



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL  
ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



PROYECTO SEMILLA PIS-15-15

**"Diseño de un sistema de purificación basado en la afinidad de inhibidores de papaína, pepsina o carboxipeptidasa A, provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache"**

En la ciudad de Quito D.M., a los diez días del mes de junio del año dos mil diecinueve, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Semilla **PIS-15-15 "Diseño de un sistema de purificación basado en la afinidad de inhibidores de papaína, pepsina o carboxipeptidasa A, provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache"**, por una parte la **Dra. Alexandra Alvarado** en calidad de **Vicerrectora de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **Dr. Patricio Castillo** en calidad de **Director del Proyecto Semilla**, al tenor de lo siguiente:

**1. ANTECEDENTES:**

- a) El 4 de mayo de 2015, al amparo de lo dispuesto por el Consejo de Investigación y Proyección Social (CIPS), mediante Resolución Nro. 34, se aprueba el cronograma para la convocatoria de proyectos de investigación 2015.
- b) Una vez realizado el proceso de evaluación de los proyectos de investigación de la convocatoria 2015, en sesión ordinaria del 21 de septiembre de 2015 y al amparo de lo dispuesto por el CIPS, mediante Resolución Nro. 53, se resuelve aprobar el informe final de los proyectos de investigación propuestos de la convocatoria 2015, entre ellos el denominado: **"Diseño de un sistema de purificación basado en la afinidad de inhibidores de papaína, pepsina o carboxipeptidasa A, provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache"** presentado por el *Dr. Patricio Castillo*.

**2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:**

<b>Código de Proyecto</b>	PIS-15-15
<b>Nombre del Proyecto</b>	<i>Diseño de un sistema de purificación basado en la afinidad de inhibidores de papaína, pepsina o carboxipeptidasa A, provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache.</i>
<b>Director del Proyecto</b>	<i>Dr. Patricio Castillo</i>
<b>Colaboradores del Proyecto</b>	<i>M.Sc. Marco Sinche Ing. Gonzalo Jácome</i>
<b>Departamento</b>	<i>Departamento de Ciencias Nucleares (DCN)</i>
<b>Línea de Investigación</b>	<i>Síntesis orgánica no convencional</i>
<b>Objetivo</b>	<i>Diseñar un sistema de purificación basado en la afinidad de los inhibidores de papaína, pepsina o carboxipeptidasa A, provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache.</i>
<b>Duración del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Inicio: 1 de abril de 2016</i></li><li>• <i>Fin: 31 de marzo de 2017</i></li><li>• <i>Fecha de fin prórroga ordinaria: 31 de enero de 2018</i></li></ul>



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**  
**ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha de fin prórroga extraordinaria: 31 de julio de 2018</li><li>• Duración total: 26 meses.</li></ul>
<b>Entrega del Informe Final</b>	Octubre de 2018
<b>Presupuesto asignado</b>	\$14.963,90 USD (Catorce mil novecientos sesenta y tres, con 90/100)
<b>Presupuesto ejecutado</b>	\$13,075,84 USD (Trece mil setenta y cinco con, 84/100)

**3. INFORME FINAL:**

Mediante Memorando Nro. EPN-PIS-15-15-2018-0013-M del 12 de octubre del 2018, se presenta el Informe Final del proyecto PIS-15-15, que es revisado por la Dirección de Investigación y Proyección Social y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones, recomendaciones y productos generados son:

