



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

**Año: IX    Número: 2.    Artículo no.:76    Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2022.**

**TÍTULO:** Propuesta de la enseñanza de la inmótica para contribuir con la implementación del Smart Campus de la UNE, Perú.

**AUTORES:**

1. Dr. Daniel Ramón Chirinos Armas.
2. Máster. Felix Rogelio Pucuhuayla Revatta.
3. Máster. Bernardo Clímaco Hermitaño Atencio.

**RESUMEN:** El desarrollo de la tecnología como la inteligencia artificial, el internet de las cosas (IoT), la ciencia de datos, entre otros, obliga a las universidades a empoderarse en el estudio y manejo de sus contenidos; el objetivo de la propuesta es sugerir un conjunto de contenidos para la enseñanza de la inmótica como contribución a la implementación del Smart Campus en la Universidad Nacional de Educación; el trabajo de investigación permite tener nueva visión desde la tecnología para la protección del medioambiente, la eficiencia energética, la reducción de residuos y molestias, el mejoramiento de la inclusión social que llevará a generar un ecosistema donde infraestructuras, servicios y tecnologías se unen para ofrecer un entorno a medida del hombre.

**PALABRAS CLAVES:** inmótica, automatización, smart campus, tecnología.

**TITLE:** Proposal for the teaching of inmotics to contribute to the implementation of the Smart Campus of UNE, Peru.

**AUTHORS:**

1. PhD. Daniel Ramón Chirinos Armas.
2. Master. Felix Rogelio Pucuhuayla Revatta.
3. Master. Bernardo Clímaco Hermitaño Atencio.

**ABSTRACT:** The development of technology such as artificial intelligence, the internet of things (IoT), data science, among others, forces universities to empower themselves in the study and management of their contents; The objective of the proposal is to suggest a set of contents for the teaching of inmotics as a contribution to the implementation of the Smart Campus at the National University of Education; The research work allows us to have a new vision from technology for the protection of the environment, energy efficiency, the reduction of waste and nuisance, the improvement of social inclusion that will lead to the generation of an ecosystem where infrastructures, services and technologies come together to offer an environment tailored to man.

**KEY WORDS:** inmotics, automation, smart campus, technology.

**INTRODUCCIÓN.**

La inmótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de edificios no destinados a vivienda, como hoteles, centros comerciales, escuelas, universidades, hospitales y todos los edificios terciarios, permitiendo una gestión eficiente del uso de la energía, además de aportar seguridad, confort, y comunicación entre el usuario y el sistema (Marín et al., 2016). Se utiliza para denominar varios subconceptos relacionados con

esta tecnología; por ejemplo, la fusión entre la electrónica y la informática para integrar el control y supervisión de dispositivos existentes en un ambiente laboral (Marín et al., 2016); es un ejemplo de la integración de diferentes áreas del conocimiento, y a través de ella, se integran sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, informáticos y de comunicaciones (Paz, 2017).

El Sistema KNX es un protocolo de comunicación entre dispositivos de modo que se pueden entender entre ellos para llevar a cabo la programación prevista que tenga implantada (Aranguren Abaurrea, 2021). El estándar Konnex (KNX) es la iniciativa de tres asociaciones europeas: BCI (Francia, sistema Batibus), EIB (Bélgica, sistema EIB) y Europe Home Association System (Holanda, sistema EHS). Como resultado de su unión se crea la asociación KNX con sede en Bélgica, con el propósito de competir con los sistemas domóticos de Norteamérica Lonworks y CEBus (Moumtadi et al., 2014); (Gasca & Mar, 2021); (Cornelio & Gulín, 2018).

Los edificios inteligentes o domóticos están muy relacionados con la construcción, se busca en ellos elevar la calidad de vida del hombre, considerando que los sistemas inteligentes reaccionan en forma automática y razonable; estas estructuras tienen como objetivo de lograr el ahorro de energía y proporcionar confort del usuario. Para convertir este sueño en realidad, existen todavía muchos obstáculos en la práctica que deben ser resueltos y que justifican la escasa penetración de la domótica en los hogares (Asencio et al., 2011); (Mar-Cornelio et al., 2019).

