

## DISEÑO DE PRÁCTICAS LABORALES DEL PERFIL DE REDES DE TELECOMUNICACIONES: APLICACIÓN EN LA DISERTIC

Pedro Julio Cairo Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” (CUJAE)

[pedroj@tesla.cujae.edu.cu](mailto:pedroj@tesla.cujae.edu.cu)

### RESUMEN

Las prácticas laborales investigativas son fundamentales para el desarrollo exitoso del plan de estudio E de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE. La DISERTIC es el área de servicios de la CUJAE donde se desarrollan prácticas laborales del perfil de Redes de Telecomunicaciones. El presente artículo propone un sistema para desarrollar las prácticas laborales investigativas para estudiantes de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en el plan de estudio E en empresa afines al perfil de Redes de Telecomunicaciones. Se integran en el diseño de las actividades de las PLI la Vigilancia tecnológica, el Diagnóstico, mantenimiento y solución de incidencias y el Diseño, montaje y experimentación de escenarios prácticos reales en ambientes de pruebas o producción. La propuesta se aplicó con éxito en la DISERTIC a una muestra de siete estudiantes del curso diurno de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE durante las PLI el curso 2021.

**PALABRAS CLAVES:** Prácticas laborales, Redes de telecomunicaciones

## DESIGN OF LABOR PRACTICES OF THE PROFILE OF TELECOMMUNICATIONS NETWORKS: APPLICATION IN THE DISERTIC

### ABSTRACT

Investigative work practices are essential for the successful development of study plan E of the Telecommunications and Electronics Engineering career at CUJAE. The DISERTIC is the service area of the CUJAE where practices of the Telecommunications Networks job profile are developed. This article proposes a system to develop investigative work practices for students of the Telecommunications and Electronics Engineering career in the study plan E in a company related to the Telecommunications Networks profile. Technological Surveillance, Diagnosis, maintenance and incident resolution and Design, assembly and experimentation of real practical scenarios in test or production environments are integrated into the design of the PLI activities. The proposal was successfully applied in DISERTIC to a sample of seven students of the Telecommunications and Electronics Engineering daytime course at CUJAE during the PLI in 2021.

**INDEX TERMS:** Labor practices, Telecommunication networks

### 1. INTRODUCCIÓN

Recién se está saliendo de la COVID-19 luego de un reñido combate contra esta pandemia que aún azota fuertemente a todos. Durante los dos años pasados nuestro sistema educacional de enseñanza superior se ha tenido que renovar constantemente en la búsqueda de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje que permitieron perpetuar el proceso docente-educativo y mantener la formación de profesionales de excelencia. De esta situación no está ajena la Facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica (FITE) de la Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” (CUJAE).

A causa de la COVID-19, la amplia mayoría de las universidades cubanas adoptaron súbita, necesaria pero planificadamente un modelo de enseñanza a distancia que fueron aprendiendo y dominando sobre la marcha tanto estudiantes como profesores. Hoy día, luego de la flexibilización de las medidas de enfrentamiento a la COVID-19, este modelo se ha transformado y combinado con la forma de enseñanza presencial tradicional en un modelo *b-learning* al estilo de sendas universidades. Sin embargo, a pesar de las imperfecciones que de esto hayan resultado y estén resultando, hoy se puede considerar un éxito el trabajo de nuestros profesores y estudiantes en cuanto a su

operatividad, creatividad y asimilación de estas nuevas formas de enseñar y de aprender que la pandemia nos impuso.

El plan de estudio E de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, aprobado en mayo de 2017 e implementado a partir del curso 2018-2019 en la modalidad de curso diurno[1], tendrá su primera graduación en la FITE de la CUJAE en este año 2022. Una de las deficiencias fundamentales que resuelve este plan de estudio respecto al anterior, el plan de estudio D, es el vínculo de los estudiantes con las empresas empleadoras desde el primer año de la carrera. Ello propicia que se consideren a partir del segundo año académico, tres perfiles de salida: Electrónica, Sistema de Radiocomunicaciones y Redes de Telecomunicaciones[1]. Sin embargo, este período de COVID-19 ha afectado el buen desempeño de las prácticas laborales investigativas (PLI) de los actuales segundo y tercer años académicos en la CUJAE. De la revisión de las orientaciones de las PLI dadas a los estudiantes por parte los profesores principales de esta actividad en la CUJAE, se constató que aún no se tiene una clasificación acerca de qué actividades deben desarrollar los estudiantes durante las PLI en las empresas empleadoras afines al perfil de Redes de Telecomunicaciones. Se aprecia que esta misión se deja a las propias entidades empleadoras para que lo aborden de acuerdo a la experiencia acumulada al respecto. Sin embargo, se contempla que el estudiante entregue un informe con rigor metodológico y defienda ante un tribunal, los resultados de sus PLI.

