciar una de las facilidades que es un ciclotrón NSLS-II que comenzó a funcionar hace algunos años después que se apagara NSLS-I que funciona después de 30 años desde 1980 hasta mediados del 2010, el Centro Funcional de Nano Materiales, cuenta con 5 instrumentos con los cuales operan en combinación con el ciclotrón exclusivamente para hacer experimentos de rayos x de baja energía y rayos x de alta energía, con una aplicación a las ciencias de materiales y en el caso particular a la catálisis, el centro natural de nano materiales se enfoca en el estudio de las generaciones nuevas de materiales que van a ser utilizados en la tecnología.

El manejo de materiales ha marcado etapas en el desarrollo de la civilización en particular en el siglo XX con el uso del método científico y su avance, la función del centro es desarrollar la instrumentación y facilidades para que la comunidad científica pueda explorar cuales materiales van a marcar esta tendencia, pero existe un interés en el desarrollo de catalizadores

para el reciclado de gases de invernaderos como metano y dióxido de carbono, también encontrar materiales que puedan ser usados para desarrollar combustibles alternativos en base a energía celular o energía nuclear y uno de los temas más recientes en los cuales nos hemos empezado a involucrar fuertemente es el desarrollo de materiales para el uso de computadoras cuánticas.

Existe 3 áreas estratégicas donde se enfoca el desarrollo de la tecnología en la CFN y esa son las síntesis de nano materiales por auto ensamblado, donde se pueden crear estructuras que se puede diseñar en 3D y 2D, la caracterización de nano materiales bajo condiciones de operando, es decir, mientras un material y en particular un catalizador está haciendo el proceso para el cual se ha creado y últimamente hemos empezado a enfatizar el descubrimiento acelerado en nano materiales, por medio de la integración de la síntesis de la caracterización moderado, físico químico, con estudios teóricos computacionales.

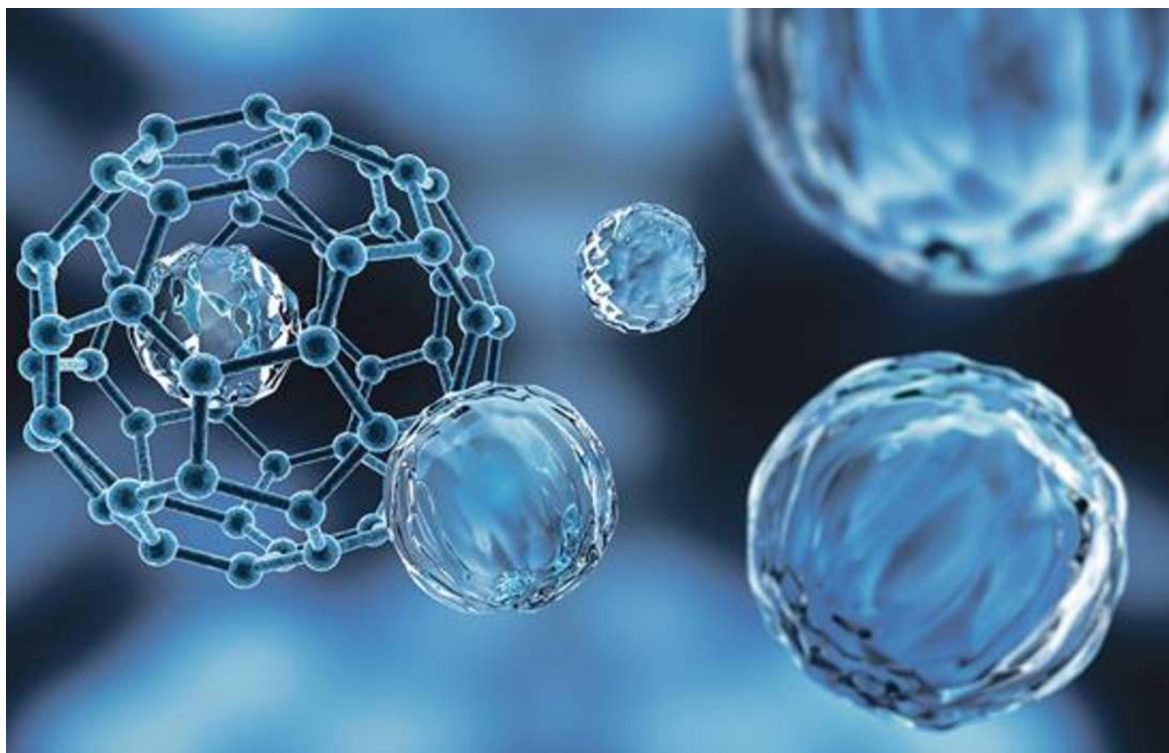
Uno de los temas principales es la catálisis, los catalizadores tienen componentes que tienen distintas propiedades mecánicas y químicas y en particular la química ocurre en las dimensiones de nanómetros, dentro de poros de nanómetros, donde los químicos interaccionan con las partes más activas del catalizador, este sistema es extremadamente complejo y entender a nivel atómico molecular cómo esto ocurre es casi imposible. Por lo tanto, esta ciencia de superficie se desarrolló en las últimas 4 o 5 décadas.