En cuanto a la enseñanza, los jóvenes tienen una actitud de aceptación y de identificación con las modernas tecnologías (Hernández, 2010); es decir, que la integran a su mundo habitual; cada tecnología desarrolla un ambiente que transforma y modela la sensibilidad humana (Otero & Pérez, 1990); (Leyva-Vázquez et al., 2020); (Ricardo et al., 2021).

Por tanto, el trabajo pretende establecer un conjunto de contenidos temáticos de la inmótica para incluir en el currículo formativo de los estudiantes de la escuela profesional de Electrónica y Telecomunicaciones en la Universidad Nacional de Educación (UNE), Perú.

## **DESARROLLO.**

### **Materiales y métodos.**

La investigación propuesta se basa en enfoque de la investigación tecnológica, para el diseño que se plantea la investigación preexperimental con el estudio descriptivo observacional transversal, que permitirá recolectar la información necesaria de los componentes elementales del sistema. Se utilizará el método científico para el planteamiento del problema, la formulación de objetivos, la aplicación de instrumentos, la obtención de datos y la generación de resultados.

### **Smart City.**

Una ciudad inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora las tecnologías de la información y la comunicación en la gestión urbana y utiliza estos elementos como herramientas que incentivan la formación de un gobierno eficiente, que incluye la planificación colaborativa y la participación ciudadana.

Smart Cities favorecen el desarrollo integrado y sostenible al volverse más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando vidas. Ciudad inteligente es aquella que adopta un modelo de ciudad con visión a largo plazo y el compromiso de ser más eficiente, productiva, sostenible y habitable.

### **Smart Campus.**

La idea del campus inteligente se deriva del concepto de ciudad inteligente que aplica el conjunto de información recabada y los procesos relacionados para lograr una administración

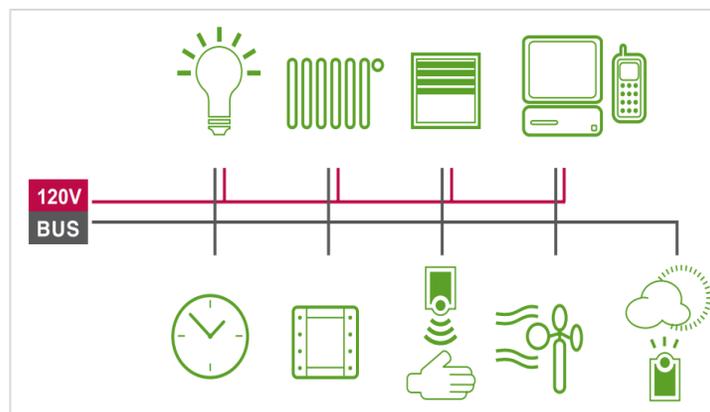
eficiente de los recursos y los bienes que son utilizadas en las ciudades, ya que se utiliza información, comunicación y elementos que se integran a través de diversos dispositivos conectados alrededor de este entorno (ambiente inteligente) (Fortes et al., 2019).

### **El sistema bus/knx.**

KNX es un sistema de instalación domótica e inmótica. La definición que viene en su página web oficial es la siguiente: KNX es el único Estándar Abierto Mundial para el Control de Casas y Edificios.

El Sistema Bus/Knx cumple con las necesidades de los edificios del sector, permite Optimización del consumo de energía, Mayor comodidad, incluso mayor flexibilidad.

Ilustración 1. Instalación en Bus/Knx.



NOTA: Tomado de Saavedra et al. (2016).

El Sistema Bus/Knx es un protocolo universal para los sistemas de gestión de edificios que permite:

- Separa la potencia de los datos.
- Es posible cambiar funciones sin tocar la instalación.
- Solo un cable (Bus) para toda la información = Menos cables de control.
- La interacción entre dispositivos KNX es sencilla.

- Las funciones dependen de la programación = Conexiones lógicas entre entradas y salidas reemplazan las conexiones físicas.

### Contenidos propuestos.

Para la propuesta de contenidos, es necesario revisar el plan curricular; todo currículo se sustenta en un conjunto de concepciones sobre aspectos sustantivos del mismo, como son las concepciones sobre la educación, sobre la esencia del hombre y los fines de su formación, y sobre las instituciones educativas en su vínculo con la sociedad (Ayala Rueda & Dibut Toledo, 2020). El currículo se debe actualizar cada tres (3) años o cuando sea conveniente, según los avances científicos y tecnológicos (Cabezas Onofrio, 2019).