De acuerdo con [1], “la PLI es vital en el nuevo plan de estudio de la carrera pues debe constituir el espacio propicio que favorezca la motivación por la actividad profesional, el desarrollo de capacidades de análisis y razonamiento, la introducción de los avances científicos y tecnológicos, así como la adquisición de habilidades prácticas profesionales y otras relacionadas con el trabajo científico. En la misma se debe lograr el tan necesario vínculo de los estudiantes con la sociedad y con el ejercicio de la profesión, así como una valoración autocrítica y crítica con enfoque humanista de la actividad que realicen. Además, debe propiciar el trabajo en equipo, la toma de decisiones, el enfrentamiento a situaciones de la vida real, la comunicación oral y escrita, el uso de diferentes medios para la obtención de la información científica y la valoración económica, entre otros. Lograr el desarrollo eficaz de la PLI contribuye a la preparación de un egresado capaz de resolver los problemas más generales de la profesión en el eslabón de base, vinculándolo a las necesidades socioeconómicas del país, requiriéndose para alcanzar sus objetivos la integración de los organismos empleadores al diseño y ejecución de la misma. Este vínculo debe favorecer también la elevación de la calidad y la eficiencia de la etapa de preparación para el empleo.”

La Dirección de Servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (DISERTIC) es una de las áreas de servicio de la CUJAE que acoge a recién graduados de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, así como estudiantes de PLI de la misma carrera. Estos se especializarían en la operación, administración y mantenimiento de la infraestructura de red y servicios telemáticos del campus universitario de la CUJAE.

Durante los períodos del 20 de febrero al 18 de marzo y del 20 de febrero al 11 de marzo de 2022 tuvo lugar la PLI correspondiente a los años académicos segundo y tercero de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, respectivamente, correspondientes al curso 2021 de esta carrera en la CUJAE. En la DISERTIC realizaron su PLI un total de 7 estudiantes del curso regular diurno; de los cuales, 3 corresponden al 2do año académico y 4 al tercer año académico de la mencionada carrera. El presente artículo tiene como objetivo proponer un sistema para el diseño de prácticas laborales del perfil de Redes de Telecomunicaciones, aplicable en empresas afines a este perfil y de acuerdo a los modos de actuación del profesional de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica formado en el plan de estudio E de esta carrera en la CUJAE. La propuesta se aplicó con éxito, en la DISERTIC, a la muestra de estudiantes que realizaron su PLI en esta área de servicios de la CUJAE.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la revisión bibliográfica se realizó un proceso de búsqueda y recuperación de información a través de metabuscadores como Google Académico. Se empleó como primer criterio de búsqueda el sintagma “prácticas laborales para ingenieros en telecomunicaciones y electrónica” lo cual arrojó dos resultados sumamente importantes para el desarrollo de este artículo correspondientes a [1] y [2]. Luego de ello, se profundizó la búsqueda en la página web oficial del Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba [3] con el objetivo de profundizar en la concepción del Plan E en la educación superior cubana, lo cual se complementó con trabajos de otros autores que tratan este tema desde diferentes aristas [4]–[7]. Posteriormente se emplearon otros criterios de búsqueda como “residencia práctica en ingeniería”, “relación teoría-práctica en ingeniería”, “habilidades, competencias y capacidades prácticas de ingenieros” arrojando resultados satisfactorios [8]–[12] que sirvieron de criterio de

# DISEÑO DE PRÁCTICAS LABORALES DEL PERFIL DE REDES DE TELECOMUNICACIONES: APLICACIÓN EN LA DISERTIC

comparación, análisis y selección de ideas y presupuestos para diseñar la propuesta de prácticas laborales que se documenta en este artículo científico.

## 3. PROPUESTA DE PRÁCTICAS LABORALES

El autor propone, para un desarrollo exitoso de las PLI en empresas afines al perfil de Redes de Telecomunicaciones, que los estudiantes desarrollen tres tipos de actividades consistentes en Vigilancia tecnológica, Diagnóstico, mantenimiento y solución de incidencias y Diseño, montaje y experimentación de escenarios prácticos reales en ambientes de pruebas o producción. Todo ello teniendo en cuenta los modos de actuación del profesional del plan de estudio E de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE. La Fig. 1 muestra el sistema propuesto para el desarrollo de las PLI. Estas tres actividades propuestas se deben desarrollar durante toda la etapa de prácticas laborales bajo la supervisión de un tutor o de varios tutores que estén al pendiente tanto de la parte técnica como de la metodológica y delimiten con cada estudiante el alcance de cada tarea, siendo debidamente específicos. El tutor del puesto de trabajo tiene una función principal en este proceso ya que es quien debe propiciar la sinergia del grupo y que se compartan experiencias y saberes entre todos.

