LA FORMACIÓN DE INGENIEROS:
UN COMPROMISO PARA EL
DESARROLLO Y LA SOSTENIBILIDAD
15 al 18 DE SEPTIEMBRE 2020
www.acofi.edu.co/eiei2020

EXPERIENCIA DEL LABORATORIO EN CLASE DESDE LA PRESENCIALIDAD AL MANEJO REMOTO POR CUARENTENA UTILIZANDO AULA INVERTIDA

Giovanna Albarracín Niño

Fundación Universitaria San Mateo
Bogotá, Colombia

Resumen

La presentación se basa en el desarrollo de los laboratorios de la asignatura Fundamentos de Redes de Telecomunicaciones de la Fundación Universitaria San Mateo, la cual dada su filosofía se considera una asignatura esencial en el desarrollo de competencias del hacer en los estudiantes de Ingeniería de Telecomunicaciones en el nivel técnico.

El desempeño de un laboratorio tradicional se basa en el manejo de cables y dispositivos, así como los procesos de configuración de los diferentes entornos de trabajo en redes. El nuevo espacio de desarrollo dado la cuarentena plantea un reto para aquellos docentes que manejamos entornos prácticos en la clase. ¿Cómo se logra que los estudiantes alcancen sus competencias en forma real desde un entorno completamente remoto?

Desde la cátedra de fundamentos de redes se está aplicando el enfoque de aula invertida, donde el proceso de enseñanza aprendizaje muestra nuevos retos, creando desde los estudiantes un manejo de conocimiento planteado desde la preparación previa de los laboratorios por parte de los estudiantes. Este reconocimiento previo del concepto implica material construido o validado por el docente, esto debido a que la información dispersa dada desde documentación sin validación, revierte en el conocimiento disperso y desordenado que no permite alcanzar la competencia.

El aula invertida muestra como el desarrollo de la clase permite que se comparta la información, desde el aprendizaje del concepto. En los laboratorios, este compartir se realiza en forma personalizada, desde la construcción de espacios apropiados de desarrollo de planteamientos de laboratorio, la aplicación se realiza mediante un problema práctico en el cual se observa el

alcance dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, el resultado se evidencia en la generación de competencias técnicas, básicas y conductuales.

Palabras clave: laboratorio en cuarentena; aula invertida; presencialidad

Abstract

The presentation is based on the development of the laboratories of the subject Fundamentals of Telecommunications Networks of the San Mateo University Foundation, the quality given its philosophy is considered an essential subject in the development of competences of doing in students of Telecommunications Engineering in the technical level.

The performance of a traditional laboratory is based on the management of cables and devices, as well as the configuration processes of the different networking environments. The new development space given the quarantine poses a challenge for those teachers who manage practical environments in the classroom. How can students achieve their skills in a real way from a completely remote environment?.

From the chair of networking foundations, the inverted classroom approach is being applied, where the teaching-learning process shows new challenges, creating from the students a management of knowledge raised from the previous preparation of the laboratories by the students. This prior recognition of the concept implies material constructed or validated by the teacher, this due to the fact that the scattered information given from documentation without validation, reverts to the scattered and disordered knowledge that does not allow reaching the competence.

The inverted classroom shows how the development of the class allows information to be shared, from the learning of the concept. In the laboratories, this sharing is done in a personalized way, from the construction of appropriate spaces for the development of laboratory approaches, the application is carried out through a practical problem in which the scope within the teaching-learning process is observed, the result is evidence in the generation of technical, basic and behavioral competencies.

Keywords*: quarantined laboratory; inverted classroom; presentiality*

1. Introducción

Los procesos académicos basados en el desarrollo de competencias del hacer imponen a los docentes retos frente al manejo apropiado de los laboratorios, este esquema permite que los estudiantes adquieran aquellos conocimientos que desde el desempeño técnico constituye un valor agregado interesante para una ubicación laboral en el campo de desarrollo académico.

Durante el período académico 2020-1 este reto se incrementó, esto debido a la actual situación de Pandemia que vive el mundo. Los docentes nos hemos visto obligados a mejorar las estrategias que hasta ahora hemos manejado y a realizar procesos innovadores que permitan a los estudiantes alcanzar los logros propuestos y garantizar la calidad académica en el desempeño del hacer.

