

PROYECTO JUNIOR PIJ-15-26

Reconocimiento y conteo automático de vectores transmisores de enfermedades infecciosas mediante el aprendizaje de las máquinas

En la ciudad de Quito D.M., a los veinte días del mes de febrero del año dos mil veinte, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Junior **PIJ-15-26 "Reconocimiento y conteo automático de vectores transmisores de enfermedades infecciosas mediante el aprendizaje de máquinas"**, por una parte, la **PhD. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **PhD. Pedro Martín Merino Rosero** en calidad de **Director del Proyecto Junior PIJ-15-26**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 4 de mayo de 2015, el Consejo de Investigación y Proyección Social mediante Resolución 22, aprueba el Cronograma de la Convocatoria para la presentación de Proyectos de Investigación Internos, Semilla, Junior y Multi e Interdisciplinarios 2015.
- b) El 21 de septiembre de 2015, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución 53, se aprobaron los proyectos junior 2015, entre ellos el denominado: "*Reconocimiento y conteo automático de vectores transmisores de enfermedades infecciosas mediante el aprendizaje de máquinas*", presentado por el PhD. Pedro Merino.
- c) Mediante Memorando EPN-VIPS-2016-0097-M, del 27 de enero de 2016, se informa a los Directores de los proyectos Junior 2015 que la fecha de inicio de los proyectos es el 1 de marzo del 2016. Posteriormente, mediante memorando EPN-VIPS-2016-0593-M, del 31 de mayo de 2016, se comunicó a los directores que el arranque oficial de sus proyectos era el 01 de junio de 2016, y que en caso de que sus proyectos hubieran indicado en una fecha anterior lo notificaran a la DIPS. El director del proyecto PIJ-15-26, a través de su informe de planificación del periodo 2016-A, indicó que la fecha de inicio de su proyecto es el 18 de abril de 2018.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Código de Proyecto | <i>PIJ-15-26</i> |
| Nombre del Proyecto | <i>Reconocimiento y conteo automático de vectores transmisores de enfermedades infecciosas mediante el aprendizaje de las máquinas.</i> |
| Director del Proyecto | <i>Pedro Martín Merino Rosero</i> |
| Colaboradores del Proyecto | <i>David Alejandro Villacís Proaño (Externo)</i> |
| Departamento | <i>Departamento de Matemática</i> |
| Líneas de Investigación | <i>Optimización matemática y control Modelación matemática y calculo científico</i> |
| Objetivo | <i>Desarrollar una metodología basada en modelos matemáticos de aprendizaje de maquina e implementar una herramienta informática para el reconocimiento y conteo automático de vectores en sus diferentes etapas de maduración: huevo, larvas y pupas.</i> |

| | |
|---------------------------|---|
| Duración del Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> • Inicio: 1 de junio del 2016 • Fin planificado: 31 de mayo de 2018 • Fin de prórroga ordinaria: 31 de diciembre del 2018 • Fin de prórroga extraordinaria: 31 de marzo del 2019 • Duración total: 36 meses |
| Entrega del Informe Final | 1 de agosto de 2019 |
| Presupuesto asignado | \$ 79.588,00 USD |
| Presupuesto ejecutado | \$ 35.753,32 USD |

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando EPN-PIJ-15-26-2019-0004-M del 1 de agosto de 2019, el PhD. Pedro Merino, Director del Proyecto PIJ-15-26, presenta el Informe Final del Proyecto Junior, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación, y que se anexa y forma parte integrante de la presente Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- La toma de muestras graficas produjo una base de datos que permitió realizar el entrenamiento del modelo de clasificación automático. Este tiene el atributo de contar y diferenciar entre dos estados del aedes aegypti: larvas y pulpas.
- El error que se puede cometer en promedio en el modelo de clasificación es de aproximadamente 5% llegando así a un margen de error aceptable.
- Se codifico el prototipo del software escrito en Matlab, en cual procede a realizar su clasificación y generar reportes de las imágenes procesadas.
- Se identificaron problemas matemáticos relacionados, que se estudiaron analítica y numéricamente, y tiene potencial en los trabajos futuros.

PRODUCTOS:

- Artículo publicado: *A difference-of-convex functions approach for sparse PDE optimal control problems with nonconvex cost*; Merino, P.; Revista: Computational optimization and applications (Q1), Abril 2019. DOI: 10.1007/s10589-019-00101-0
- Presentación a la comunidad politécnica: Conferencia: *Métodos de optimización de segundo orden para problemas dispersos (sparse) y algunas aplicaciones*; Pedro Merino; Seminario de Investigación ModeMat; Agosto 2018. URL: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8732/3/CD-5871.pdf>.
- Proyecto de titulación: *Optimización dispersa de ecuaciones diferenciales parciales elípticas en un espacio de control finito con restricciones de control y estado*; Alexander Nenjer - Matemáticas; octubre 2017. URL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/18858>.

LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

El monto asignado al Proyecto Junior PIJ-15-26 fue de \$ 79.588,00 USD (setenta y nueve mil quinientos ochenta y ocho con 00/100) y se ejecutaron \$ 35.753,32 USD (Treinta y cinco mil setecientos cincuenta y tres con 32/100), 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.

4. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Junior PIJ-15-26: *"Reconocimiento y conteo automático de vectores transmisores de enfermedades infecciosas mediante el aprendizaje de las máquinas."*

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 veinte días del mes de febrero del año dos mil veinte.



PhD. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación
Innovación y Vinculación



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y VINCULACIÓN



PhD. Pedro Merino
Director del Proyecto
PIJ-15-26

lm/cc/cr