La selección de estos tres tipos de actividades no es un suceso fortuito, sino que resulta de un análisis del estado del conocimiento científico respecto a estas y la utilidad que tienen tanto para la entidad empleadora como para la formación del futuro ingeniero. La vigilancia tecnológica permite tomar decisiones competitivas para las empresas, que sean factibles y que mejoren proceso estratégico, claves y de apoyo en la entidad. Los resultados de las vigilancias sirven de base para la elaboración de tareas de experimentación práctica y estas dos, a su vez, nos permiten actualizar los procedimientos de la red empresarial. Por ello, el autor de la presente investigación considera que durante las PLI el estudiante debe realizar paralelamente tareas de estos tres tipos de actividades.

El autor considera que al inicio de la práctica laboral se debe comenzar explicando la situación problemática de cada uno de los temas de experimentación práctica para que el estudiante pueda identificar el problema a resolver y trazarse objetivos y tareas a cumplir durante el desarrollo de la PLI. Así mismo el estudiante debe ganar entendimiento respecto a la red donde está desarrollando su PLI por las posibles incidencias que puedan ir ocurriendo.

Luego que se tenga caracterizado el escenario en se desenvolverá la PLI, el tutor debe brindar a sus estudiantes a través de actividades demostrativas cuáles son y cómo se emplean las herramientas a utilizar durante la PLI. Propiciar que el estudiante vaya ganando autonomía e independencia en la solución de problemas generales en el eslabón base de la carrera es fundamental para garantizar que sea competente en este sentido, como exige el plan de estudio E. En las secciones siguientes se sintetizan los tres tipos de actividades propuestos, así como la presentación de los resultados de las PLI a través de informes.

### **Vigilancia tecnológica**

La actividad de vigilancia tecnológica le permite al estudiante prepararse para enfrentar investigaciones y estar al pendiente del estado del arte de nuevas tecnologías, servicios y buenas prácticas relacionadas con la infraestructura de red y los servicios telemáticos. Esta actividad se debe desarrollar de acuerdo a una metodología destinada para ello que propicie en el futuro ingeniero competencias y habilidades en la identificación de necesidades, búsqueda y recuperación de información científica, clasificación de fuentes de información, selección y análisis de la información recopilada, el arribo a resultados y la discusión de los mismos que contribuyan a la toma de decisiones. De igual forma debe desarrollar las capacidades de redacción en lenguaje científico, análisis bibliométrico y trabajo con gestores de bases de datos.

### **Diagnóstico, mantenimiento y solución de incidencias**

La actividad de diagnóstico, mantenimiento y solución de incidencias le permite desarrollar sus capacidades para buscar soluciones operativas y coherentes. Además, consolida las habilidades y competencias técnicas desarrolladas en la solución de problemas de servicios de soporte, de usuario e infraestructura de red que tributen a la mejora de la calidad de experiencia del usuario. También contribuye a la elaboración y empleo de una memoria documental de procedimientos, buenas prácticas y procederes fruto de la experiencia acumulada en la gestión de incidencias en la red. Esta documentación sirve de soporte al estudio y perfeccionamiento de conocimientos adquiridos.

### **Diseño, montaje y experimentación de escenarios prácticos reales en ambientes de pruebas o de producción**

La actividad de diseño, montaje y experimentación de escenarios prácticos reales en ambientes de pruebas o de producción permite estar evaluando y optimizando constantemente el diseño existente. A su vez, facilita probar tecnologías que destaquen como tendencias en los resultados de la vigilancia tecnológica o que requieran soluciones

operativas de reemplazo o actualización como resultado del diagnóstico de la infraestructura de *hardware* y *software* existentes. Abre la posibilidad a estar preparados para enfrentar proyectos o contratos de trabajo en empresas que requieran personal especializado para la instalación y configuración de nuevos servicios o redes de telecomunicaciones. Contribuye grandemente al logro de competencias en los futuros ingenieros y puede nutrirse de los resultados de las actividades anteriores.

