

TRAMITADO
B. CARPIO
17/02/2020

Oficio Nro.: UCACUE -2020-003-OF
Cuenca, 13 de febrero de 2020

Asunto: Correcciones sugeridas a proyecto de investigación presentado en la VII convocatoria.

Señor Doctor
Orlando Álvarez Llamoza, PhD.
Jefe de Investigación e Innovación
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Presente.



13 FEB 2020

RECIBIDO
HORA: 14:05 FIRMA: B. Carpio

Señor Doctor:

Por medio del presente, hago la entrega del proyecto "Modificación química y caracterización de almidones obtenidos a partir de tubérculos, raíces o rizomas andinos – Fase 2" con las correcciones pertinentes, sugeridas por los pares e indicadas mediante oficio UCACUE-JIEI-2020-057-OF

Indicando que algunas no se realizan por ser un proyecto externo y viene aprobado como tal y no acogiendo lo indicado:

Par 1: Almidón nativo hace referencia al método de obtención más no si la materia es nativa o no

Par 2: Colaborador 1, cumple con tener denominación de profesor a tiempo completo

¿Es posible obtener almidón? Hace referencia a la modificación del almidón se indica ¿Es posible obtener almidón modificado químicamente....?

Aprovecho la ocasión para reiterarle éxitos en el desempeño de sus funciones.

Atentamente,

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
"AÑO JUBILAR, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL"

Juan Carlos González Rojas
Coordinación Laboratorio de Principios Activos y Seguridad Alimentaria
CIITT

Anexo: Lo indicado.

Copia: Archivo.

Elaborado por:	Juan Carlos González Rojas	
Revisado por:		
Aprobado por:		



18 FEB 2020
BELEN CARPIO
11:00



UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Modificación química y caracterización de almidones obtenidos a partir de tubérculos, raíces o rizomas andinos. FASE 2

Centro de Investigación Innovación y Transferencia de Tecnología

Autores

- Ing. Juan Carlos González, PhD.
- Biol. Jazmín Salazar, Mgs.
- Ing. Marco Antonio Lazo Vélez, PhD.

Cuenca, 20 de septiembre de 2019

N° Proyecto	PICVII19-73
-------------	-------------



1 TABLA DE CONTENIDOS

1	TABLA DE CONTENIDOS.....	2
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	3
3	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	4
4	DATOS DE LA UNIDAD ACADÉMICA EJECUTORA	5
5	INVESTIGACIÓN COMPARTIDA.....	6
6	PERSONAL CIENTÍFICO-TÉCNICO DEL PROYECTO – PARTICIPANTES -BENEFICIARIOS.....	7
6.1	PARTICIPANTES DEL PROYECTO	10
6.2	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	10
7	MARCO TEÓRICO.....	10
7.1	RESUMEN DEL PROYECTO	10
7.2	MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	11
7.3	PALABRAS CLAVE.....	12
8	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	12
8.1	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....	12
8.2	HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	13
8.3	OBJETIVOS.....	13
8.3.1	GENERAL	13
8.3.2	ESPECÍFICOS.....	13
8.4	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
8.5	RESULTADOS ESPERADOS	14
8.6	ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES	14
9	IMPACTO DEL PROYECTO	14
9.1	IMPACTO LEGAL, SOCIAL, TÉCNICO Y/O ECONÓMICO	14
9.2	IMPACTO AMBIENTAL	14
10	DIFUSIÓN DE RESULTADOS.....	15
10.1	EFFECTOS MULTIPLICADORES.....	15
10.2	TRANSFERENCIA DE RESULTADOS.....	15
11	PLANIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO	15
11.1	FACILIDADES DE TRABAJO.....	15
11.2	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	15
11.3	PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN FINANCIERA	15
12	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS.....	16
13	DECLARACIÓN FINAL	16



2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

TÍTULO			
Modificación química y caracterización de almidones obtenidos a partir de tubérculos, raíces o rizomas andinos. FASE 2			
TIPO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
Investigación Básica <input type="checkbox"/>	Investigación (I+D+I) <input checked="" type="checkbox"/>	Investigación (I+V) <input type="checkbox"/>	
DIRECTOR DEL PROYECTO			
Juan Carlos González Rojas			
GRUPO DE INVESTIGACIÓN			
NutriOmics			
ÁREA TEMÁTICA DE I+D QUE TRIBUTA Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN ADSCRITO. <i>Para mayor información sobre las temáticas referirse al documento "Bases VI Convocatoria", sección 8.2</i>			
Ciencias Exactas y Naturales (CEN) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Agricultura, Veterinaria, Silvicultura y afines	<input checked="" type="checkbox"/>
Ingeniería y Tecnología (IT) <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Ingeniería, Industria, Construcción y TIC	<input type="checkbox"/>
Ciencias de la Salud (CS) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Ciencias Sociales y Administración	<input type="checkbox"/>
Ciencias Agrarias (CA) <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Salud y Bienestar	<input type="checkbox"/>
Ciencias Sociales (CS) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Educación	<input type="checkbox"/>
Humanidades (H) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centros de Investigación de Azogues, Cañar, San Pablo de La Troncal o Macas	<input type="checkbox"/>
LÍNEA Y ÁMBITO DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL			
<i>Para información sobre las líneas de investigación referirse al Documento Bases VI Convocatoria", sección 8.1</i>			
Línea de Investigación: Ciencias Agropecuarias			
Ámbito de Investigación: Seguridad Alimentaria			
TIPO DEL PROYECTO			
Disciplinario <input type="checkbox"/>	Interdisciplinario <input type="checkbox"/>	Multidisciplinario <input checked="" type="checkbox"/>	Transdisciplinario <input type="checkbox"/>



ESTADO DEL PROYECTO							
Nuevo	<input type="checkbox"/>	En ejecución	<input type="checkbox"/>	Continuación	<input checked="" type="checkbox"/>	Parte un programa	<input type="checkbox"/>
En caso de ser parte de un programa, escriba el nombre del mismo							
TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO							
Duración del proyecto en meses				12			
FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO							
Monto total del financiamiento proyecto				38.246,60			
Monto financiamiento UCACUE				2.000,00			
Monto otras fuentes de financiamiento				36.246,00			