Un caso en particular que se relaciona a un catalizador que se usa en el medio ambiente, son los catalizadores de autos, en particular uno de los procesos es la oxidación de monóxido de carbono que se hacen con metales nobles que son muy costosos, hay un interés muy alto para encontrar alternativas para estos catalizadores y el cobre podría ser uno, porque es un metal activo para la oxidación de CO, entonces se muestra una imagen de óxido de cobre modelo de una capa donde podemos resolver cada uno de los átomos presentes en esta superficie si ponemos este monóxido a presiones moderadas se puede completamente reducir este óxido de cobre a cobre metálico.

El proceso se vuelve a pesar de ser relativamente simple, mucho más complejo para analizar y ver microscopía de túnel, se aprecia que existen distintas fases dinámicas que aparecen y hacen un análisis multimodal con otras técnicas espectroscópicas como XPS e infrarrojas, se puede determinar que durante la oxidación catalítica de monóxido de carbono, existe en todos los estados de oxidación posibles, el más activo es el cobre (+) y el cobre cero, pero en la presencia de oxígeno,

naturalmente tiende a oxidarse a cobre 2 y en este punto el catalizador completamente muere para la oxidación del monóxido de carbono, por lo tanto, se puede estabilizar el cobre metálico pero en la presencia de un oxidante es imposible, el siguiente paso sería intentar estabilizar una estructura que mantenga el cobre catiónico en estado oxidado (+1) y esto se puede tener con óxido de titanio, se debe hacer un análisis multimodal con estereoscopia y microscopía y la correspondiente simulación y cálculo teórico, llegó a demostrar que esta superficie expone solamente cationes cobre (+) y cuando corremos la oxidación de CO, vemos que no sólo es más activo que el cobre puro, que es más importante pero no tan crítico en este caso, sino que es extremadamente estable con lo cual hemos logrado obtener un catalizador, todavía con componentes que son abundantes y por lo tanto más baratos que los metales nobles y que además es estable, es uno de los problemas, cuando se intenta hacer esto con el cobre, cobalto o hierro.

Ahora lo que se hace en el CFN, es continuar con el desarrollo de técnicas multimodales para el análisis de procesos químicos en superficies,