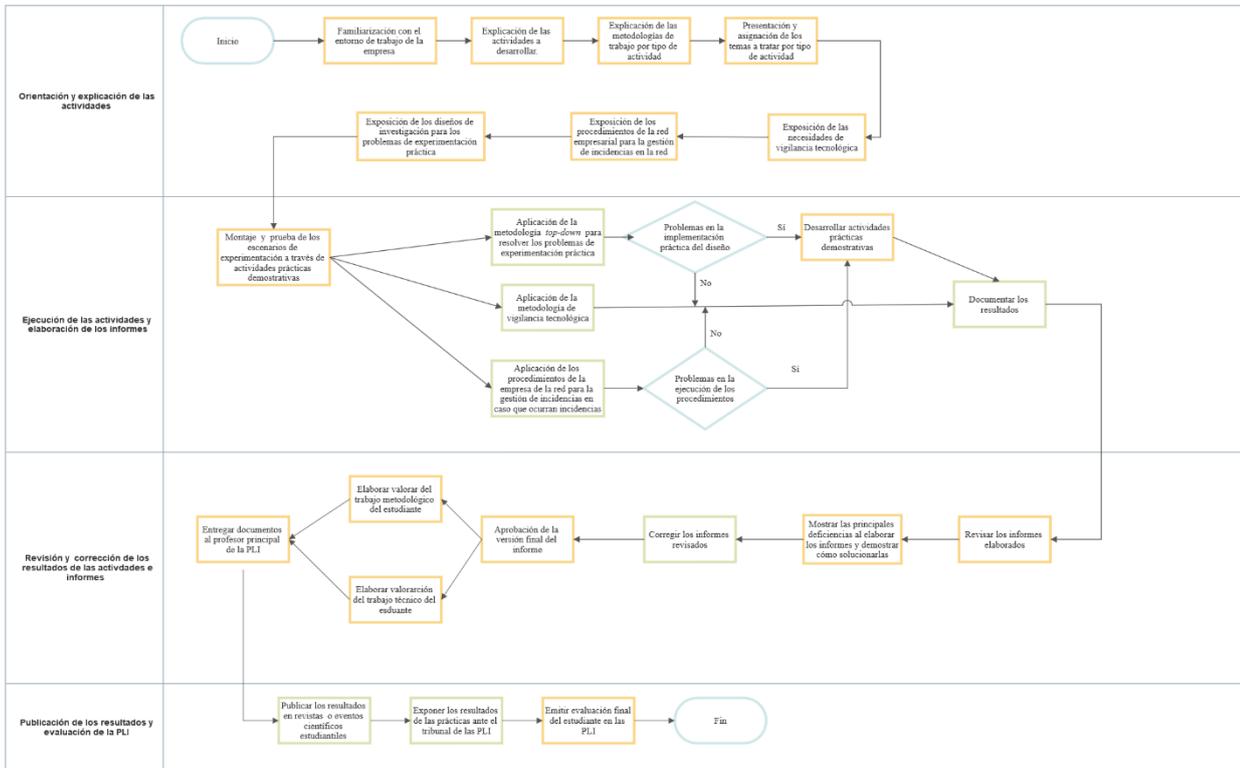


Figura 1: Sistema propuesto para el desarrollo de las PLI.

### Presentación de los resultados mediante el informe

Para concluir la etapa de prácticas laborales los estudiantes deben compartir los resultados de las actividades desarrolladas por medio de la publicación de artículos científicos en revistas académicas o la exposición en eventos científicos estudiantiles. Para ello el tutor de la PLI debe encargarse celosamente de delimitar el alcance de las actividades y velar por que no exista conflicto de intereses con las instituciones en que realiza la PLI. Las estructuras a emplear en sendos informes estarán de acuerdo a la revista o evento científico en que se quiera que el estudiante participe o en correspondencia con las exigencias del profesor principal de las PLI para la defensa de los resultados de estas frente al tribunal de evaluación.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al aplicar esta propuesta durante las prácticas laborales del curso 2021 en la DISERTIC, con una muestra de 3 estudiantes de segundo año y 4 estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE, los resultados fueron exitosos. Los estudiantes se sintieron motivados al percibir que iban desarrollando sus capacidades y adquiriendo habilidades en aspectos relacionados con la infraestructura y los servicios de red.

En la Tabla 1 se relacionan las tareas desarrolladas de acuerdo a los tres tipos de actividades propuestas por el autor en su diseño de prácticas laborales. Para la asignación de estas tareas se realizó un trabajo previo conjunto entre los tutores del puesto de trabajo y metodológico. Se analizaron las precedencias de acuerdo a las asignaturas cursadas

## DISEÑO DE PRÁCTICAS LABORALES DEL PERFIL DE REDES DE TELECOMUNICACIONES: APLICACIÓN EN LA DISERTIC

por cada estudiante. Luego se elaboró un banco de tareas y se le dio a escoger a los alumnos, habiendo establecido antes las cantidades de estudiantes permitidos por tipo de tarea y actividad a desarrollar durante la PLI.