3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

COBERTURA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO <small>(Seleccione sólo un tipo de cobertura)</small>																			
Nacional <input checked="" type="checkbox"/>																			
Zonas PNBV <input type="checkbox"/>	<table border="1"><tbody><tr><td>Zona 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 2 (Napo, Orellana y Pichincha)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 4 (Manabí, Sto. Domingo de los Tsáchilas)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 5 (Bolívar, Guayas, Los Ríos y Santa Elena)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago)</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 8 (Cantones Guayaquil, Samborondón, Durán)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Zona 9 (Distrito Metropolitano de Quito)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></tbody></table>	Zona 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos)	<input type="checkbox"/>	Zona 2 (Napo, Orellana y Pichincha)	<input type="checkbox"/>	Zona 3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua)	<input type="checkbox"/>	Zona 4 (Manabí, Sto. Domingo de los Tsáchilas)	<input type="checkbox"/>	Zona 5 (Bolívar, Guayas, Los Ríos y Santa Elena)	<input type="checkbox"/>	Zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago)	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe)	<input type="checkbox"/>	Zona 8 (Cantones Guayaquil, Samborondón, Durán)	<input type="checkbox"/>	Zona 9 (Distrito Metropolitano de Quito)	<input type="checkbox"/>
Zona 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos)	<input type="checkbox"/>																		
Zona 2 (Napo, Orellana y Pichincha)	<input type="checkbox"/>																		
Zona 3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua)	<input type="checkbox"/>																		
Zona 4 (Manabí, Sto. Domingo de los Tsáchilas)	<input type="checkbox"/>																		
Zona 5 (Bolívar, Guayas, Los Ríos y Santa Elena)	<input type="checkbox"/>																		
Zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago)	<input checked="" type="checkbox"/>																		
Zona 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe)	<input type="checkbox"/>																		
Zona 8 (Cantones Guayaquil, Samborondón, Durán)	<input type="checkbox"/>																		
Zona 9 (Distrito Metropolitano de Quito)	<input type="checkbox"/>																		
Provincial <input checked="" type="checkbox"/>	Azuay																		



Local <input checked="" type="checkbox"/>	Cuenca
---	--------

4 DATOS DE LA UNIDAD ACADÉMICA EJECUTORA

DATOS DE LA UNIDAD ACADÉMICA			
Nombre:	Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología- CIITT		
Dirección:	Campus Miracielos - Ricaurte		
Teléfonos:	N/A	Correo Electrónico:	dir.investigacion@ucacue.edu.ec;
Representante de la Unidad:	Orlando Álvarez, PhD.	Cédula de Identidad:	112896768
Teléfonos personales:	0984215828	Correo Electrónico:	ovalvarezll@ucacue.edu.ec
Información descriptiva sobre la Unidad Académica	<p>El Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología cuenta con laboratorios de Principios Activos y Seguridad Alimentaria, Microbiología, Biotecnología, Contaminación Ambiental y Aguas Residuales, Neurociencias, Luminotecnia y Simulación en tiempo real que poseen equipos de última tecnología encaminados únicamente al desarrollo de proyectos de investigación anclados a las necesidades de la sociedad.</p>		



5 INVESTIGACIÓN COMPARTIDA

DATOS DE LAS INSTITUCIONES EXTERNAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO			
INSTITUCIÓN CO-EJECUTORA O COLABORADORA			
Nombre de la Institución:	Universidad del Azuay	RUC:	0190131777001
Representante Legal:	Francisco Salgado Arteaga, PhD.	Cédula de Identidad	0101493385
Teléfonos:	4091000	Correo Electrónico:	fsalgado@uazuay.edu.ec
Dirección:	Av. 24 de mayo y Hernán Malo		
Página Web Institucional:	www.uazuay.edu.ec		
Nombre del Investigador principal:	Ing. Marco Lazo Vélez, PhD.	Cédula de Identidad:	0103420592
Teléfonos:	0979246923	Correo Electrónico:	malv@uazuay.edu.ec

Estados de publicación de artículos científicos

Juárez, E.; Arboleda, M.; Ordoñez, J.; González, J.; Barriga, T. (2027) Capacidad de carga y presión de uso de la tierra en cuencas receptoras de la sub-cuenca del río Dóleg, Provincia del Cañar, Ecuador. *Rev. Fac. Agron. (TUM)*, 34(2):270-297

Juárez, E.; Arboleda, M.; Ordoñez, J.; González, J. (2026) Análisis de la calidad de vida en el Cantón Dóleg, Provincia del Cañar-Ecuador. *Revista Bolivariana de Servicios (SVC)*, Año 21, N° 75, 460 - 480. Universidad del Zulia (UZ), ISSN 1137-0066

Participación en congresos, simposios e intercambios

Experto de Honor de la línea de Investigación sustentada en el marco de Excmo. con. VII Congreso Bolivariano Latinoamericano de Física, Matemáticas, Química y Biología, Septiembre de 2023



**6 PERSONAL CIENTÍFICO-TÉCNICO DEL PROYECTO - PARTICIPANTES -
BENEFICIARIOS**

PERSONAL DEL PROYECTO			
Función en el proyecto		Director del Proyecto	
Nombre:	Juan Carlos González Rojas		
Entidad a la que pertenece	Universidad Católica de Cuenca	Cédula de Identidad / Pasaporte	0301116075
Grado académico y/o especialización	PhD	Cargo actual	Investigador UCACUE-CIITT
Teléfonos	0984025913	Correo Electrónico	<u>igonzalezr@ucacue.edu.ec</u>
Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años. Dirección o participación en otros proyectos.			
Análisis del deterioro agroecológico y ambiental, bajo un enfoque integrado y complejo, en un área muestra de la subcuenca del río Déleg, provincia del Cañar, República del Ecuador (Febrero-Agosto 2015).			
Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.			
Jaimes, E.; Reibán, M.; Orellana, René; González, J.; Barriga, T. . (2017) Capacidad de carga y presión de uso de la tierra en cuatro sectores de la sub-cuenca del río Déleg, Provincia del Cañar, Ecuador. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 34: 270-297			
Jaimes, E.; Reibán, M.; Orellana, René; González, J.:(2016) Análisis de la calidad de vida en el Cantón Déleg, Provincia del Cañar-Ecuador. Revista Venezolana de Gerencia (RVG) Año 21. N° 75, 460 - 488 Universidad del Zulia (LUZ) ISSN 1315-9984			
Participación en congresos nacionales e internacionales.			
Extracto de Flor de Jamaica ((Hibiscus sabdariffa) en el control de Escherichia coli. VII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales. . Cuenca-Ecuador. Septiembre de 2019			