El presente artículo mostrará el desarrollo que se realizó en la asignatura Fundamentos de redes para un programa por ciclos propedéuticos brindando un panorama del entorno y un análisis de cada uno de los grupos manejados, así como los resultados y acciones de mejora para el trabajo académico realizado.

2. identificación del entorno

La asignatura Fundamentos de redes está dirigida a estudiantes de primer y segundo semestre de los programas de ingeniería de sistemas e ingeniería en Telecomunicaciones, la formación actual plantea la formación por ciclos propedéuticos, por lo cual los grupos caracterizados pertenecen al nivel técnico profesional. El número de estudiantes en total fueron sesenta y nueve (69), los cuales están distribuidos en jornada diurna treinta y un (31) estudiantes y en la jornada nocturna treinta y ocho (38) estudiantes.

Los estudiantes no han tenido experiencia frente al desarrollo de asignaturas mediante metodología virtual, dentro del proceso de indagación manifiestan algunos el desarrollo de actividades en Moodle, como son quizzes o entregas de talleres o investigaciones consultadas por tareas.

3. Contextualización de los laboratorios desarrollados por medio de presencialidad y aula virtual

La contextualización permitirá identificar las acciones realizadas dentro de los laboratorios presenciales y los desarrollados en metodología de aula virtual. En la presencialidad los estudiantes desarrollaron los siguientes laboratorios:

- Construcción de cable según normatividad 568a.
- Construcción de cable según normatividad 568b.
- Construcción de cable cruzado o crossover.
- Construcción de cableado estructurado en espacio de laboratorio.
- Configuración de tarjeta de red en Windows.
- Construcción de cableado estructurado y configuración de tarjeta de red en Windows garantizando conectividad física y lógica.

Las temáticas desarrolladas permiten construir en el estudiante competencias en el campo del hacer, esto es desde la construcción de cables y comprobación de la conectividad permitiendo la validación física y lógica de la red. Las prácticas de laboratorio se realizaron utilizando

materiales actuales, equipos de construcción de redes y dispositivos de interconexión, esta descripción asegura como el estudiante relaciona en forma vivencial lo que encontrara en su actividad tradicional en la construcción o mantenimiento de una red. No se utilizan simuladores ni prototipos, ya que estos no garantizan para la formación técnica una construcción de competencias en el hacer de la disciplina

Desde la asignatura se implementó la metodología de desarrollo práctico y teórico, esto es, el estudiante realiza en la presencialidad el montaje planteado que se ejecuta por medio de un procedimiento implementado en una guía, la cual indica el paso a paso de la construcción a realizar, así es como, en el laboratorio se evidencia la apropiación del concepto y la obtención del objetivo o resultado de aprendizaje. Así mismo el estudiante realiza la entrega de un informe de laboratorio, que permite plasmar el conocimiento adquirido y desarrollar habilidades comunicativas escritas de carácter técnico. En el manejo de Aula Virtual los laboratorios desarrollados fueron:

- Construcción de máquina virtual e instalación de sistema operativo Linux servidor.
- Configuración y reconocimiento de tarjeta de red Linux.
- Configuración de servidor DHCP.
- Comprobación de servidor DHCP por medio de asignación automática de dirección en Windows.
- Creación de tarjeta de red virtual en Linux y comprobación de conectividad por medio de ping.
- Construcción de router con Linux y comprobación con máquinas Linux y Windows.
- Integración de laboratorio DHCP y router con equipos Linux y Windows en red.

Los laboratorios planteados permiten en el estudiante adquirir competencias en el área de las redes y los sistemas operativos, ya que, al realizar procesos de instalación y mantenimiento, se construye conocimiento en estas dos áreas.

Estas prácticas tienen un grado de complejidad medio, ya que permite no solo desarrollar actividades repetitivas en la configuración de redes, sino que igualmente, se construyen conceptos lógicos implementados en procesos de administración en el área. La metodología utilizada fue Aula invertida, esta se desarrolló a partir de documentación técnica identificada antes del montaje de los laboratorios y colocada en el aula virtual institucional. Esta documentación permite el proceso de conceptualización de cada una de las prácticas, lo que garantiza que el estudiante antes de ingresar al desarrollo de la misma, tiene claridad frente al objetivo en el aprendizaje y el resultado que se desea tener del mismo.