La Fig. 2 muestra el diseño de red empleado por los estudiantes durante la PLI en el aula de prácticas laborales de la DISERTIC. El tutor diseñó el escenario y fue orientando a los estudiantes sobre cómo conectarlo y configurarlo garantizando conectividad entre los servidores de prácticas, la red de la CUJAE y las computadoras portátiles de los estudiantes.

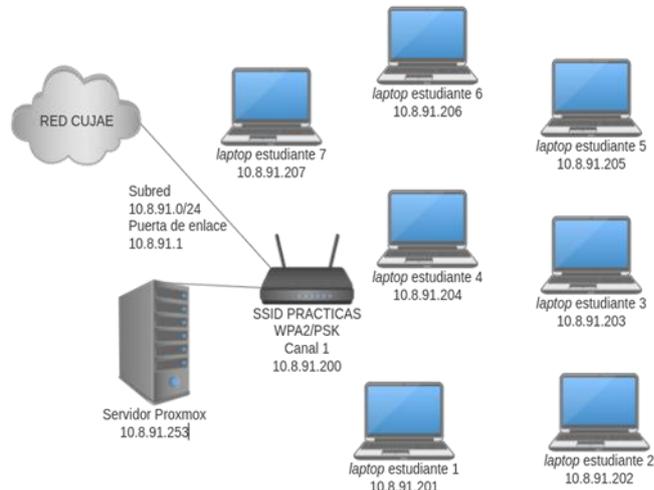


Figura 2: Escenario de la red del aula de prácticas laborales de la DISERTIC.

Tabla 1: Planificación de actividades de las prácticas laborales de la DISERTIC. Curso 2021.

	Cantidad de estudiantes	Año académico
<b>VIGILANCIA TECNOLÓGICA</b>		
Procedimientos y herramientas de diagnóstico, reparación y mantenimiento del cableado estructurado en redes de campus universitario.	3	2do año
Wi-Fi 6	2	3er año
Protocolos, tecnologías y sistemas de comunicación para sistemas de control automatizados compatibles con TCP/IP.	2	3er año
<b>DIAGNÓSTICO, MANTENIMIENTO Y SOLUCIÓN DE INCIDENCIAS</b>		
Guardia de 9:00am-3:00pm en el grupo de Red de Campus Universitario para la solución de incidencias relacionadas con el cableado estructurado y las redes Wi-Fi.	Trabajo en dúos	Cualesquiera
<b>DISEÑO, MONTAJE Y EXPERIMENTACIÓN DE ESCENARIOS PRÁCTICOS REALES EN AMBIENTES DE PRUEBAS O DE PRODUCCIÓN</b>		
Mecanismos de autenticación de redes Wi-Fi.	1	3er año
Sistema de gestión de configuración en redes Wi-Fi.	1	3er año
Mecanismos de QoS (de inglés <i>Quality of Service</i> ) en redes Wi-Fi y su influencia en la QoE (del inglés <i>Quality of Experience</i> ).	1	2do año
Sistema de distribución inalámbrico en redes de campus universitario.	1	2do año
Optimización del diseño lógico y configuraciones de la red de la Residencia Estudiantil de la CUJAE.	1	2do año
Estudio y optimización del direccionamiento IPv4 de la red de campus universitario de la CUJAE.	2	3er año

La Tabla 2 relaciona el conjunto de actividades demostrativas que se desarrollaron como soporte a la PLI. En esta etapa, luego de desarrollar las actividades demostrativas se procedió a la limpieza del escenario. Posteriormente los estudiantes replicaban los resultados de la actividad desarrollada y satisfacían sus dudas entre ellos mismos, consultando en Internet o realizando preguntas directas al tutor. Como evaluación de esa actividad se le indicó instalar un servicio web distinto a cada uno. Los servicios web propuestos fueron Odoos [13], Django [14], Limesurvey [15], MOODLE [16], Wordpress [17], Drupal [18], Plone [19] y Joomla [20]. Todos los estudiantes

lograron realizar una instalación básica de sus servicios. El principal problema que presentaron los estudiantes durante el desarrollo de esta actividad fue que servicios como Odoos, Django y Limesurvey necesitaron que el contenedor sobre el que se instaló cada uno accediera a Internet ya que solicitaban la descarga desde repositorios que no estaban disponibles en la red local. Se realizó una actividad demostrativa sobre cómo configurar el proxy en contenedores LXC (del inglés *Linux Container*) con sistema operativo *Ubuntu Server 20.04*. Luego de ello se pudo culminar exitosamente la instalación de los respectivos servicios.

Tabla 2: Actividades demostrativas de soporte a la PLI.