Función en el proyecto		Codirector del Proyecto	
Nombre:	Ing. Marco Lazo Vélez, PhD.		
Entidad a la que pertenece	Universidad del Azuay	Cédula de Identidad / Pasaporte	0103420592
Grado académico y especialización	PhD	Cargo actual	Investigador
Teléfonos	0979246923	Correo Electrónico	malv@uazuay.edu.ec
Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años. Dirección o participación en otros proyectos.			
<p>Cuenca, Ecuador. Profesor Investigador tiempo completo, cátedras de Innovación Tecnológica 1, Tecnología de Farináceos, Nutrición II Y III e Industrial Desde marzo 2016 a la fecha.</p> <p>Estancia de Investigación en el Centro de Desarrollo de Proteínas del ITES del 25 de junio al 29 de junio del 2018 (40 horas)</p> <p>Modificación química y caracterización de almidones obtenidos a partir de oca (<i>Oxalis tuberosa</i>) y achira (<i>Canna Indica</i>). Universidad del Azuay, UDA-2018-0052. Director</p> <p>Efectos de la fermentación de cacao con bacterias y levaduras probióticas. Universidad del Azuay, 2018. CoDirector.</p>			
Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.			
<p>Avances en Ciencia e Ingeniería de Alimentos. 2018 Eds. M.A Lazo Vélez; R.S Caroca Cáceres; MF. Rosales Medina; F.M Cornejo Zúñiga. Universidad del Azuay, Casa Editora. ISBN: 9789942778444.</p> <p>Panata,-Saquicilí, D., Guardado-Félix, D., Lazo-Vélez M. 2018. Extractos de plantas medicinales para su uso en productos derivados de cereales. Pag 59-61. En valorización integral de cereales, pseudocereales, tubérculos, raíces y Leguminosas en el Ecuador. R. Salazar-González and F. Cornejo Zúñiga. ISBN: 9 78-994235-672-7</p> <p>Lazo -Vélez M.A., Serna-Saldivar S.O., Rosales Medina M.F., Tinoco Alvear M., Briones-García M. 2018. Application of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>boulardi</i> in food processing: a review. J. Appl. Microbiol. 1-9 (10.1111/jam.14037)</p> <p>Lazo-Vélez M.A., Guardado-Félix D., Romo, I., Serna Saldivar S.O., 2018. Effect of germination with sodium selenite on the isoflavones and cellular antioxidant activity of soybean (<i>Glycine max</i>). LWT Food Sci Technol. 93: 64-70.</p>			
Participación en congresos nacionales e internacionales.			
<p>Cacao como fuente de bioproductos. Conferencia magistral en las Jornadas de Conocimiento y Cultura. Cuenca - Ecuador</p> <p>Generación de moléculas bioactivas en granos alimenticios germinados usando soluciones de sales de selenio. 2018. Conferencia magistral en las Segundas Jornadas académicas de la Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca. Ecuador.</p> <p>Caracterización de Almidones aislados de residuos de panificación mediante métodos físico-químicos y enzimáticos. 2018. Presentación oral en el tercer congreso Internacional de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos. Mazatlán, Sinaloa, México.</p> <p>Alimentos Funcionales y Nutraceuticos. Quintero Álvarez, C., Restrepo-Parrales, D., Carrera-Flores, M.J., Quizhpi-Orellana, P., Lazo Vélez Marco. Mazatlán, Sinaloa, México</p>			



Función en el proyecto		Colaborador 1	
Nombre:	Biol. Jazmín Salazar Orellana		
Entidad a la que pertenece	Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología - CIITT	Cédula de Identidad / Pasaporte	0703228841
Grado académico y especialización	Magister	Cargo actual	Coordinadora de laboratorio de Biotecnología
Teléfonos	0992759483	Correo Electrónico	jazmin.salazar@ucacue.edu.ec
Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años. Dirección o participación en otros proyectos.			
Coordinadora de Biotecnología del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología CIITT-Universidad Católica de Cuenca.			
Analista Técnico de la Dirección de Ciencia, Tecnología y Saberes Ancestrales de la Coordinación Zonal 6 y 7 de la SENESCYT.			
Participación en los proyectos:			
"Identificación de procesos biogeoquímicos e hidrológicos en humedales mediante técnicas de isótopos estables: comparando ecosistemas de páramo y amazónicos en el sur de Ecuador para mitigación de gases de efecto invernadero" Convocatoria CEPRA XII- RED CEDIA			
"Desarrollo e innovación biotecnológica para la potenciación de rubros agrícolas de importancia en seguridad alimentaria, competitividad exportable y adaptación al cambio climático" E.E. de Austro INIAP-SENESCYT.			
Técnico Docente del Laboratorio de Biología Molecular y Cultivo <i>in vitro</i> de especies vegetales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca.			
Técnico Docente del Laboratorio de Biotecnología de la Estación Experimental del Austro del INIAP.			
Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.			
<i>Silvia L. Ordoñez, Dora P. Pillacela, Jazmín M. Salazar, Denisse F. Peña.</i> 2016. Especificidad del hongo micorrizico (<i>Rizoctonia sp.</i>) en <i>Phaelonopsis sp.</i> , <i>Cymbidium sp.</i> , <i>Trichocerus antenifer</i> , <i>Oncidium excavatum</i> , y <i>Cyrtochillum sp.</i> Fecha de recepción: 21 de octubre 2015 - Fecha de aceptación: 10 de enero 2016- Publicación en la edición de junio 2016, 7(1). Revista MASKANA.			
<i>Peña Denisse F., Melida N. Rocano, Jazmin M. Salazar, Carlos S. Torres.</i> 2014. Inducción de la brotación <i>in vitro</i> de microplántulas de Nogal (<i>Juglans neotropica</i>) tratadas con Thidiazuron (TDZ) y 6- Bencilaminopurina (BAP). 5(2) pag. 81-85. Revista MASKANA.			
Participación en congresos nacionales e internacionales.			
III Congreso Internacional de Biotecnología y Biodiversidad 2016 con la presentación del trabajo oral " Diversidad de orquídeas epífitas asociada a la riqueza de hongos endófitos en bosques montanos" desde el 10 al 13 de octubre del 2016			



6.1 PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Ing. Juan Carlos González, PhD.

Biol. Jazmín Salazar, Mgs.

Ing. Marco Lazo, PhD.

6.2 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

6.2.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS

Industria alimenticia dedicada a la producción de almidones y al consumo de los mismos

Productores de tubérculos, raíces o rizomas andinos de la provincia del Azuay.

6.2.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS

Comunidad académica y científica

7 MARCO TEÓRICO

7.1 RESUMEN DEL PROYECTO

Grandes cantidades de almidón son utilizadas en la industria alimentaria como ligante de agua, espesante, aglutinante, mejorador de textura, etc. Los almidones nativos no logran cubrir toda la gama de propiedades funcionales requeridas por la industria alimentaria debido a que su estructura es menos eficiente de acuerdo a las condiciones de los procesos industriales. Los almidones nativos necesitan ser tratados de forma física, química o biológica para proporcionar una funcionalidad más amplia como aditivos o suplementos alimenticios o ingredientes de alimentos funcionales (salud). Las modificaciones químicas del almidón, entre ellas la esterificación, es una herramienta importante para el desarrollo de almidones con funcionalidades determinadas que amplían sus usos industriales, y que cuya aplicación en tubérculos andinos fueron iniciadas en la primera fase de este proyecto. Por otro lado, el desarrollo de alimentos funcionales (salud) han determinado el uso y rescate de muchos almidones con características particulares como el Tocosh. Este producto también llamado tocos, es un producto alimenticio obtenido, a partir principalmente de la papa, por una técnica de conservación andina ancestral y que tiene propiedades nutritivas y terapéutica. A este producto se le ha atribuido una serie de beneficios en salud especialmente por su contenido de antibióticos. Sin embargo, para su industrialización es necesario aun investigar sobre su toxicidad y beneficios para la salud y sus posibles usos dentro de la industria de alimentos. En esta nueva fase del presente proyecto, se seguirá investigando la factibilidad de la obtención de almidón modificado a partir de almidón nativo de plantas andinas, y se incursionará en los beneficios en salud que los almidones obtenidos con técnicas ancestrales (Tocosh) podrían aportar a las características reológicas y funcionales propias de los procesos industriales de alimentos. Determinando además la composición microbiológica, toxicidad y posibles efectos en la salud a través de estudios *in vitro*.



