

PROYECTO SEMILLA PIS-17-15
"Control de Dispositivos a través del Pensamiento (ondas cerebrales)"

En la ciudad de Quito D.M., a los 6 días del mes de abril del año dos mil veinte, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Semilla **PIS-17-15 "Control de Dispositivos a través del Pensamiento (Ondas Cerebrales)"**, 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 **Dr. Sang Guun Yoo** en calidad de **Director del Proyecto Semilla PIS-17-15**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 4 de julio de 2017, al amparo de lo dispuesto por el Consejo de Investigación y Proyección Social - CIPS, mediante resolución R079/17, se aprueba el cronograma para la convocatoria de proyectos de investigación 2017. El 1 de agosto de 2017, mediante resolución R092/17, se aprueba la reforma al cronograma.
- b) El 12 de diciembre de 2017, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución R167/17, se aprobaron los proyectos semilla 2017, entre ellos el denominado: "Control de Dispositivos a través del Pensamiento (ondas cerebrales)", presentado por el Dr. Sang Guun Yoo.
- c) Mediante memorando EPN-VIPS-2018-0553-M del 13 de marzo de 2018, se informa a los Directores de los proyectos Semilla 2017, que la fecha de inicio de los proyectos es el 9 de abril de 2018.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PIS-17-15
Nombre del Proyecto	Control de Dispositivos a través del Pensamiento (Ondas Cerebrales)
Director del Proyecto	Sang Guun Yoo
Colaboradores del Proyecto	Myriam Beatriz Hernández Álvarez Roberto Omar Andrade Paredes
Departamento	Departamento de Informática y Ciencias de la Computación (DICC)
Líneas de Investigación	Computación Centrada en el Humano Machine Learning
Objetivo	Establecer un modelo de machine learning que permita controlar dispositivos a través del pensamiento (ondas cerebrales) e implementar un prototipo para constatar su funcionamiento.
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio: 9 de abril del 2018 • Fin planificado: 8 de octubre de 2019 • Duración total: 18 meses
Entrega del Informe Final	22 de noviembre del 2019
Presupuesto asignado	\$ 14.996,80 USD (catorce mil novecientos noventa y seis dólares americanos, con 80/100)
Presupuesto ejecutado	\$ 10.152,43 USD (diez mil ciento cincuenta y dos dólares americanos, con 43/100)



3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-PIS-17-15-2019-0017-M del 22 de noviembre de 2019 el Dr. Sang Guun Yoo, Director del Proyecto PIS-17-15, presenta el Informe Final del Proyecto Semilla, mismo que es revisado por la Dirección de Investigación, y que se anexa y forma parte integrante del Acta de Finalización, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- Se pudo demostrar que es posible controlar dispositivos IoT mediante las ondas cerebrales. Se espera continuar con la investigación para generar sistemas que puedan ayudar a las personas con discapacidad a obtener cierto grado de independencia, y de esta manera, puedan tener mayores posibilidades de volver a reintegrarse a la sociedad.
- Se pudo acumular conocimientos y generar nuevas propuestas en el campo del Brain Computer Interface. Como muestra de esta afirmación, se pudo publicar tres artículos científicos en revistas indexadas en SCOPUS y SCIMAGO.
- A pesar de que el prototipo desarrollado es una solución muy efectiva para controlar dispositivos de IoT de una casa inteligentes y permite controlar cualquier tipo de dispositivos, ésta no es muy eficiente para el control de dispositivos que requieren de cambios de estado en tiempo real. Ante esta situación, ya se ha iniciado la siguiente etapa de la investigación, que tendrá como objetivo el desarrollo de un sistema de control de dispositivos con un delay mínimo.

PRODUCTOS:

- Artículo publicado: "Review of Steady State Visually Evoked Potential Brain-Computer Interface Applications: Technological Analysis and Classification"; Yoo S., Poveda S., Murillo J., Ortiz K.; *Journal of Engineering and Applied Sciences* (Q3); 2020. DOI: 10.36478/jeasci.2020.659.678.
- Artículo publicado: "EEG Signal Processing Model for Eye Blink Detection"; Yoo S., Poveda S., Murillo J., Ortiz K.; Cerezo J.; *Journal of Engineering and Applied Sciences* (Q3), 2020. DOI: 10.36478/jeasci.2020.1671.1675.
- Artículo publicado: "BCI Based Home Automation using User Controlled Blinks"; Yoo S., Poveda S.; Murillo J., Ortiz K., Zulca J.; *Journal of Engineering and Applied Sciences* (Q3), 2020. DOI: 10.36478/jeasci.2020.1377.1384.
- Presentación a la comunidad Politécnica - Conferencia: "Presentación de tecnología e innovación para la comunidad politécnica", San Guun Yoo y estudiantes del proyecto; salón de audiovisuales de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Escuela Politécnica Nacional; septiembre 2019.
- Presentación a la comunidad Politécnica: exposición en el evento "Innovation Driven Entrepreneurship (IDE) Week – Rondas de Innovación Industria-Academia", organizado por el Team Quito MIT -REAP; San Guun Yoo y estudiantes del proyecto; Escuela Politécnica Nacional, EARME 5to piso, junio 2019.
- Presentación a la comunidad Politécnica: exposición en la Feria de Innovación Sinergia; estudiantes participantes del Proyecto; Escuela Politécnica Nacional, plaza frente al EARME, noviembre 2019.

- Proyecto de investigación inclusiva titulado: "Silla de ruedas eléctrica controlado por ondas cerebrales", que tiene como objetivo crear un prototipo de silla de ruedas eléctrica controlada por ondas cerebrales. (PVS-2018-022).
- Prototipos Funcionales: Prototipo de control de dispositivo IoT (<https://www.facebook.com/SmartLabEPN/videos/735707266948308>) y Prototipo preliminar de control de un dron (<https://www.facebook.com/SmartLabEPN/videos/447393979298451>).

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

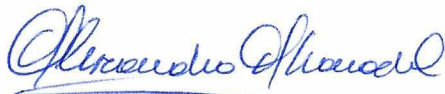
El monto asignado al Proyecto Semilla PIS-17-15 fue de \$ 14.996,80 USD (catorce mil novecientos noventa y seis dólares americanos, con 80/100), y se ejecutaron \$ 10.152,43 USD (diez mil ciento cincuenta y dos dólares americanos, con 43/100), conforme al detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación 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:

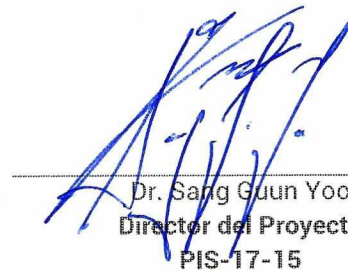
Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Semilla PIS-17-15: "Control de Dispositivos a través del Pensamiento (Ondas Cerebrales)".

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 6 días del mes de abril del año dos mil veinte.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación,
Innovación y Vinculación



Dr. Sang Guun Yoo
Director del Proyecto
PIS-17-15

bp/cr/sp