<b>SERVICIOS</b>
Preparar una memoria de arranque con las herramientas Rufus [21] y Ventoy [22] para instalar <i>Proxmox VE Server</i> [23] en su última versión estable.
Instalar y configurar <i>Proxmox VE Server</i> en <i>hardware</i> de propósito general y conectarlo a la red de la CUJAE.
Cargar Plantillas de la distribución de Linux <i>Ubuntu Server 20.04</i> en <i>Proxmox VE Server</i>
Crear contenedores LXC, en <i>Proxmox VE Server</i> , con sistema operativo <i>Ubuntu Server 20.04</i> y configurar los repositorios, el acceso SSH (del inglés <i>Secure Shell</i> ) y el proxy.
Instalar el servicio Nextcloud sobre <i>Ubuntu Server 20.04</i> con servidor web Apache, base de datos MariaDB y entorno PHP (del inglés <i>Hypertext Preprocessor</i> ). [24]
<b>CABLEADO ESTRUCTURADO</b>
Verificar la conectividad de un <i>host</i> o sistema terminal con la herramienta ping
Estimar el <i>throughput</i> de un enlace con la herramienta iperf3
Confeccionar latiguillos con cable UTP (del inglés <i>Unshielded Twisted Pair</i> ) categoría 5e/6
Cambiar conectores RJ-45 en latiguillos de cable UTP categoría 5e/6 defectuosos
<b>REDES WI-FI</b>
Configurar puntos de acceso Wi-Fi en modo infraestructura o mallado

Las actividades prácticas demostrativas, así como la evaluación de estas permitió que los estudiantes ganaran en autonomía e independencia al resolver los problemas de experimentación práctica propuestos y mejoraran notablemente la estructuración de los conocimientos teóricos respecto a las redes de telecomunicaciones. También les sirvió de capacitación para la solución de incidencias de la red de campus universitario en la DISERTIC.

El desarrollo de las actividades de experimentación práctica conllevó a la instalación, configuración y pruebas de servicios empleando Asterisk [25], FreeRADIUS [26], OpenWISP [27], DHCP [28], Radio Mobile [29], ping, iperf3, Wireshark [30] y realizando modificaciones a archivos de configuración del sistema operativo *Ubuntu Server 20.04*. Sin embargo, el desempeño de los estudiantes en el desarrollo de estas actividades fue superior al mostrado durante el desarrollo de las actividades demostrativas.

Al culminar la PLI se percibió que los estudiantes dominan los contenidos fundamentales para la resolución de problemas generales de las redes de telecomunicaciones en el eslabón base de la carrera, así como el léxico técnico de este perfil. Además, plantearon la decisión de continuar especializándose en el perfil Redes de Telecomunicaciones del Plan E.

Dentro de las dificultades encontradas a inicio de la PLI destacan el superficial proceso de búsqueda y recuperación de información científica y tecnológica y la falta de metodología para la redacción y organización de los informes de las actividades en formatos de revistas científicas específicas. Sin embargo, estas dificultades se fueron superando en el transcurso del desarrollo de la PLI. Ello conllevó un trabajo dedicado por parte del tutor metodológico en la revisión de los informes, el debate sobre las deficiencias y la demostración de cómo resolver estas dificultades. La Tabla 3 relaciona las evaluaciones de los estudiantes en cuanto a las partes técnica y metodológica emitidas por los tutores de las PLI y la evaluación dada por los tribunales donde expusieron sus resultados. De los 7 estudiantes, 6 fueron evaluados de excelente como nota final de la PLI y uno fue evaluado de regular debido a ausencias durante esta etapa que le imposibilitaron alcanzar todas las habilidades requeridas. Sin embargo, el estudiante evaluado de regular se percibía muy motivado al igual que el resto de sus compañeros. No asistió a todas las actividades por problemas ajenos a su voluntad.

Tabla 3: Evaluación de los estudiantes.

## DISEÑO DE PRÁCTICAS LABORALES DEL PERFIL DE REDES DE TELECOMUNICACIONES: APLICACIÓN EN LA DISERTIC

Estudiante	Año académico	Evaluación		
		Parte técnica	Parte metodológica	Evaluación Final
		Evaluador: tutor del puesto de trabajo	Evaluador: Tutor metodológico	Evaluador: Tribunal de PLI
Estudiante 1	2do	5	5	5
Estudiante 2	2do	3	3	3
Estudiante 3	2do	4	5	5
Estudiante 4	3ero	5	5	5
Estudiante 5	3ero	4	5	5
Estudiante 6	3ero	5	4	5
Estudiante 7	3ero	4	4	5