7.2 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Hoy en día debido al aumento constante de la población, la industria alimentaria se ve obligada a aumentar su producción para abastecer las necesidades y demanda de los consumidores. Consecuentemente podemos decir que los cereales, legumbres, verduras y tubérculos son buenas fuentes de nutrientes, siendo uno de sus principales componentes el almidón, el cual es muy utilizado para elaborar productos convencionales o para el desarrollo de nuevos productos en la industria alimentaria. Este polisacárido es de gran importancia a nivel mundial ya que más de 70 millones de toneladas de almidones son producidos por año, de dicha producción 33 millones son utilizados como almidón en sí, mientras que el resto es utilizado en la elaboración de diferentes tipos de jarabes y edulcorantes (Serna, 2013) y en la actualidad, una fuente importante de prebióticos y fibra (almidones resistentes) utilizados para la formulación de productos funcionales.

Los almidones se utilizan dentro de la industria alimentaria como espesantes, aglutinantes, estabilizantes, entre otras funciones. Los almidones nativos son obtenidos de una gran variedad de fuentes, siendo las más importantes el maíz, el arroz, la papa y la yuca. Sin embargo, estos almidones no logran cubrir toda la gama de propiedades físico químicas requeridas por la industria alimentaria ya que su estructura es menos eficiente de acuerdo a las condiciones de los procesos industriales (Góngora y Muñoz, 2015). Los almidones nativos son aquellos obtenidos por el proceso de extracción dependiendo de la fuente, mientras que el almidón modificado es obtenido después de ser sometido a procesos físicos, químicos o enzimáticos con la finalidad de mejorar sus propiedades fisicoquímicas y funcionales.

En general, los almidones nativos son utilizados porque regulan y estabilizan la textura en la elaboración de alimentos y también por sus propiedades gelificantes y espesantes. No obstante, la estructura nativa del almidón, dependiendo del proceso tecnológico, suele resultar deficiente, ya que ciertas condiciones propias del proceso de transformación de los alimentos como presión, temperatura y pH, minimizan el uso del mismo causando problemas como desnaturalización térmica o un elevado nivel de retrogradación y sinéresis, mientras que al modificar el almidón químicamente, en este caso, por acetilación lograremos superar dichas limitaciones satisfaciendo la funcionalidad deseada (Pacheco y Teisera, 2009).

Como ya se sugirió, el desarrollo y diseño de alimentos no solo satisfacen el hambre y aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo normal de la vida. Sino también, un bienestar relacionado a la salud física y mental de las personas a través de la prevención de enfermedades relacionadas al síndrome metabólico y otras fácilmente prevenibles con una buena alimentación (Siró et al., 2008).

De ahí que, los almidones en estos últimos años, han sido cada vez más estudiados como fuente de productos bioactivos, sobre todo enfocados como fuentes de prebióticos (Milán-Norris, et al., 2018)

Almidones obtenidos con procesos biológicos, aparte del uso de enzimas industrialmente conocidas, no han sido claramente estudiados como es el caso del Tocosh. Este último producto, es una técnica tradicional andina de conservación in situ, y es el resultado de la fermentación bacteriana de productos andinos como la papa, el maíz, olluco o la aracacha, almacenada en pozos construidos en la tierra, envueltos en paja o ichu y presionados mecánicamente con piedras bajo una corriente de agua proveniente de un manantial (Sandoval-Vegas et al, 2015).

Este tratamiento confiere a los productos propiedades nutritivas y terapéuticas, y que podría ser una alternativa natural para paliar, prevenir o curar algunas enfermedades (Sandoval-Vegas et al,



2015; Jiménez et al., 2018). Sin embargo, no existe información relevante sobre la composición físico química de los almidones y características reológicas (Jiménez et al., 2018)

Por ello el presente estudio busca determinar el aprovechamiento industrial de los almidones de tubérculos andinos a través de lograr una funcionalidad específica de cada tipo de almidón. Cabe recalcar que el estudio de las propiedades que pueden poseer los almidones modificados es de gran importancia ya que sus potenciales usos industriales dependen de estas. Debido a que muy pocas industrias del país producen almidones modificados, siendo la gran mayoría de estos importados, es de gran oportunidad generar este tipo de producto a partir de materias primas y tecnologías propias de nuestro país.

7.3 PALABRAS CLAVE

Tocosh, almidón, almidón modificado

8 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

8.1 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Caracterización del almidón nativo y modificado: las pruebas físico-químicas y reológicas para la caracterización del almidón, tamaño del gránulo, contenido de materia seca, contenido de cenizas, nitrógeno total, grasas, proteína, fibra, acidez, determinación de color, densidad aparente, viscosidad, temperatura de gelatinización, acidez titulable, pH, espectrometría infrarroja por transformación de Fourier (IFTR) y microscopía electrónica de barrido serán realizadas según las técnicas sugeridas por Aristizábal y Mejía (2007).

Las características funcionales del almidón, índice de absorción de agua, índice de solubilidad en agua y poder de hinchamiento, claridad de la pasta y estabilidad al congelamiento serán realizadas de acuerdo a Aristizábal y Mejía (2007). La determinación de los almidones por DSC se lo realizará de acuerdo a Quizphi (2018). El contenido total de almidón, amilosa/amilopectina, almidón resistente, almidón dañado y azúcares reductores, alfa amilasa, serán evaluados usando kits comerciales de la Marca Megazyme (Irlanda).

Obtención de almidón: Para la obtención de los almidones modificados por acetilación se seguirá la técnica descrita por Quizphi (2018). El aislamiento y/o purificación de los almidones estudiados será realizado de acuerdo a J.P. Saikia et al. 2010

La capacidad antioxidante, citotoxicidad e índice glucémico: La capacidad antioxidante y citotoxicidad de los almidones estudiados serán evaluados por el método DPPH y ensayo de citotoxicidad por antihemolisis test de acuerdo a J.P. Saikia et al. (2010). Finalmente, el índice glucémico por el método propuesto por a Kumar et al. (2018).

Análisis estadístico: Los resultados serán expresados como medias \pm error estándar de mínimo tres réplicas. El análisis estadístico será realizado por un análisis de medias (ANOVA). Las diferencias en los valores medios de los factores investigados serán evaluadas, entre otros análisis, por análisis de varianza (ANOVA) y/o t-student. Los niveles de significancia serán valorados, entre otras pruebas, con *Tukey HDS*. Para el análisis informático de los datos será utilizado el programa JMP 11.0 (SAS Institute Inc., Campus Drive Cary, NC). Será evaluados a un nivel de significación de $p < 0.05$. Los experimentos serán corridos con un diseño de experimento específico para cada punto de la investigación.



8.2 HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Es posible obtener almidón modificado químicamente a partir de almidones nativos de tubérculos, raíces y rizomas andinos para su uso como materia prima o aditivo en la industria de alimentos?
- ¿Es posible la obtención de almidones bioactivos a partir del Tocosh, para su uso como materia prima o aditivo en la industria de alimentos?

8.3 OBJETIVOS

8.3.1 GENERAL

Caracterizar físico-química, reológica y funcionalmente almidones nativos, modificados y obtenidos por métodos ancestrales a partir de tubérculos, raíces o rizomas andinos.