Tabla 1. Contenidos propuestos según asignatura plan curricular 2020.

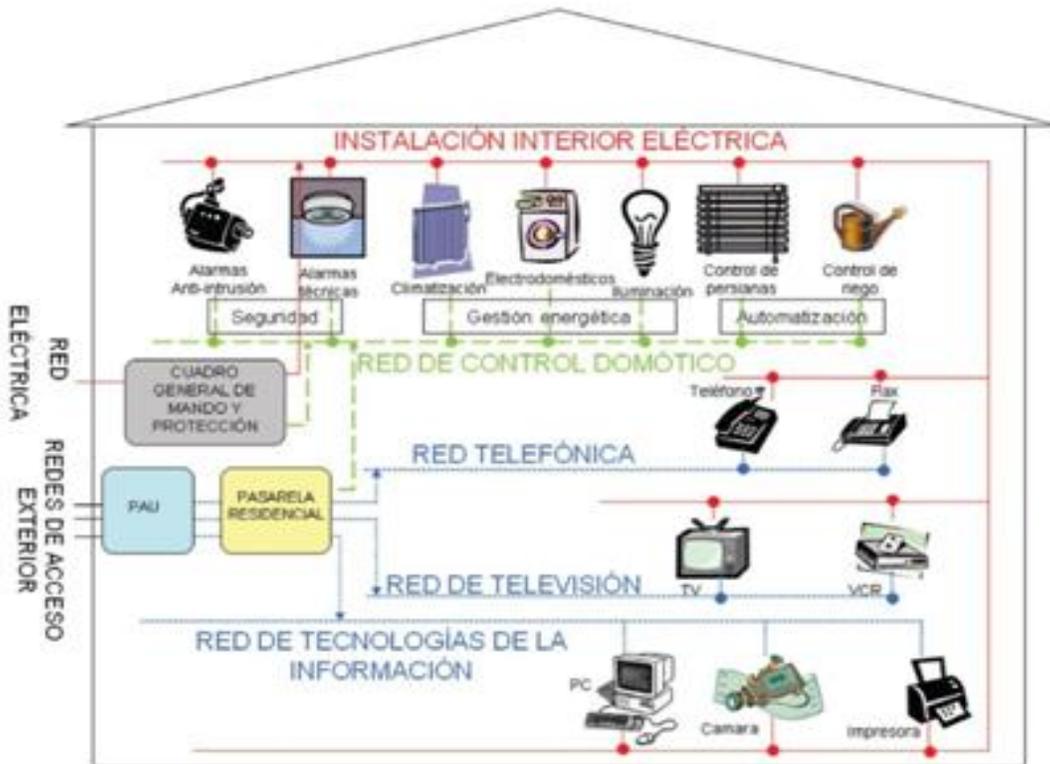
Ciclo académico	Asignatura	Contenidos propuestos
VII	Comunicaciones Ópticas	Sensórica y señalética para la domótica / inmótica.
VII	Software de Telecomunicaciones	Protocolos y estándares de comunicaciones para inmótica.
VIII	Redes Inalámbricas y Sistemas Móviles	Tecnologías inalámbricas para inmótica.
VIII	Programación Orientada a Objetos	Elaboración de software orientado a inmótica.
IX	Formulación y Evaluación de Proyectos en Telecomunicaciones	Controlador Lógico Programable PLC.
X	Auditoría y Seguridad Informática	Verificación de las certificaciones de la instalación inmótica.

### Prototipos propuestos.

En este proyecto se propone la plataforma Arduino, que serán apoyados con un conjunto de dispositivos para poder construir un sistema domótico simple. Arduino, como plataforma de



Ilustración 3. Esquema domótico.



Dentro del desarrollo de las prácticas, que se plantea con los estudiantes, se propone crear varios sistemas domóticos simples utilizando las placas de bajo coste Arduino y otros dispositivos como sensores, actuadores y comunicadores. Se dotará al sistema de la lógica necesaria para que puedan comunicarse las placas que estarán controlando la habitación en la cual hayan sido instaladas.