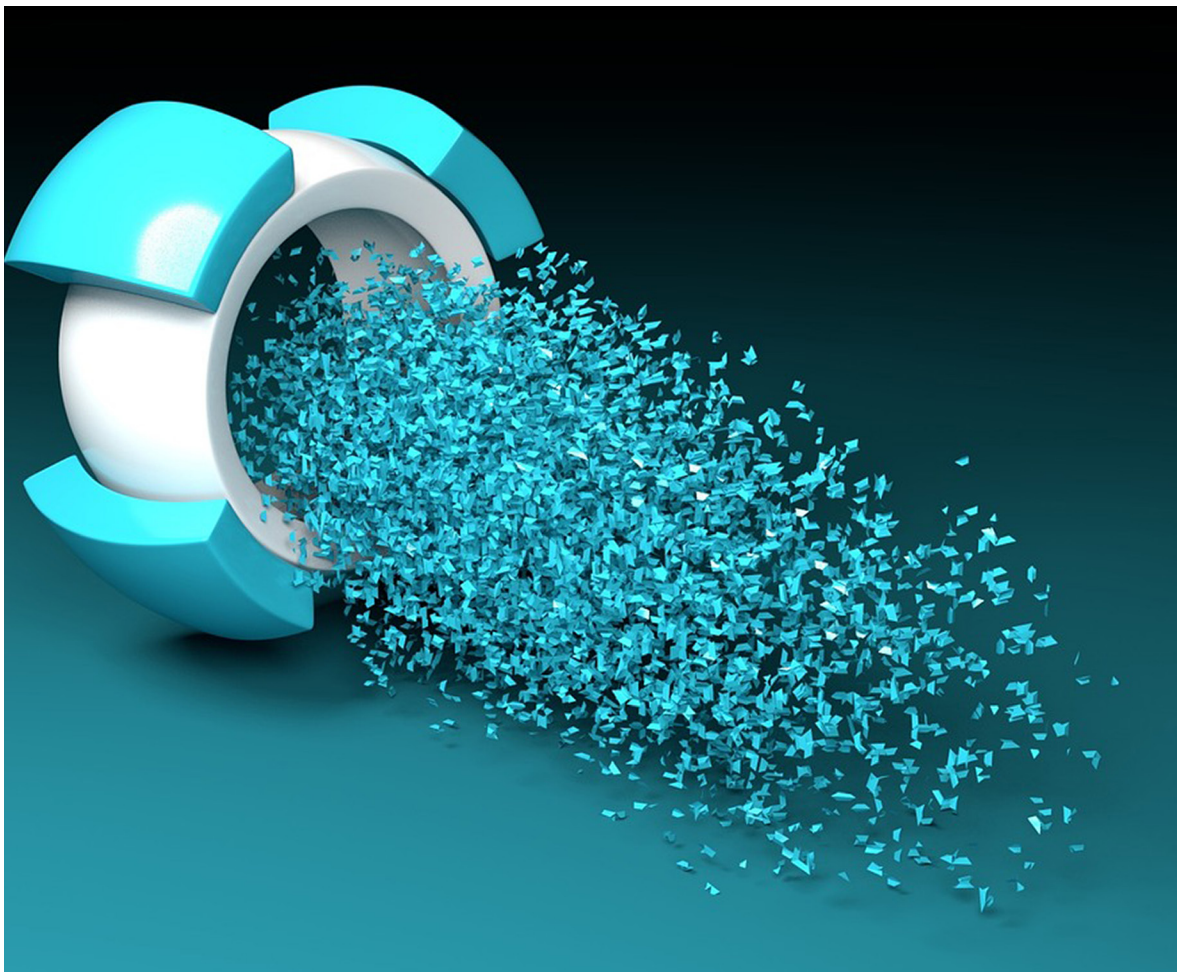


con esas técnicas desarrollar catalizadores a nivel fundamental, en este caso con mayor complejidad y después compartir todos los desarrollos y técnicas que implementan con la comunidad científica. También se está tratando de desarrollar tecnología de avanzada y mejorar las capacidades y facilidades, en este caso e con una en una colaboración con una pequeña empresa a través de fondos que provee el departamento de energía, se desarrolla una válvula rápida compatible con un trato vacío que deja inyectar químicos con tiempos de 50 milisegundos y logramos en uno de esos experimentos preliminares ver la difusión de un átomo reactivo como Paladio, dentro de una matriz inerte como oro desde la primera hasta la segunda capa, usando monóxido de carbono como prueba y de esa forma se logra proveer por primera vez un resultado experimental para la difusión de átomos desde un material a la superficie que es un aspecto

muy crítico en la dinámica de la catálisis que ha sido caracterizado extensamente y teóricamente que no se podía acceder en forma experimental para corroborar estos valores.

Se están instalando una cámara nueva al microscopio de transmisión electrónica de medio ambiente que puede funcionar bajo condiciones de presión y que nos va a permitir estudiar procesos químicos con resoluciones del orden del 10% y esto es en coordinación con el laboratorio Nacional de Berkeley que ha desarrollado esta nueva cámara.

Se trabaja con empresas pequeñas para tratar de hacer desarrollo tecnológico que son de interés para nuestra institución, en este caso se combina para un microscopio de fuerza atómica con infrarrojo a través de láser para crear un microscopio que tiene espectroscopia infrarroja con resolución debajo del patrón de fracción