En esta primera fase se desarrollaron tutorías orientadas a aclarar dudas sobre la tematización del laboratorio, lo que permite apoyar al estudiante en el próximo desarrollo práctico del mismo, es importante en esta fase articular lo desarrollado en forma presencial para que el estudiante asocie los conceptos independientemente de la metodología usada.

En la segunda fase que corresponde al desarrollo práctico se realiza por parte de la docente el video completo de cada laboratorio, presentando un paso a paso en cada construcción, esto

permitirá al estudiante realizar un primer ejercicio imitando lo visto en el video y asociando la teoría revisada con el planteamiento practico realizado. Esta fase permite que el estudiante adquiera competencias lógicas y de asociación por lo cual se reconoce como la fase que asegura que los procesos académicos obtengan la calidad prevista en el desarrollo de la asignatura.

En la tercera fase, el estudiante debe realizar un ejercicio de laboratorio completo basado en los conocimientos adquiridos, planteando una solución a un problema de red. Esto tiene como finalidad que se valide el desarrollo de las competencias más allá de la repetición y se estructura un conocimiento basado en procesos de conceptualización, lógica e implementación.

Las competencias asociadas a este desarrollo permitirán en el estudiante que a pesar de no estar en un espacio de laboratorio adquiera los conceptos y aprendizaje necesario para su quehacer como técnico, incluyendo el valor agregado de la construcción de conocimiento en más de un área.

4. Resultados obtenidos en la implementación de presencialidad vs aula invertida

Los resultados presentados se obtienen de los análisis realizados en los grupos identificados como contexto. Se valida la información de tres formas

- Total de estudiantes con laboratorio presencial y con desarrollo en aula invertida

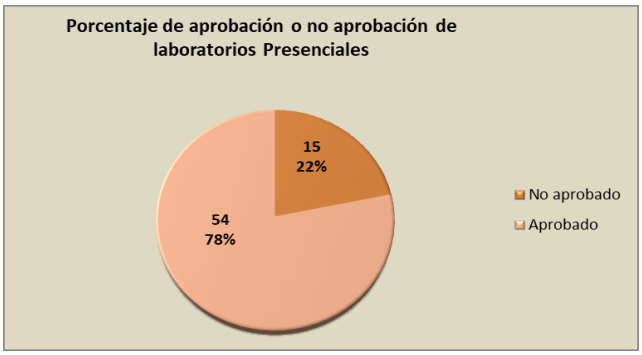
La tabla uno (1) presenta como la cantidad de estudiantes aprobados es del 78%, esto refleja como el manejo de los procesos presenciales en los laboratorios es asimilado por los estudiantes en forma más sencilla, sin embargo, está sujeto a un valor cuantitativo asociado.

Tabla 1
Datos de notas laboratorios presenciales Fundamentos de redes período 2020-1

	LABORATORIOS PRESENCIALES				
	desde	**hasta**	**cantidad**		**porcentaje**
No aprobado	0	0,9	4	**15**	**22%**
	1	1,9	5		
	2	2,9	6		
Aprobado	3	3,9	22	**54**	**78%**
	4	4,9	32		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1
Porcentaje de aprobación o no aprobación de laboratorios presenciales en la asignatura Fundamentos de redes período 2020-1



Fuente: Elaboración propia

La tabla dos (2) presenta un panorama más equilibrado entre los estudiantes aprobados y los no aprobados. Si se tiene en cuenta el número de actividades de laboratorio desarrollados en cada modalidad, se observa como hubo una equidad, lo que brinda como resultado que el inconveniente presentado no es debido a la realización de un menor número de laboratorios, lo que puede indicar este dato es el bajo nivel de articulación que se tuvo entre la movilidad de la presencialidad y el manejo de aula invertida por medio de procesos virtuales.

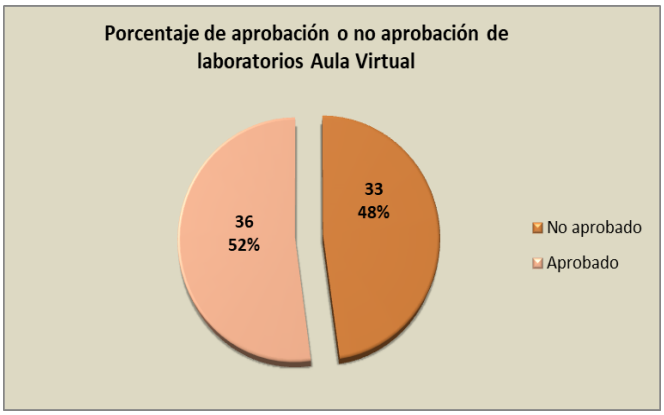
Un claro análisis es el incremento del número de estudiantes que no aprobaron los laboratorios presentados, igualmente la escala de evaluación subió, logrando que diez (10) estudiantes alcanzaran la mayor nota esperada que es cinco cero (5.0), este parámetro de análisis constituye un antecedente frente al desarrollo tradicional de laboratorio y el desarrollado por aula invertida, dada la posibilidad de alcanzar un mayor logro de comprensión por medio de la metodología planteada que la utilizada en forma tradicional.