### **Propuesta control de aforo a un local.**

De acuerdo con López (2021), una vez que se han estudiado las LDR, conjuntándola con otro dispositivo, como puede ser un láser, se pueden implementar ciertos proyectos interesantes. Uno de estos proyectos podría ser un detector de personas mediante una barrera luminosa. Las aplicaciones pueden ser muy variadas: contar personas, automóviles y cualquier cuerpo u

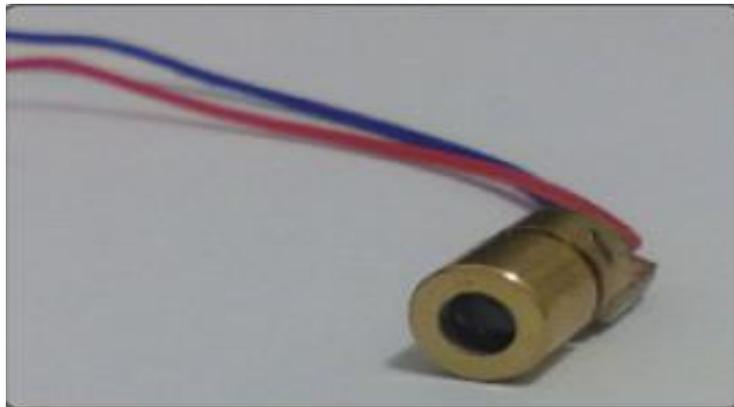
objeto que sea capaz de moverse de forma autónoma y cruzar la barrera luminosa creada entre la LDR y el láser.

### **Componentes electrónicos.**

Los componentes electrónicos empleados son la LDR y el láser. El láser es probablemente una de esas palabras que más se han escuchado durante las tres últimas décadas. La tecnología láser ha significado un avance en muchas cosas cotidianas, como por ejemplo, los reproductores o grabadores de CD-ROM, DVD, Blu-Ray, el corte por láser, la serigrafía por láser, comunicaciones, impresoras, escaneo de código de barras, sensores, etc.

La palabra láser viene del inglés *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, o amplificación de luz por emisión estimulada de radiación. Para resumir el modo de funcionamiento y no entrar en temas como salto de electrones, frecuencias o longitudes de onda, se resume que la luz que se emite con un diodo led, o una bombilla convencional; por ejemplo, es una luz dispersa, mientras que la luz que se emite con un diodo láser es una luz concentrada en un punto; por tanto, el led láser aporta ventajas como fiabilidad, eficacia, manejabilidad en cuanto a peso, larga duración y capacidad para dirigir un haz de luz a largas distancias, entre otras.

Ilustración 4. Ejemplo de diodo láser.



NOTA: Tomado de (López, 2021)

### Enunciado de la práctica.

Se ha organizado un evento en un local alquilado a muy buen precio. La entrada será gratuita, pero desde el Ayuntamiento han advertido de que este local sólo admite un aforo de cien personas. Rebasar el aforo establecido para este local podría ser motivo de una elevada multa. Como no se desea que esto ocurra y se quiere que el evento sea un éxito, se desea instalar un sistema con Arduino para contar el número de asistentes que van a acudir a la cita.

Para realizar un sistema de este tipo, de forma mucho más profesional y apropiada, se debería utilizar un emisor y un receptor de infrarrojos, creando una barrera de detección, pero como el presupuesto no alcanza para más y solo se dispone de una LDR y un láser. Mediante una LDR y un láser, se deberá crear un sistema que vaya contando el número de personas que cruzan la puerta de entrada. Por la pantalla del serial deberá aparecer en todo momento cuántas personas han entrado. En esta ocasión, no se va a tener en cuenta las personas que abandonen el local; que una vez que entran, se entenderá que no salen hasta que termina el evento. Cuando se llegue al número cien, aparecerá por la pantalla del serial un aviso que advertirá de que ya no pueden pasar más personas al local. Se puede acompañar el aviso de texto, con un aviso sonoro o visual, como un led para reforzar la advertencia del sistema.

Ilustración 5. Montaje del circuito simulado en software. Nota: Tomado de (López, 2021).