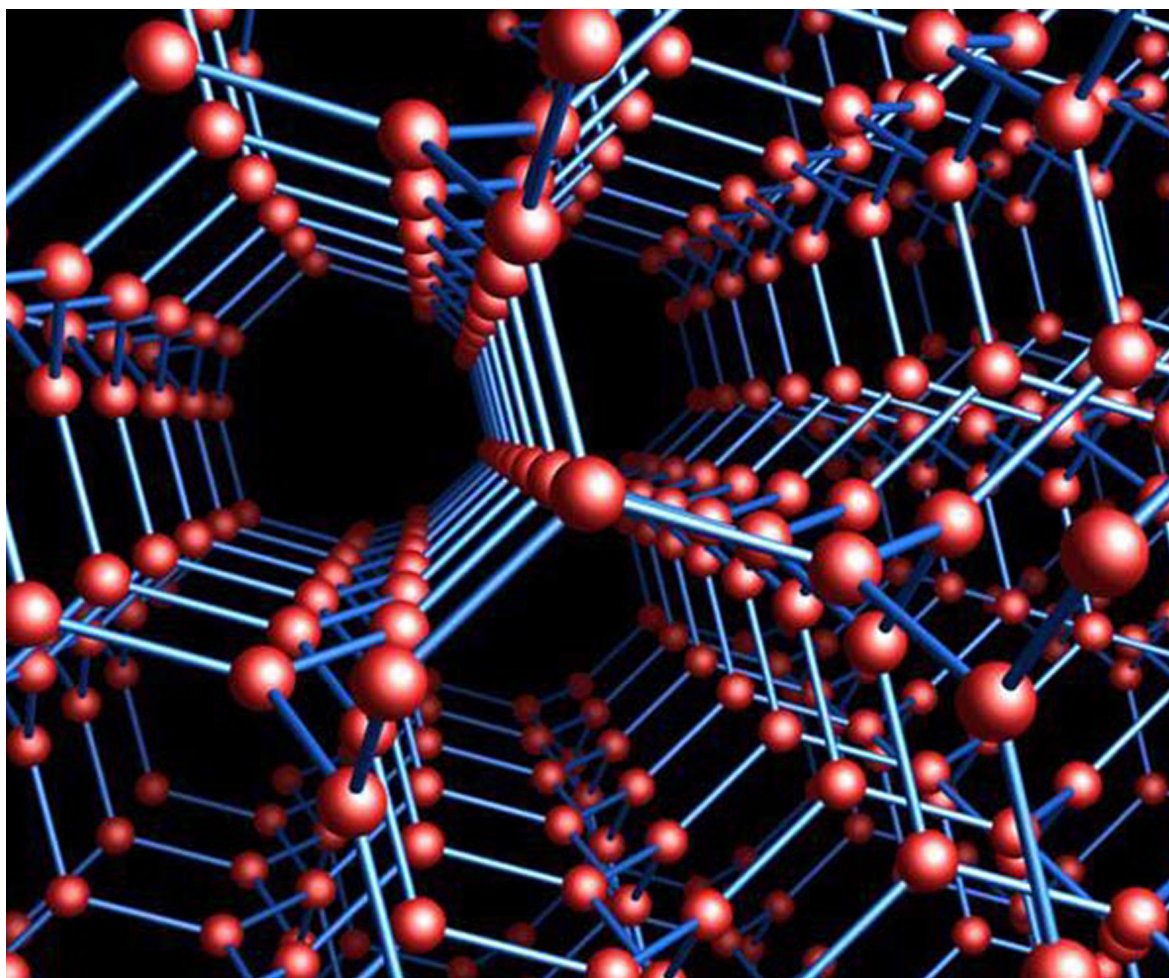


de ondas de infrarrojo de micrones, acá con el AFM, se puede tener resolución de nanómetros y trabajando con esta empresa incorporamos celdas insitu para poder hacer este proceso bajo condiciones de reacción. Este tipo de combinación de distintas técnicas para hacer un análisis simultáneo y multimodal es un sueño, pero en la práctica es extremadamente difícil llevarlo a cabo, por lo tanto, se ha incorporado otra modalidad, donde se ha hecho muestras que son compatibles a través de muchas técnicas diferentes en el laboratorio y en las universidades de los usuarios. Esta metodología no es compatible con la microscopía electrónica que es algo muy importante que se usa en esta área.

Otro ejemplo es el desarrollo de combustibles líquidos solares, gracias a la energía solar, para esto se usan semiconductores que tienen que cumplir con muchas propiedades, tienen que

ser activos foto electroquímicamente pero también tienen que absorber protones en el rango de la luz visible, unos de los que tienen mejor comportamiento en la parte de absorción en el Visible Oxidant Cobre que es un tema de investigación, pero lamentablemente esto se reduce rápidamente en aceptable, uno de los más prometedores son los Vanadatos de Disluton, tiene absorción exactamente en el rango visible que es de interés y una problemática para avanzar en este tipo de catalizadores.

Para concluir en los estudios de los sistemas modelos, permitieron encontrar fases activas y así guiar al desarrollo de catalizadores estables y activos de nueva generación, controlando la actividad y selectividad ya sea por la estabilización de ciertos catalizadores activos, pero también confinando los redactantes a interfaces de nanómetros, todas estas facilidades están disponibles para el uso de usuarios.



ISBN: 978-9942-8875-5-9



9 789942 887559