

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN GRUPAL PIGR-19-10

"Aprovechamiento de desechos industriales de aceite de palma africana en el desarrollo de polímeros compostables, composites y sistemas de biofiltración"

En la ciudad de Quito D.M., a los trece día del mes de abril del año dos mil veintitrés, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Grupal **PIGR-19-10 "Aprovechamiento de desechos industriales de aceite de palma africana en el desarrollo de polímeros compostables, composites y sistemas de biofiltración"**, por una parte, la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **M.Sc. Lauro Vladimir Valle Álvarez** en calidad de **Director del Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-10**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 17 de septiembre de 2019, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación - CIIV, mediante Resolución RCIPS-124-2019, se aprueba el cronograma de la Convocatoria para la presentación de Proyectos de Investigación, Vinculación y Transferencia Tecnológica del 2019. El 15 de octubre de 2019, mediante Resolución RCIPS-153-2019, se aprueba la modificación al cronograma.
- b) El 3 de marzo de 2020, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación, Innovación y Vinculación, mediante Resolución RCIIV-028-2020, se aprobó el *"Informe Final de los Proyectos de Investigación de la Convocatoria 2019"*, donde se muestran los resultados y los proyectos aprobados de la Convocatoria 2019. Entre los proyectos aprobados se encuentra el Proyecto de Investigación Grupal denominado *"Aprovechamiento de desechos industriales de aceite de palma africana en el desarrollo de polímeros compostables, composites y sistemas de biofiltración"*, presentado por el M.Sc. Lauro Valle.
- c) Mediante Memorando EPN-VIIV-2020-0287-M del 6 de marzo del 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica a la Jefatura del Departamento de Ciencias de los Alimentos y Biotecnología (DECAB), la aprobación de los proyectos aprobados del departamento correspondientes a la Convocatoria 2019, entre los proyectos aprobados consta el de Investigación PIGR-19-10 *"Aprovechamiento de desechos industriales de aceite de palma africana en el desarrollo de polímeros compostables, composites y sistemas de biofiltración"*, dirigido por el M.Sc. Lauro Valle.
- d) Mediante Memorando EPN-VIIV-2020-0361-M del 11 de marzo de 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica al M.Sc. Lauro Valle que se ha aprobado la propuesta de Proyecto de Investigación Grupal *"Aprovechamiento de desechos industriales de aceite de palma africana en el desarrollo de polímeros compostables, composites y sistemas de biofiltración"*, y que se ha asignado el código PIGR-19-10 al proyecto.
- e) Mediante Memorando EPN-VIIV-2020-0555-M del 15 de abril del 2020, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, notifica a los directores de los Proyectos de Investigación Grupales de la Convocatoria 2019, que la fecha de inicio es el 4 de mayo de 2020 y la fecha de finalización el 3 de mayo de 2022.
- f) Mediante Memorando EPN-CIIV-2022-0085-M del 21 de abril de 2022, se notificó al M.Sc. Lauro Valle, la Resolución RCIIV-068-2022 del 19 de abril de 2022, mediante la cual se aprobó la prórroga técnica del Proyecto PIGR-19-10, por lo que la nueva fecha de finalización del proyecto es el 3 de agosto de 2022.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PIGR-19-10
Nombre del Proyecto	Aprovechamiento de desechos industriales de aceite de palma africana en el desarrollo de polímeros compostables, composites y sistemas de biofiltración
Director del Proyecto	LAURO VLADIMIR VALLE ALVAREZ
Codirector del Proyecto	MARIA BELEN ALDAS SANDOVAL
Colaboradores del Proyecto	FRANCISCO XAVIER CADENA VILLOTA FRANCISCO JAVIER QUIROZ CHAVEZ MIGUEL FERNANDO ALDAS CARRASCO (desde el 18 de octubre de 2021)
Unidad Ejecutora	Departamento de Ciencias de los Alimentos y Biotecnología (DECAB)
Líneas de Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de materiales • Gestión de residuos • Tecnología y manejo del agua
Objetivo	Determinar alternativas tecnológicas para el aprovechamiento ambientalmente responsable de los residuos de raquis y cuesco provenientes de la industria de aceite de palma africana en Ecuador
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: 4 de mayo del 2020 • Fin planeado: 3 de mayo de 2022 • Prórroga técnica: hasta el 3 de agosto de 2022 • Duración total: 27 meses
Entrega del Informe Final	27 de octubre de 2022
Presupuesto asignado	\$ 49.993,68 USD
Presupuesto ejecutado	\$ 48.945,40 USD