8.3.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar físico y químicamente almidones nativos de tubérculos, raíces o rizomas andinos.
- Determinar el efecto físico-químico de la modificación química y biológica de almidones nativos de tubérculos, raíces o rizomas andinos.
- Determinar los cambios reológicos de la modificación química y biológica de almidones nativos de tubérculos, raíces o rizomas andinos.
- Determinar la funcionalidad (usos y bioactividad) de almidones modificados obtenidos por modificación química y biológicas de almidones nativos de tubérculos, raíces o rizomas andinos.

8.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Considerando que:

- a) Es necesario potenciar y desarrollar investigaciones dentro de los laboratorios del CIITT. Área creada para incentivar y promover la investigación en la Universidad Católica de Cuenca.
- b) La oportunidad de generar nuevo conocimiento y procesos tecnológicos en el desarrollo de ingredientes, aditivos y moléculas bioactivas con alto valor agregado a partir de materia prima nacional, que en muchos casos es subutilizada.
- c) Las diferentes industrias nacionales que usan en sus formulaciones o procesos almidones con propiedades reológicas y funcionales, necesitan abastecerse de aditivos nacionales de alta calidad.
- d) El mercado potencial de almidones es de gran importancia a nivel mundial, con más de 70 millones de toneladas de almidones producidos por año.
- e) La necesidad de rescatar saberes ancestrales y ponerlos a la disposición de la población de una manera controlada e industrialmente sustentable.
- f) La producción y venta de muchos tubérculos, raíces o rizomas andinos poco conocidos, se centra principalmente en pequeños productores artesanales que los comercializan en fresco, caso de la oca, y de almidón nativo en el caso de la achira, siendo esta venta, en muchos casos una fuente importante de sus ingresos.
- g) Los cultivos de estas plantas son dejados a lado por cultivos de mayor rédito económico, lo que produce una amenaza a la biodiversidad del país.
- h) La presente investigación podría ser usada como una importante herramienta para el desarrollo de proyectos de transferencia y vinculación con la sociedad e industria. Se hace necesario seguir con la investigación en este punto, para determinar el uso potencial de



almidones modificados por diferentes técnicas y plantas andinas, como importantes fuentes de almidón modificado con propiedades funcionales requeridas a nivel industrial.

8.5 RESULTADOS ESPERADOS

- Caracterización en el perfil de almidones y azúcares de los almidones estudiados
- La determinación de la funcionalidad y reología de los almidones estudiados
- Al menos un artículo de difusión del proyecto.
- Al menos una presentación en congreso nacional o internacional.
- Al menos una publicación internacional en revistas indexadas.
- La elaboración de por lo menos una tesis de pregrado.

8.6 ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES

El proyecto se enmarca dentro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, en el eje 1 los derechos para todos durante toda la vida, se centra en garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas, afirmar la interculturalidad y plurinacionalidad, revalorizando las identidades, y garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.

Dentro del eje 2 sobre la economía al servicio de la sociedad, el proyecto se enfoca en consolidar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible, de mane4ra redistributiva y solidaria y desarrollar las capacidades productivas y del entorno, para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural. Finalmente, dentro del eje 3 más sociedad, mejor estado se contribuirá a incentivar una sociedad participativa, con un Estado cercano al servicio de la ciudadanía, promover la transparencia y la corresponsabilidad para una nueva ética social y garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y el mundo.

9 IMPACTO DEL PROYECTO

9.1 IMPACTO LEGAL, SOCIAL, TÉCNICO Y/O ECONÓMICO

- Generar nuevo conocimiento y procesos tecnológicos en el desarrollo de ingredientes, aditivos y moléculas bioactivas con alto valor agregado a partir de materia prima nacional, que en muchos casos es subutilizada.
- Interacción con grupos de investigación internacional de alto prestigio, lo que fomenta la transferencia del conocimiento.
- Promover y diversificar la producción y uso de almidones modificados, de materias primas nacionales (nativas), en la actividad económica privada y pública de estos productos que son cada vez más demandados por el mercado nacional e internacional.
- Impulsar la generación de nuevos nichos de mercado a partir de la fabricación de alimentos a partir de almidones modificados.

9.2 IMPACTO AMBIENTAL

- Preservar la biodiversidad y el saber ancestral del país a través del rescate y valorización de especies nativas técnicas ancestrales.



10 DIFUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 EFECTOS MULTIPLICADORES

Describir como los resultados del proyecto podrían contribuir a:

- La generación de nuevas investigaciones.
- Desarrollar nuevas metodologías, procesos o técnicas aplicables al campo de investigación relacionado al proyecto.
- La formación de recursos humanos a nivel de pre y post grado

10.2 TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

1. **Productos de generación de nuevo conocimiento:**

- La optimización de los procesos de modificación química de almidones nativos para su uso industrial (Tesis, MALV, JA, RWC).
- Caracterización en el perfil de almidones y azúcares de los almidones estudiados.
- La determinación de la funcionalidad y reología de los almidones estudiados.

2. **Productos derivados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación:**

- Por lo menos un alimento funcional (pan) a partir del mejor extracto obtenido.

3. **Productos de apropiación social y circulación del conocimiento:**

- Al menos un artículo de difusión del proyecto.
- Una presentación en congreso nacional o internacional.
- Publicación internacional en revistas indexadas.

11 PLANIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

11.1 FACILIDADES DE TRABAJO

Parte del presente proyecto se realizará en los laboratorios de Biotecnología y Principios Activos, pertenecientes al Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad Católica de Cuenca.

El proyecto tendrá una vinculación entre investigadores y colaboradores de la Universidad del Azuay y la Universidad Católica de Cuenca,

Asesoramiento del Sr. Fabián León, curaca de la región, experto en la producción del Tocosh.

11.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Anexo I: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES.

11.3 PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN FINANCIERA

Anexo II 1: DETALLE DE PRESUPUESTO.

Anexo II 2: PRESUPUESTO CONDENSADO.

Anexo II 3: PRESUPUESTO POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO.