Tabla 2
Datos de notas laboratorios aula virtual, Fundamentos de redes período 2020-1

	LABORATORIOS AULA VIRTUAL				
	desde	**hasta**	**cantidad**		**porcentaje**
No aprobado	0	0,9	4	**33**	**48%**
	1	1,9	26		
	2	2,9	3		
Aprobado	3	3,9	18	**36**	**52%**
	4	4,9	8		
	5		10		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2
Porcentaje de aprobación o no aprobación de laboratorios aula virtual en la asignatura Fundamentos de redes período 2020-1



Fuente: Elaboración propia

- Comparación de aprobación o no aprobación de la asignatura realizando comparación por programas

Es importante evidenciar como fue el comportamiento de la muestra a partir del programa académico, lo que permitirá identificar el grado de pertenencia y asociación de los estudiantes en dos diferentes semestres, esto es, dado que los estudiantes de Ing. de sistemas corresponden a segundo semestre y los estudiantes de Ing. de telecomunicaciones son de primer semestre.

Se observa en los estudiantes de primer semestre que el manejo de laboratorios presenciales vs laboratorios de aula invertida con apoyo remoto se convierte en un proceso de aprendizaje con una adaptación mayor, alcanzando un 54%, con respecto a los estudiantes de segundo semestre el porcentaje es de 50%.

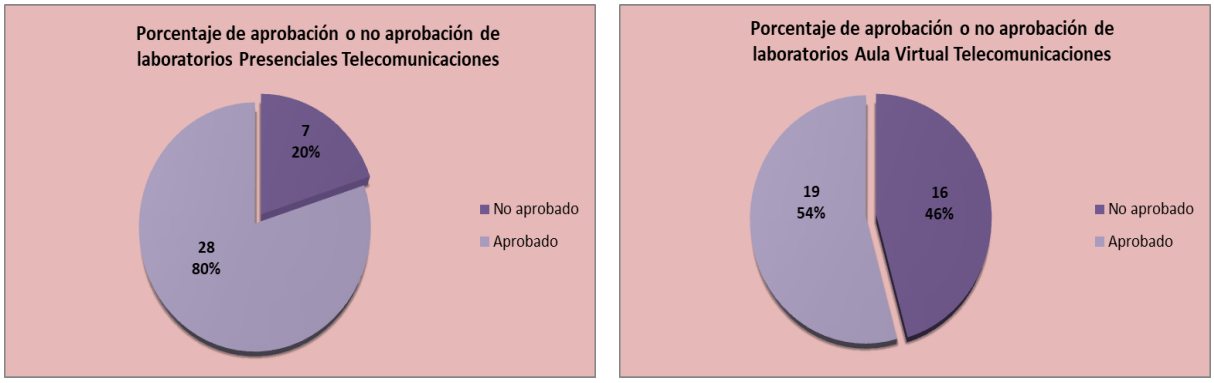
Igualmente se observó desde el desarrollo de las actividades de aprendizaje como los estudiantes de primer semestre asimilaron y apropiaron la metodología de aula invertida con mayor facilidad, ya que la misma conlleva mayor cantidad de tiempo en el proceso de aprendizaje a partir del concepto y la preparación para su proceso de validación y sustentación.