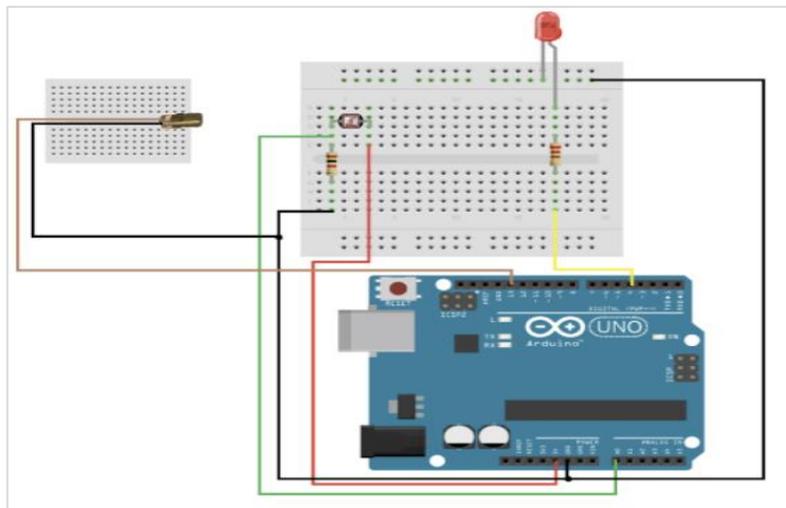
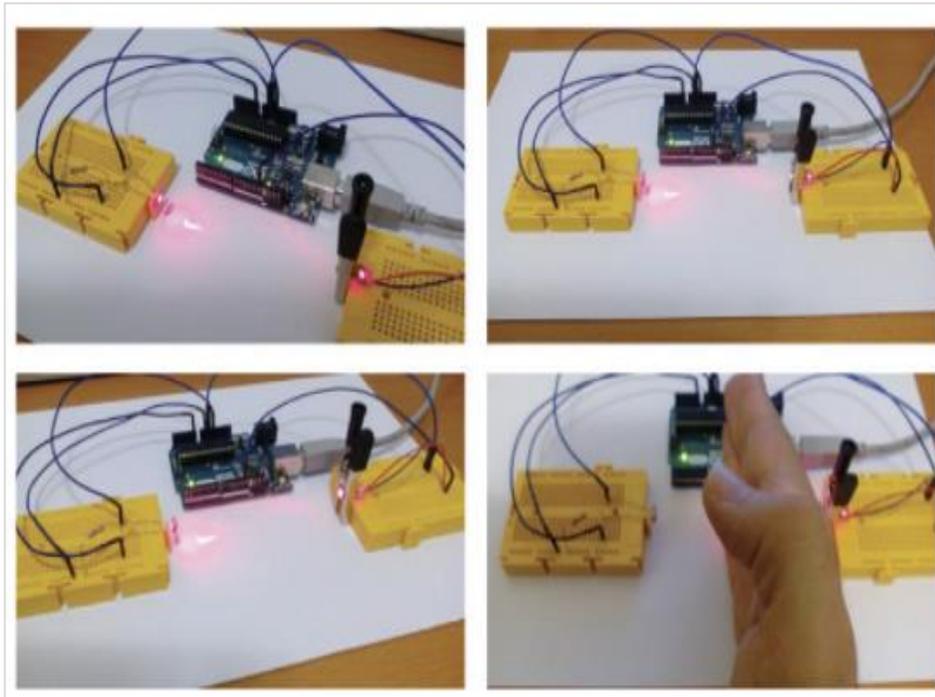


Ilustración 6. Montaje de la práctica y su verificación.



Nota: Tomado de (López, 2021)

## CONCLUSIONES.

A partir de la propuesta mencionada, el estudio permitirá en forma progresiva automatizar los ambientes de la universidad con las nuevas herramientas tecnológicas que exige el mundo; además, implica asumir nuevas visiones y retos para los estudiantes, docentes y administrativos, que son parte importante de la aplicación de los mismos.

La universidad debe atender la formación de los nuevos ciudadanos y la incorporación de las nuevas tecnologías con la perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de sus egresados.