### 5. CONCLUSIONES

La correcta planificación y control de las PLI favorece que, desde los primeros años de la carrera, los estudiantes se orienten hacia perfiles específicos de la Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en su plan de estudio E en la CUJAE. Sin embargo, esto requiere de un mayor esfuerzo por parte de los tutores tanto del puesto de trabajo como metodológico. Al aplicar, en la DISERTIC, el sistema de diseño de prácticas laborales propuesto en este artículo se demostró que el desarrollo de la PLI del perfil de Redes de Telecomunicaciones se enriquece al combinar actividades de vigilancia tecnológica, experimentación práctica y trabajo técnico. La muestra de estudiantes seleccionados satisfizo las expectativas de los tutores al adquirir habilidades en el desarrollo de las actividades propuestas; sin embargo, para un desempeño exitoso del estudiante durante la PLI es fundamental el trabajo del tutor del puesto de trabajo en conjunto con el tutor metodológico.

La presente investigación dota a los profesores principales de PLI, a las entidades empleadoras y a los tutores de un método eficaz para formar competencias durante el período de PLI en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica del plan E en la CUJAE. Es un procedimiento que orienta las necesidades de las empresas hacia su solución con recursos humanos frescos y renovados que se van capacitando desde su formación y se perfilan hacia la especialización de interés para las empresas afines a los servicios telemáticos o las redes de telecomunicaciones. Una correcta tutoría tanto metodológica como técnica es una condición necesaria para asegurar alcanzar los resultados esperados durante la PLI.

### RECONOCIMIENTOS

El autor desea agradecer a todos los estudiantes de prácticas laborales involucrados en esta investigación por su nivel de dedicación y esfuerzo.

### REFERENCIAS

- [1] Dra.C. Caridad Anías Calderón, «Nuevo plan de estudio para Cuba de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica», *Tono Rev. Téc. Empresa Telecomunicaciones Cuba SA*, vol. 14, n.º 2, dic. 2017, Accedido: 15 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://www.revistatonoetecsa.cu/index.php/tono/article/view/167>
- [2] F. Pérez Dorta, «Propuestas para la implementación de prácticas laborales y conferencias especializadas en la carrera Telecomunicaciones y Electrónica en el plan de estudio E», Tesis, Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones, Santa Clara, 2018. Accedido: 14 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/9998>
- [3] R. de C. Ministerio de Educación Superior (MES), «Planes de Estudio | MES», 11 de marzo de 2022. <https://www.mes.gob.cu/planes-de-estudio> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [4] J. C. S. López, E. F. Guerra, M. C. Acosta, y D. I. Lezcano, «Consideraciones para la enseñanza del tema “aplicaciones lineales y la diagonalización de endomorfismos” en la formación del ingeniero en los planes de estudio E», *Rev. Ref. Pedagógica*, vol. 7, n.º 2, Art. n.º 2, dic. 2019.
- [5] D. C. O. M. Hernández y D. C. E. H. Moreno, «Formación continua del profesorado en condiciones de amplio acceso y Plan de Estudio E: experiencia educativa desde los Estudios Socioculturales, Cuba», *Univ. Soc.*, vol. 9, n.º 5, Art. n.º 5, nov. 2017.