Tabla 3
Datos de notas laboratorios presencial y aula virtual, Ingeniería de Telecomunicaciones período 2020-1

Indicador	PROGRAMA INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES								
	LABORATORIOS PRESENCIALES					LABORATORIOS AULA VIRTUAL				
	desde	hasta	cantidad		porcentaje	desde	hasta	cantidad		porcentaje
No aprobado	0	0,9	3	7	20%	0	0.9	4	16	46%
	1	1,9	3			1	1.9	12		
	2	2,9	1			2	2.9	0		
Aprobado	3	3,9	11	28	80%	3	3.9	6	19	54%
	4	4,9	17			4	4.9	5		
						5		8		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3
Porcentaje de aprobación no aprobación de laboratorios presenciales y aula virtual programa Ingeniería de Telecomunicaciones período 2020-1



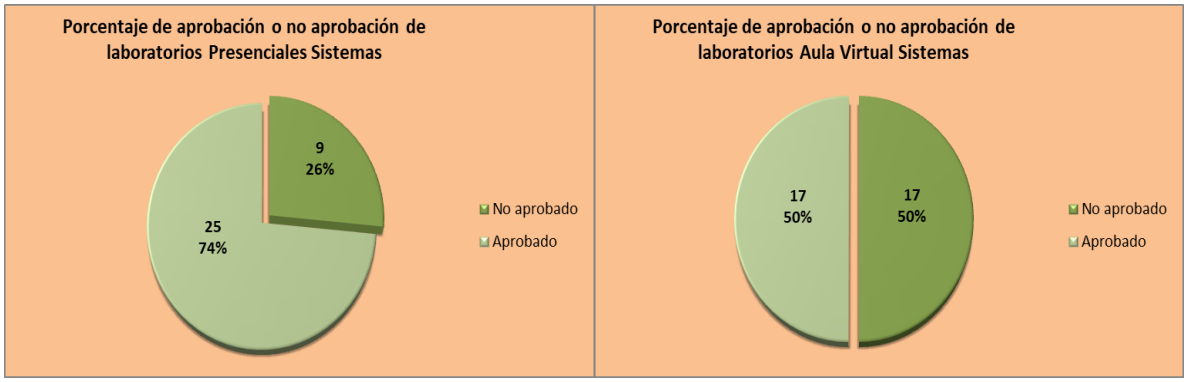
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4
Datos de notas laboratorios presencial y aula virtual, Ingeniería de Sistemas período 2020-1

Indicador	PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS								
	LABORATORIOS PRESENCIALES					LABORATORIOS AULA VIRTUAL				
	desde	hasta	cantidad		porcentaje	desde	hasta	cantidad		porcentaje
No aprobado	0	0.9	1	9	26%	0	0.9	0	17	50%
	1	1.9	3			1	1.9	14		
	2	2.9	5			2	2.9	3		
Aprobado	3	3.9	11	25	74%	3	3.9	12	17	50%
	4	4.9	14			4	4.9	3		
						5		2		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3
Porcentaje de aprobación no aprobación de laboratorios presenciales y aula virtual programa Ingeniería de Sistemas período 2020-1



Fuente: Elaboración propia

5. Acciones de mejora

La aplicación de la nueva metodología dada la coyuntura permitió validar como el modelo de aula invertida es funcional para el desarrollo de competencias en el hacer, propios de los estudiantes de nivel técnico profesional, sin embargo, para garantizar mejores resultados es necesario aplicar los siguientes procesos:

- El modelo se debe presentar en su totalidad a los estudiantes, su funcionalidad, los niveles de alcance de competencias y como se realizará la adaptación con la metodología tradicional.
- Se presentará a los estudiantes los objetivos de aprendizaje, elementos de competencia, resultados de aprendizaje y rúbrica de evaluación, la transparencia del proceso permitirá aclarar en los estudiantes el nivel de compromiso con el estudio autónomo.
- Las tutorías se deben convertir en el punto de encuentro que permita el compartir de conocimiento entre estudiantes y estudiante – docente, es importante generar esta empatía en el desarrollo de las temáticas para garantizar una hilación en la construcción del conocimiento.
- Es importante garantizar que los estudiantes manejen en un 100% las herramientas de trabajo independiente, colaborativo y de evaluación de esta forma se asegura un espacio apropiado para la construcción de competencias
- La lúdica se debe convertir en una herramienta para la comprensión de la tematización.

6. Referencias

- Vidal, M and Rivera (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica, Vol 30, No3, pp 678 -688
- Medina, J (2016). La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida. Octaedro ICE-UB, Barcelona – España, pp 140.

Sobre los autores

- **Giovanna Albarracín Niño**: Ingeniera Electrónica, Especialista en Redes de Alta Velocidad y Distribuidas, Máster en Desarrollo de Software Libre. Profesor tiempo completo.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2020 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)