A partir de la ejecución de la propuesta, los nuevos conocimientos adquiridos se constituyen en agentes de cambio, que incrementen el número de personas educadas compartiendo los

conocimientos adquiridos, que retroalimenten las lecciones aprendidas y se logre cierto grado de sostenibilidad, ahorro energético, seguridad y confort para la comuna universitaria.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Aranguren Abaurrea, Í. (2021). Implementación de protocolos y conectividad IoT para integración de dispositivos IAQ. (Trabajo de maestría) Universidad Pública de Navarra.
2. Asencio, G. B., Maestre, J., Escano, J. M., Macareno, C. M., Molina, M., & Camacho, E. F. (2011). Interoperabilidad en sistemas domoticos mediante pasarela Infrarrojos-Zigbee. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 8(4), 397-404.
3. Ayala Rueda, C. I., & Dibut Toledo, L. S. (2020). La actualización curricular como estrategia para la formación integral de estudiantes. *Conrado*, 16(75), 93-102.
4. Cabezas Onofrio, N. R. (2019). Evaluación de la ley universitaria N.º. 30220 y sus efectos en la calidad educativa en el Perú. (Tesis doctoral) Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
5. Cornelio, O. M., & Gulín, J. G. (2018). Modelo para la evaluación de habilidades en ingeniería automática. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 7(1), 1-12.
6. Fortes, S., Santoyo-Ramón, J. A., Palacios, D., Baena, E., Mora-García, R., Medina, M., Mora, P., & Barco, R. (2019). The campus as a smart city: University of Málaga environmental, learning, and research approaches. *Sensors*, 19(6), 1349.
7. Gasca, Y., & Mar, O. (2021). Design of the LAN Network of Hospital Comandante Manuel Piti Fajardo. *International Journal of Wireless and Ad Hoc Communication*, 2(2), 88-98.
8. Hernández, S. P. (2010). Consideraciones para la aplicación de la domótica desde la concepción del diseño arquitectónico. *Arquiteturarevista*, 6(1), 63-75.

9. Leyva-Vázquez, M., Quiroz-Martínez, M. A., Portilla-Castell, Y., Hechavarría-Hernández, J. R., & González-Caballero, E. (2020). A new model for the selection of information technology project in a neutrosophic environment. *Neutrosophic Sets and Systems*, 32(1), 344-360.
10. López, P. P. (2021). *Robótica y domótica básica con Arduino: Contiene 28 prácticas explicadas*. Bogotá: Ediciones de la U.
11. Mar-Cornelio, O., Santana-Ching, I., & González-Gulín, J. (2019). Sistema de Laboratorios Remotos para la práctica de Ingeniería de Control. *Revista Científica*(36), 356-366.
12. Marín, M. F., Medina, G. C., & Grijlava, J. M. (2016). Implementación de Sistema Inmótico: Estudio de Protocolos de Comunicación. *Investigatio* (8), 71-84.
13. Moumtadi, F., Granados-Lovera, F., & Delgado-Hernández, J. C. (2014). Activación de funciones en edificios inteligentes utilizando comandos de voz desde dispositivos móviles. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 15(2), 175-186.
14. Otero, E., & Pérez, R. L. (1990). *Manual de introducción a la teoría de la comunicación social*. Quito: Corporación de Promoción Universitaria.
15. Paz, L. S. (2017). La Domótica como herramienta para el desarrollo de competencias básicas en electrónica e informática. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 4(8). 1-16.
16. Ricardo, J. E., Rosado, Z. M. M., Pataron, E. K. C., & Vargas, V. Y. V. (2021). Measuring Legal and Socioeconomic Effect of the Declared Debtors Usign The AHP Technique in a Neutrosophic Framework. *Neutrosophic Sets and Systems*, 44, 357-366.
17. Saavedra, E., Rey, F. J., & Luyo, J. (2016). Sistemas de Iluminación, situación actual y perspectivas. *TECNIA*, 26(2), 44-44.

**DATOS DE LOS AUTORES.**

- 1. Daniel Ramón Chirinos Armas.** Doctor en Ciencias de la Educación. Director del Departamento Académico de Electrónica y Telemática de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: [drchirinos@une.edu.pe](mailto:drchirinos@une.edu.pe)
- 2. Félix Rogelio Pucuhuayla Revatta.** Magíster en Educación. Docente del Programa de Electrónica e Informática y Telecomunicaciones e Informática de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: [fpucuhuayla@une.edu.pe](mailto:fpucuhuayla@une.edu.pe)
- 3. Bernardo Clímaco Hermitaño Atencio.** Magíster en Ciencias de la Educación en mención en Educación Tecnológica. Docente del departamento académico de Electrónica y Telemática de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. E-mail: [bhermitano@une.edu.pe](mailto:bhermitano@une.edu.pe)

**RECIBIDO:** 9 de septiembre del 2021.

**APROBADO:** 17 de diciembre del 2021.