- [6] F. R. Pérez, F. R. Martínez, y O. D. L. Carnero, «La Educación Física en el Plan de estudio “E” de la Educación Superior Cubana / Physical education in the Syllabus “E” of Cuban Higher Education», *Cienc. Deporte*, vol. 1, n.º 2, Art. n.º 2, 2016.
- [7] M. de L. Artola Pimentel, L. Tarifa Lozano, L. Finalé de la Cruz, M. de L. Artola Pimentel, L. Tarifa Lozano, y L. Finalé de la Cruz, «Planes de estudio e en la educación superior cubana: una mirada desde la educación continua», *Rev. Univ. Soc.*, vol. 11, n.º 2, pp. 364-371, jun. 2019.
- [8] I. de J. M. Cen, R. S. M. Martínez, E. del J. T. Loeza, y E. N. Cetina, «APORTES DE LA RESIDENCIA PROFESIONAL EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS», *ANFEI Digit.*, n.º 11, Art. n.º 11, dic. 2019, Accedido: 18 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/539>
- [9] M. C. R. Porras y P. J. C. Chimal, «IMPACTO DEL PROGRAMA DE RESIDENCIA PROFESIONAL EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN GESTIÓN EMPRESARIAL», *ANFEI Digit.*, n.º 11, Art. n.º 11, dic. 2019, Accedido: 18 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/602>
- [10] A. J. J. V. Vallejo, R. M. Vázquez, y A. G. Aguilar, «LA RESIDENCIA PROFESIONAL Y LAS ESTADÍAS: LA VINCULACIÓN DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA CON LA INDUSTRIA», *ANFEI Digit.*, n.º 10, Art. n.º 10, feb. 2019, Accedido: 18 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/490>
- [11] M. C. G. Vargas, E. M. Maya, y L. A. Q. Granados, «PROYECTOS QUE INTEGRAN INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y DOCENCIA PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS», *ANFEI Digit.*, n.º 11, Art. n.º 11, dic. 2019, Accedido: 18 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/534>
- [12] Z. S. L. Collazo, J. S. Baranda, y M. M. Ocampo, «Preparación para el empleo del ingeniero ante las demandas de la sociedad del siglo XXI», *Rev. Ref. Pedagógica*, vol. 7, n.º 1, Art. n.º 1, abr. 2019.
- [13] «Install — Odoos 15.0 documentation». <https://www.odoo.com/documentation/15.0/administration/install.html> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [14] «Quick install guide | Django documentation | Django». <https://docs.djangoproject.com/en/4.0/intro/install/> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [15] «Development overview - LimeSurvey Manual». [https://manual.limesurvey.org/Development\\_overview](https://manual.limesurvey.org/Development_overview) (accedido 15 de marzo de 2022).
- [16] «Installation quick guide - MoodleDocs». [https://docs.moodle.org/311/en/Installation\\_quick\\_guide](https://docs.moodle.org/311/en/Installation_quick_guide) (accedido 15 de marzo de 2022).
- [17] «How to install WordPress», *WordPress.org Forums*, 12 de octubre de 2018. <https://wordpress.org/support/article/how-to-install-wordpress/> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [18] «Installing Drupal», *Drupal.org*, 6 de junio de 2016. <https://www.drupal.org/docs/installing-drupal> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [19] «Installing Plone — Plone Documentation v5.2». <https://docs.plone.org/manage/installing/> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [20] «Joomla! Documentation». [https://docs.joomla.org/Special:MyLanguage/Main\\_Page](https://docs.joomla.org/Special:MyLanguage/Main_Page) (accedido 15 de marzo de 2022).
- [21] «Rufus - Create bootable USB drives the easy way». <https://rufus.ie/en/> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [22] «Ventoy». <https://www.ventoy.net/> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [23] «Proxmox VE - Virtualization Management Platform». <https://www.proxmox.com/en/proxmox-ve> (accedido 15 de marzo de 2022).
- [24] «Introduction — Nextcloud latest Administration Manual latest documentation». [https://docs.nextcloud.com/server/stable/admin\\_manual/](https://docs.nextcloud.com/server/stable/admin_manual/) (accedido 15 de marzo de 2022).
- [25] «Documentation \* Asterisk», *Asterisk*. <https://www.asterisk.org/community/documentation/> (accedido 18 de marzo de 2022).
- [26] «Documentation». <https://freeradius.org/documentation/> (accedido 18 de marzo de 2022).
- [27] «OpenWISP: OpenWRT Controller, public wifi, RADIUS, mesh networks». <https://openwisp.org/whatis.html> (accedido 18 de marzo de 2022).
- [28] «Where to find ISC DHCP documentation». <https://kb.isc.org/docs/aa-00333> (accedido 18 de marzo de 2022).
- [29] «Radio Mobile Online». [https://www.ve2dbe.com/rmonline\\_s.asp](https://www.ve2dbe.com/rmonline_s.asp) (accedido 18 de marzo de 2022).
- [30] «Wireshark · Documentation». <https://www.wireshark.org/docs/> (accedido 18 de marzo de 2022).

## SOBRE LOS AUTORES

# DISEÑO DE PRÁCTICAS LABORALES DEL PERFIL DE REDES DE TELECOMUNICACIONES: APLICACIÓN EN LA DISERTIC

**Pedro Julio Cairo Martínez:** Graduado de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” (CUJAE) en 2020. Profesor de la disciplina Telemática del Departamento de Telecomunicaciones y Telemática de la Facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica de la CUJAE. Jefe del grupo de trabajo de red de campus universitario de la Dirección de Servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (DISERTIC) en la CUJAE. Intereses de investigación: redes Wi-Fi. <https://orcid.org/0000-0001-8487-5653>

## CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

- **Pedro Julio Cairo Martínez:** conceptualización, preparación, creación y desarrollo del artículo, revisión crítica de cada una de las versiones del borrador del artículo hasta la aprobación de la versión final a publicar (100%).

Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente investigación al público. Los contenidos de la revista se distribuyen bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License. Se permite la copia y distribución de sus manuscritos por cualquier medio, siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores y no se haga uso comercial de las obras.