12 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS

1. Arenas C. A. 2017. Evaluación del proceso de almidón de papa mediante acetilación y oxidación para su aplicación como excipiente en la Industria farmacéutica a nivel laboratorio. Universidad de Américas, Bogotá D.C. Colombia.
2. Aristizábal T., Mejía D. 2007. Guía técnica para producción y análisis de almidón de Yuca, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; Roma, Italia.
3. Guerra D. Efecto del nivel de acetilación en las características morfológicas y moleculares del almidón de plátano (*Musa Paradisiaca*). Instituto Politécnico Nacional, Yauatepec, México.
4. Jiménez, E., Yépez, A., Pérez-Cataluña, A., Ramos Vásquez, E., Zúñiga Dávila, D., Vignolo, G., & Aznar, R. (2018). Exploring diversity and biotechnological potential of lactic acid bacteria from tocosh - traditional Peruvian fermented potatoes - by high throughput sequencing (HTS) and culturing. *LWT - Food Science and Technology*, 87, 567–574. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.09.033>
5. Kadivar M. y Shahedi M. 2009. Effects of cross-linking and acetylation on oat starch properties. *Food Chemistry*.
6. Kumar, A., Sahoo, U., Baisakha, B., Okpani, O. A., Ngangkham, U., Parameswaran, C., ... Sharma, S. G. (2018). Resistant starch could be decisive in determining the glycemic index of rice cultivars. *Journal of Cereal Science*, 79, 348–353. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2017.11.013>
7. Pacheco D. y Techeira N. 2009. Propiedades Químicas y Funcionales del Almidón Nativo y Modificado de Ñame (*Dioscorea Alata*). *INTERCIENCIA* 34(4): 285-295.
8. Quizhpi Orellana Paulo César. (2018). Caracterización de almidón modificado por acetilación obtenido a partir de la oca (*Oxalis tuberosa*) [documento electrónico] /; Director de Tesis Lazo Vélez Marco. -Universidad del Azuay -Facultad de Ciencia y Tecnología -Escuela de Ingeniería en Alimentos, 20 p.; Digital. - (Ingeniero en Alimentos).
9. Serna S., 2013. Química, Almacenamiento e Industrialización de los cereales, Monterrey: AGT EDITOR.
10. Saikia, J. P., Banerjee, S., Konwar, B. K., & Kumar, A. (2010). Biocompatible novel starch/polyaniline composites: Characterization, anti-cytotoxicity and antioxidant activity. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 81(1), 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2010.07.005>
11. Sandoval Vegas, M. H., Tenorio Mucha, J., Tinco Jayo, A., Loli Ponce, R. A., & Calderón Pinillos, S. (2015). Efecto antioxidante y citoprotector del tocosh de *Solanum tuberosum* 'papa' en la mucosa gástrica de animales de experimentación. *Anales de La Facultad de Medicina*, 76(1), 15. <https://doi.org/10.15381/anales.v76i1.11070>
12. Sulbarán A. E. 2013. Acetilación del almidón de millo y evaluación de su aplicación como posible auxiliar farmacéutico. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
13. Vargas G., Martínez P. y Velezmoro C. 2016. Propiedades funcionales de almidón de papa (*Solanum tuberosum*), Lima, Perú.

13 DECLARACIÓN FINAL

El equipo de investigadores, representado por el Director del Proyecto, y la Entidad Postulante Principal, a través de su Representante, de forma libre y voluntaria declaran lo siguiente:

- Que el proyecto descrito en este documento es una obra original, cuyos autores forman parte del equipo de investigadores y por lo tanto asumimos la completa responsabilidad legal en el caso de que un tercero



alege la titularidad de los derechos intelectuales del proyecto, exonerando a la UCACUE de cualquier acción legal que se derive por este causal.

- Que el presente proyecto no causa perjuicio alguno al ambiente y no transgrede norma ética alguna, y que en el caso de que la investigación requiera de permisos previo a su ejecución, el Director del Proyecto remitirá una copia certificada de los mismos a las autoridades competentes en la UCACUE.

- Que este proyecto no se ha presentado en ninguna otra institución pública o privada, para el financiamiento del presupuesto solicitado a la UCACUE. El incumplimiento de este acuerdo será causal para que el proyecto no sea financiado o para la terminación anticipada unilateral del convenio a firmar con la UCACUE.

- De otorgarse financiamiento por la UCACUE para la ejecución del proyecto, aceptamos que los bienes adquiridos con estos fondos permanecerán bajo la responsabilidad de la entidad postulante durante la ejecución del proyecto, pero la UCACUE se reserva el derecho de determinar el destino final de los mismos, una vez finalizado el proyecto.

- Aceptamos que, si el proyecto se accede a financiamiento de la UCACUE y como parte de los resultados del mismo se genera algún producto o procedimiento susceptible de obtener derechos de propiedad intelectual, de los cuales se deriven beneficios, éstos serán de la UCACUE o compartidos con la entidad postulante, la(s) instituciones que compartieron la investigación y el equipo de investigadores, según los términos definidos en el respectivo convenio específico.

Fecha: Cuenca, 20 de septiembre de 2019

Nombre: Ing. Marco Lazo.

CI: 0103420592

CODIRECTOR DEL PROYECTO

Nombre: Ing. María Fernanda Rosales.

CI: 0915912554

INSTITUCIÓN CO-EJECUTORA

Nombre: Ing. Juan Carlos González.

CI: 0301116075

DIRECTOR DEL PROYECTO

Nombre: Orlando Álvarez, PhD.

CI: 112896768

JEFATURA DEL DEPARTAMENTO DE
INVESTIGACIÓN



ANEXOS

ANEXO I: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES

ANEXO II-1: DETALLE DEL PRESUPUESTO

ANEXO II-2: PRESUPUESTO CONDENSADO

ANEXO II-3: PRESUPUESTO POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO



ANEXO I		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES											
No.	ACTIVIDADES	MESES									INVESTIGADOR / EQUIPO DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN PRECISA DEL APOORTE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Presentar y aprobar el proyecto	■										NutriOmics, PracBio	Elaboración cartas compromiso
2	Obtener la materia prima y determinar el área geográfica		■	■								NutriOmics	Determinación de materia prima y procesos de modificación química
3	Estandarizar el proceso de modificación u obtención				■								
4	Determinar la composición química proximal					■	■	■					
5	Evaluar y analizar resultados												
6	Aislamiento y determinación de microorganismos.				■	■	■	■				PracBio	Utilización de diferentes medios de cultivo para crecimiento e identificación de los microorganismos existentes en el Tocosh
7	Publicación de resultados								■	■		NutriOmics, PracBio	Elaboración del artículo
8	Cierre del proyecto e informe final								■	■			

ANEXO II		1. DETALLE DE PRESUPUESTO
4	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
5	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
SUBTOTAL		\$ -

9. OTRO TIPO DE GASTOS		
No.	ACTIVIDAD	PRECIO (USD)
1		
2		
3		
4		
5		
SUBTOTAL		\$ -

ANEXO II		1. DETALLE DE PRESUPUESTO
4	Nombre de la Publicación: ** Tipo: ** Tiraje: **	
5	Nombre de la Publicación: ** Tipo: ** Tiraje: **	
SUBTOTAL		\$ 2,000.00

8. SUBCONTRATOS Y SERVICIOS		
<p><i>Gastos necesarios para cubrir servicios de Investigación y Exámenes Profesionales (Análisis clínicos, químicos, físicos, biológicos), Pruebas Especializadas, Asesoría Especializada (Consultorías), estudio y diseño especializado, Servicios especializados para la capacitación y adiestramiento al personal participante en el proyecto, servicios de Apoyo no especializado Temporal (Jornaleros), considerados como indispensables y esencial para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto.</i></p>		
No.	ACTIVIDAD	PRECIO (USD)
1	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
2	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
3	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	

ANEXO II**1. DETALLE DE PRESUPUESTO**

Gastos necesarios en la adquisición de Bienes de Uso y Consumo (Materiales de vidrio para laboratorio, Reactivos Químicos e insumos, Suministros para actividades acordés al objeto del proyecto) considerados como indispensables para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto.