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando EPN-PIGR-19-10-2022-0047-M del 27 de octubre de 2022, el M.Sc. Lauro Valle, Director del Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-10, presenta el Informe Final del Proyecto Grupal que dirige, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación, se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- Las características fisicoquímicas de los residuos de raquis de palma africana y del cuesco son aptos para ser empleados como materia prima en el desarrollo de polímeros biodegradables/compostables y composites bio-basados.
- Los residuos de raquis conjuntamente con el almidón de oca modificado con urea permitieron elaborar composites biodegradables/compostables con propiedades superiores a otros materiales similares reportados en bibliografía.
- Se ha determinado que las matrices de naturaleza acrílica y vinilacrílica presentan gran potencial para ser empleadas en aplicaciones de elementos constructivos como planchas. Los composites elaborados en matrices de residuos plásticos de polietileno de alta densidad pueden ser empleados con relativa facilidad en la extrusión de perfiles.
- Los residuos de raquis y de cuesco son una buena alternativa para eliminar macro/micronutrientes presentes en el agua residual. Con la operación propuesta para este estudio, se encontró que mientras va incrementando el tiempo de operación de los lechos filtrantes, la altura del lecho filtrante y su tamaño de partícula influyen en la eliminación de los contaminantes.

PRODUCTOS:

- **Artículo publicado:** *"Mechanical characteristics of composites based on oil palm empty fruit bunch, modified oca starch and polyvinyl alcohol"*; Valle Vladimir, Baquero Paulina, Rico Paola, Kreiker Jerónimo, Raggiotti Belén, Cadena Francisco; Journal of Composite Materials (Indexado SCOPUS, Q2); ISSN: 00219983, 1530793X; DOI: 10.1177/0021998321990735; agosto 2021.
- **Artículo publicado:** *"Oil Palm Empty Fruit Bunch (OPEFB) Fiber-Reinforced Acrylic Thermoplastic Composites: Effect of Salt Fog Aging on Tensile, Spectrophotometric, and Thermogravimetric Properties"*; Valle Vladimir, Aguilar Alex, Kreiker Jerónimo, Raggiotti Belén, Cadena Francisco; International Journal of Polymer Science (Indexado SCOPUS, Q2); ISSN: 16879422, 16879430; DOI: 10.1155/2022/6372264; abril 2022.
- **Artículo publicado:** *"Water Absorption Behavior of Oil Palm Empty Fruit Bunch (OPEFB) and Oil Palm Kernel Shell (OPKS) as Fillers in Acrylic Thermoplastic Composites"*; Almeida Naranjo Cristina E., Valle Vladimir, Aguilar Alex, Cadena Francisco, Kreiker Jerónimo, Raggiotti Belén; Materials (Indexado SCOPUS, Q2); ISSN: 19961944; DOI: 10.3390/ma15145015; julio 2022.
- **Artículo publicado:** *"Characterization dataset of oil palm empty fruit bunch (OPEFB) fibers – Natural reinforcement/filler for materials development"*; Aguilar Alex Darío, Valle Vladimir, Almeida Naranjo Cristina E., Naranjo Ángel, Cadena Francisco, Kreiker Jerónimo, Raggiotti Belén; Data in Brief (Indexado SCOPUS, Q4); ISSN: 23523409; DOI: 10.1016/j.dib.2022.108618; diciembre 2022.
- **Artículo publicado:** *"On the Response to Aging of OPEFB/Acrylic Composites: A Fungal Degradation Perspective"*; Valle Vladimir, Aguilar Alex Darío, Yánez Paola, Almeida Naranjo Cristina E., Cadena Francisco, Kreiker Jerónimo, Raggiotti Belén; Polymers (Indexado SCOPUS, Q1); ISSN: 20734360; DOI: 10.3390/polym15030704; enero 2023.
- **Proyecto de titulación de Ingeniería Química:** *"Estudio del comportamiento mecánico de materiales compuestos elaborados a partir de resina acrílica y cuesco de palma africana (Elaeis guineensis Jacq.)"*; Constante Acosta Nidya Aymé; URL: <https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=99886>; diciembre 2021.

El director del Proyecto, M.Sc. Lauro Valle, presenta además como productos del Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-10:

- **Presentación en evento internacional:** *"Evaluación Térmica y Espectrofotométrica de Materiales Compuestos Elaborados a partir de Raquis de Palma Africana y Resina Termoplástica"*; Vladimir Valle; Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas; San Rafael, Mendoza, República Argentina; abril 2022.
- **Proyecto de titulación de Ingeniería Ambiental en elaboración:** *"Estudio de un sistema de biofiltración empleando como medio filtrante cuesco de palmiste para depurar aguas residuales sintéticas"*; Winifred Michelle Lomas Samaniego; dirigido por: María Belén Aldás Sandoval (co-directora).

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El monto asignado al Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-10 fue de \$ 49.993,68 USD (*cuarentainueve mil novecientos noventa y tres dólares americanos, con 68/100*), y se ejecutaron \$48.945,40 USD (*cuarenta y ocho mil novecientos cuarenta y cinco dólares americanos, con 40/100*), conforme al detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación y Proyección Social del Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación, que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Grupal PIGR-19-10 "Aprovechamiento de desechos industriales de aceite de palma africana en el desarrollo de polímeros compostables, composites y sistemas de biofiltración".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los trece días del mes de abril del año dos mil veintitrés.

Dra. Alexandra Alvarado
**Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación**

sp/cr

M.Sc. Lauro Valle
**Director del Proyecto
PIGR-19-10**