**CONCLUSIONES:**

- En general, con el sistema establecido de purificación de los inhibidores de proteasas presentes en los extractos de las semillas investigadas se lograron adecuados niveles de pureza en las fracciones inhibidoras que permitieron la caracterización molecular y cinética de las proteínas aisladas, con actividad inhibidora específica.
- La preparación de matrices de afinidad mostró un alto valor de enzima inmovilizada y de retención de actividad funcional en la papaína y en la carboxipeptidasa A, por enlace covalente; al igual que para la pepsina, por enlazamiento iónico.
- Para el proceso de purificación parcial se seleccionaron los extractos de amaranto y fréjol, para inhibir papaína; el extracto de quinua para pepsina; y, los extractos de fréjol y sangorache para carboxipeptidasa A.
- Entre las etapas de baja resolución empleadas con mayor éxito para la purificación parcial de los extractos con mayor actividad inhibidora específica sobre las enzimas, fueron: ultratificación centrífuga con membranas de 50 y 10 kDas, tratamiento calórico y precipitación salina.
- La cromatografía de afinidad que empleó para purificar de manera selectiva los extractos inhibidores semi-purificados utilizaron las matrices de papaína-glioxil-sepharosa, coboxipeptidasa A-glioxil-sepharosa y de DEAE-sepharosa, para pepsina.
- La caracterización molecular y cinética determinó que en los extractos inhibidores frente a papaína, pepsina y carboxipeptidasa fueron no competitivos, competitivos y mixtos, con tamaños moleculares específicos.



#### **RECOMENDACIONES:**

- a. Estudiar el escalado de los procesos de purificación establecidos para obtener moléculas inhibitoras en cantidades suficientes para continuar con estudios moleculares y funcionales.
- b. Plantear un proyecto que permita la creación de una línea de trabajo operativa, que aplique el sistema diseñado de manera integral y práctica.
- c. Investigar la acción biológica, a nivel de laboratorio, sobre el crecimiento de hongos y bacterias, con las fracciones inhibitoras más activas sobre las tres enzimas estudiadas.

#### **PRODUCTOS:**

1. Artículo enviado: Tannya Ruiz, Gonzalo Jacome, Marco Sinche, Juan Castillo, Martha Hernández, Francesc Avilés; Purificación y *caracterización de inhibidores de papaína provenientes de amaranto (Amaranthus caudatus) y fréjol (Phaseolus vulgaris)*; Agrociencia (Q3).
2. Proyecto de Titulación: *Diseño de un sistema de purificación de inhibidores de papaína, provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache, mediante cromatografía de afinidad*; Tannya Ruíz; Ingeniería Agroindustrial; 2017; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17272>.
3. Proyecto de Titulación: *Obtención y caracterización de inhibidores de pepsina provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache, mediante un sistema de purificación que emplee cromatografía de afinidad*; Deysi Taco; Ingeniería Agroindustrial; 2018; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19237>.
4. Proyecto de Titulación: *Diseño de un sistema de purificación de inhibidores de Carboxipeptidasa A, provenientes de semillas de leguminosas y cereales seleccionadas, que emplee cromatografía de afinidad*; Alexander Unapanta; Ingeniería Agroindustrial; 2018; <https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=71207>.
5. Proyecto de Titulación: *Obtención de un inhibidor de carboxipeptidasa A, mediante la extracción de fracciones proteicas solubles provenientes de semillas de amaranto (Amaranthus caudatus L.) y Quinua (Chenopodium quinoa)*; Leslie Araujo; Plan Aprobado.

#### **4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:**

El monto asignado al Proyecto Semilla PIS-15-15 fue \$14.963,90 USD (*Catorce mil novecientos sesenta y tres, con 90/100*), de los cuales se ejecutó el valor de \$13,075,84 USD (*Trece mil setenta y cinco con, 84/100*), conforme el detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación y Proyección Social del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social, que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**  
**ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**


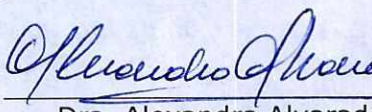


**5. FINALIZACIÓN:**

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Semilla PIS-15-15 **"Diseño de un sistema de purificación basado en la afinidad de inhibidores de papaína, pepsina o carboxipeptidasa A, provenientes de semillas de amaranto, arveja, chocho, fréjol, quinua o sangorache"**.

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 a los diez días del mes de junio del año dos mil diecinueve.



Dra. Alexandra Alvarado  
**Vicerrectora de Investigación  
y Proyección Social**

np/cc

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
Y PROYECCION SOCIAL



Dr. Patricio Castillo  
**Director del Proyecto  
PIS-15-15**

Recibido,  
  
2019-06-14.