No.	MATERIAL / SUMINISTRO	PRECIO (USD)
1	Nombre: ** Cantidad: **	
2	Nombre: ** Cantidad: **	
3	Nombre: ** Cantidad: **	
4	Nombre: ** Cantidad: **	
5	Nombre: ** Cantidad: **	
SUBTOTAL		\$ -

7. COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Gastos necesarios para la adquisición de Bienes de Uso y Servicios (por Eventos relacionados a la exposición y difusión de resultados, publicaciones y divulgación de Temas y Resultados alcanzado en el proyecto), considerados como indispensables para la puesta en conocimiento de los resultados y avances del proyecto.

No.	ACTIVIDAD	PRECIO (USD)
1	Nombre del evento: ** Número de asistentes: ** Lugar: ** Duración: **	
2	Nombre de la Publicación: Modificación Química y Caracterización de Almidones obtenidos a partir de Tubérculos, raíces o rizomas andinos.	\$ 2,000.00
3	Nombre de la Publicación: ** Tipo: ** Tiraje: **	

ANEXO II		1. DETALLE DE PRESUPUESTO	
4	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **		
5	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **		
SUBTOTAL		\$	-

5. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y SOFTWARE		
<i>Gastos necesarios en la adquisición de Bibliografía especializada, software y licencias de uso considerados como indispensables y esencial para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto. Señalar los Libros especializados, Publicaciones periódicas y software necesarios para la ejecución del proyecto, indique sus respectivos precios.</i>		
No.	LIBROS / REVISTAS / BASES DE DATOS	PRECIO (USD)
1	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	
2	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	
3	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	
4	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	
5	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	
SUBTOTAL		\$ -

6. MATERIALES Y SUMINISTROS

ANEXO II		1. DETALLE DE PRESUPUESTO			
4	PASANTIAS, TALLERES				
5	OTROS				
SUBTOTAL				0	0 \$

4. EQUIPOS

Gastos necesarios en la adquisición de Equipos (Equipos: de Laboratorio; para construcción de prototipos de equipos y maquinarias; componentes para construcción de planta piloto; de desarrollo experimental; Maquinaria o componentes para mejoras en tecnología de procesos) indispensables y esenciales para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto. Describir las características técnicas fundamentales de los equipos estrictamente necesarios para ejecutar las actividades del proyecto y su precio. No debe existir duplicación de equipos existentes.

No.	EQUIPOS	PRECIO (USD)
1	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	
2	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	
3	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **	

ANEXO II		1. DETALLE DE PRESUPUESTO			
5	Nombre: ** Cargo en el proyecto: (Tesisista)				
SUBTOTAL			0 \$	- \$	-

2. VIAJES TÉCNICOS.
Gastos para cubrir la movilización y traslado (Viáticos, Subsistencias, pasajes al Interior del País) del personal técnico asignado y determinado para el proyecto, de conformidad con las disposiciones legales vigentes.

No.	ACTIVIDAD	LUGAR	DURACIÓN	NO. PERSONAS	COSTO (USD)
1	(destino, número de personas, días)				
2	(destino, número de personas, días)				
3	(destino, número de personas, días)				
4	(destino, número de personas, días)				
5	(destino, número de personas, días)				
SUBTOTAL			0	0 \$	-

3. CAPACITACIÓN
Gastos necesarios para la capacitación en el campo de la investigación vinculada al proyecto. En esta parte debe indicarse la clase de capacitación como los cursos, seminarios, talleres, pasantías que son parte del proyecto.

No.	CLASE DE CAPACITACIÓN	LUGAR	DURACIÓN	No. PERSONAS	COSTO (USD)
1	Nombre: ** Tipo: ** Lugar: ** # Participantes: **				
2	Nombre: ** Tipo: ** Lugar: ** # Participantes: **				
3	CURSOS, SEMINARIOS				



ANEXO II 1. DETALLE DE PRESUPUESTO

1. RECURSOS HUMANOS

Gastos en personal Técnico propuesto, los cuales prestarán sus servicios profesionales para el cumplimiento de actividades específicas en el Proyecto (Director del Proyecto, Investigadores Principales, Investigadores de Apoyo, Tesistas etc...). Incluir los propios de la institución y otros si fuese necesario.

No.	NOMBRE	FUNCIÓN	HORAS / SEMANA	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Grado académico: ** Nombre: ** Especialización: ** Cargo en el proyecto: (Director del proyecto / Director Subrogante) Institución a la que pertenece: **				
2	Grado académico: ** Nombre: ** Especialización: ** Cargo en el proyecto: (Investigador / Técnico) Modo de Contratación: (Honorarios Profesionales/ Tiempo Completo/Medio Tiempo)				
3	Nombre: ** Cargo en el proyecto: (Tesista)				
4	Nombre: ** Cargo en el proyecto: (Tesista)				



ANEXO II 2. PRESUPUESTO CONDENSADO

No	ACTIVIDADES	PROGRAMACION DE INVERSIÓN PRESUPUESTARIA																TOTAL CALCULADO	TOTAL DETALLADO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Remuneración recursos humanos																	\$ -	\$ -
2	Viajes Técnicos																	\$ -	\$ -
3	Capacitación				\$ 4,100.00	\$ 4,100.00												\$ 8,200.00	\$ 8,200.00
4	Equipos																	\$ -	\$ -
5	Recursos Bibliográficos y Software.						\$ 3,000.00											\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
6	Materiales y Suministros		\$ 3,000.00	\$ 2,000.00	\$ 1,000.00	\$ 3,000.00	\$ 5,000.00	\$ 4,246.60										\$ 18,246.60	\$ 18,246.60
7	Transferencia de resultados							\$ 2,000.00										\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
8	Subcontratos y servicios																	\$ -	\$ -
9	Otro tipo de gastos	\$ 1,000.00		\$ 1,000.00		\$ 1,000.00		\$ 1,800.00										\$ 4,800.00	\$ 4,800.00
TOTALES		\$ 1,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 5,100.00	\$ 8,100.00	\$ 8,000.00	\$ 8,046.60	\$ -	\$ 36,246.60	\$ 36,246.60								



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Dirección de Investigación, Posgrados, Vinculación
con la Sociedad y Publicaciones

ANEXO II **3. PRESUPUESTO POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

No.	RUBROS	APORTE UCACUE	APORTE EXTERNO	TOTAL PRESUPUESTO
		PRESUPUESTO (\$)	PRESUPUESTO (\$)	
1	Remuneración recursos humanos			
2	Viajes Técnicos			
3	Capacitación		8200,00	\$ 8,200.00
4	Equipos			
5	Recursos Bibliográficos y Software.		3000,00	\$ 3,000.00
6	Materiales y Suministros		18.246,60	18246,60
7	Transferencia de resultados	2000,00		\$ 2,000.00
8	Subcontratos y servicios			-
9	Otro tipo de gastos		4800,00	\$ 4,800.00
Total		\$ 2,000.00	34246,60	36246,60
Porcentajes		6%	94%	



CARTA COMPROMISO ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY Y LA UNIVERSIDAD DE CATÓLICA DE CUENCA

Cuenca, 27 de septiembre de 2019.

COMPARECEN:

De una parte, la Universidad Católica de Cuenca (en adelante UCACUE), con RUC No. 0190032981001, y la sede en Avenida de las Américas y Humboldt, Cuenca, Azuay (Ecuador) y en su nombre y representación Ing. Enrique Pozo, en calidad de Rector.

Por otra parte, la Universidad del Azuay (en adelante UDA) con RUC No. 0190131777001, y sede en Av. 24 de mayo 7-77 y Hernán Malo, Cuenca, Azuay (Ecuador), y en su nombre y representación Ing. Francisco Salgado Arteaga, en calidad de Rector.

Los comparecientes reconocen mutuamente su capacidad legal para la suscripción de esta carta compromiso, acuerdan:

CLÁUSULAS:

PRIMERA: PROPÓSITO DEL CONVENIO

El objeto de este convenio es establecer el marco de colaboración ente la UCACUE y la UDA, en el desarrollo del proyecto de investigación denominado: Modificación química y caracterización de almidones obtenidos a partir de tubérculos y rizomas andinos (Fase II) realizadas el 31 de marzo del 2020, pudiendo prorrogarse en el caso de que así lo acuerden con carácter previo a la fecha de finalización la Comisión de Seguimiento.

SEGUNDA: OBLIGACIONES

- a) Tanto la UCACUE como la UDA acuerdan aportar los medios humanos para la coordinación y tutorización del convenio, así como para la realización del seguimiento e inspección.
- b) Tanto la UCACUE como la UDA acuerdan permitir el uso de las instalaciones, del personal de la UDA dentro del marco de cooperación interinstitucional que será presentado en los próximos días



- c) Tanto la UCACUE como la UDA acuerdan aportar los valores necesarios para la realización de los experimentos, gastos de personal, publicación y otros permisos inherentes a los diferentes análisis detallados como obligatorios de la UCACUE como de la UDA y que son estipulados en esta carta compromiso.
- d) Tanto la UCACUE como la UDA gestionaran internamente los recursos necesarios para la realización de este proyecto.
- e) La ejecución y uso de los valores internos aprobados y asignados por cada universidad para ejecutar las obligaciones estipuladas en esta carta compromiso, serán de exclusividad de cada universidad.
Y que en el caso de la UDA no superara los USD \$36.246,60 dólares, valor que incluye honorarios, viajes técnicos materiales y suministros.
- f) La UCACUE se compromete a realizar la capacidad antioxidante, índice glicémico y toxicidad de las muestras determinadas y aprobadas en consenso entre las dos universidades y aportar con un valor de \$2000,00 dólares para la publicación de los resultados. De la misma manera la UDA se compromete a realizar la reología, perfil de almidones y azúcares, composición proximal, funcional y microbiológica

TERCERA: PLAZO Y VIGENCIA

Las actividades a desarrollar en el marco del presente convenio, deberán estar finalizadas el 31 de marzo del 2020, pudiendo prorrogarse en el caso de que así lo acuerde con carácter previo a la fecha de finalización la Comisión de Seguimiento.

CUARTA: PRESENTACIÓN DE INFORMES

- a) La UDA y la UCACUE intercambiarán información durante el período de desarrollo de las actividades objeto de la carta compromiso. Para ello, se realizarán reuniones periódicas en donde las universidades participantes del proyecto compartirán los resultados obtenidos.
- b) La UCACUE informará a la UDA sobre la marcha de los trabajos realizados, para lo que remitirá informes periódicos al interlocutor designado por la UDA.



- c) Una vez finalizados dichos trabajos, la UDA y UCACUE, elaborarán un informe final conjunto, donde se anexará el contenido de todos los informes realizados, las conclusiones de los mismos y las recomendaciones de las actuaciones pertinentes.

La información obtenida en este proyecto será presentada en publicaciones en revistas indexadas, para lo cual se respetará el orden y la autoría de acuerdo al documento: "Como definir autoría y orden de autoría en artículos científicos usando criterios cuantitativos" de Acosta 2007. En el caso de los autores correspondiente serán el director de la tesis en la que se generó la información. En todo caso todas las publicaciones generadas deberán tener autores de la UDA y UCACUE

QUINTA: DE LA NO EXISTENCIA DE RELACIÓN LABORAL

- g) Serán de cuenta exclusiva de la Universidad Católica de Cuenca y de la Universidad del Azuay todas las obligaciones patronales que se originen con el personal de cada institución que estas requieran para la ejecución del presente convenio específico, de manera que la Universidad Católica de Cuenca, y la Universidad del Azuay, no tendrán responsabilidad laboral alguna, con los colaboradores, empleados o dependientes de cada una de la otra parte, ni siquiera a título de solidaridad, aspecto aceptado por las partes expresamente. Se deja expresa constancia que NO existe relación laboral o académica alguna entre los estudiantes de la Universidad Católica de Cuenca aceptados en el marco del presente convenio y la Universidad del Azuay, sino únicamente una relación de apoyo en el marco del presente convenio y disposiciones legales aplicables
- h) La UDA a y por su parte la UCACUE asignará el desarrollo de los trabajos del presente Convenio de Colaboración el personal que se estime suficiente para su correcta ejecución.

SEPTIMA: PROPIEDAD INTELECTUAL

- a) La Universidad del Azuay y La UCACUE, declara que respetará los asuntos de Propiedad Intelectual en general y mantendrá confidencialidad sobre toda la información generada en el proyecto tema de esta carta, y adoptarán todas las acciones razonables para que la universidad prevenga la divulgación a terceros sobre tales informaciones por sus empleados o por cualesquiera otros, si existieren, involucrados en la ejecución de este convenio.



- b) La UCACUE reconoce que la UDA realizó ya avances de este tema en la Fase I del proyecto y que todos los avances y resultados de esta etapa pertenecen a la UDA.
- c) Que en esta segunda fase los derechos sobre el proceso de obtención de tocosh y el material orgánico de este trabajo son de exclusividad del Ing. Taita Santiago Agui Mendoza y Ing Fabián Arturo Ávila Lazo.

OCTAVA: ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL CONVENIO:

El Administrador del presente Convenio; por parte de la Universidad Católica de Cuenca será QF. Nathalie Campos, Mgs (codirectora del proyecto); y por parte de la Universidad del Azuay, será Ing. Marco Lazo Vélez, PhD. (director del proyecto).

NOVENA: CONTROVERSIAS:

En caso de producirse controversias derivadas de la aplicación de las cláusulas y términos estipulados en este convenio, las partes se comprometen a solucionarlas de manera amistosa, mediante el diálogo directo; caso contrario, de persistir las diferencias, éstas se ventilarán ante el Centro de Mediación y Arbitraje de las Cámaras de la Producción del Azuay.

DÉCIMA: ACEPTACIÓN:

Las partes aceptan, el contenido de todas y cada una de las cláusulas de este convenio en fe de lo cual proceden a suscribirlo en tres (3) ejemplares de igual tenor y valor.

Por la UCACUE

Por la UDA

Jefatura de Investigación
Dr. Orlando Álvarez

Directora de Escuela
Ing. María Fernanda Rosales