



NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

13 - 16
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,
COLOMBIA



Implementación de espacios de aprendizaje en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la UNAC, por medio de las guías de laboratorio diseñadas para las asignaturas de Ingeniería aplicada

Adriana Jiménez Ortiz, Ana Cristina Zúñiga Zapata, Héctor Fabián Palacios

**Corporación Universitaria Adventista
Medellín, Colombia**

Resumen

Como misión del programa de Ingeniería industrial se ha establecido: "Contribuir a la construcción del proyecto de vida restaurador del ingeniero industrial de la Corporación Universitaria Adventista, en ambientes de aprendizaje que propicien: sólida formación en su campo profesional, compromiso con la sociedad y apropiación de principios y valores cristianos y éticos". De acuerdo a este movilizador, y en cumplimiento del mismo, se hace necesario la integración de espacios de aprendizajes prácticos en las asignaturas del plan de estudios del programa del área de ingeniería aplicada, que son parte fundamental para el desarrollo de las competencias profesionales de los alumnos. Estas competencias están relacionadas con lo que el sector industrial y empresarial requiere de los futuros profesionales, y es que puedan demostrar los conocimientos teóricos y habilidades adquiridas en el desarrollo de su profesión, habilidades que no solo están determinadas hacia su área profesional, si no habilidades que de marquen una diferencia en el comportamiento de los mismos, lo que llamamos competencias blandas. A raíz de las exigencias laborales, es necesario evaluar el trabajo que se realiza dentro las aulas de clases y en este caso dentro de un laboratorio de ingeniería industrial que permitan identificar si las guías que se están trabajando con la metodología de aprendizaje basado en problemas, permiten el completo y adecuado desarrollo de las competencias que se requiere en los futuros profesionales.

Palabras clave: espacios de aprendizaje; laboratorio de ingeniería industrial; aprendizaje basado en problemas

Abstract

The mission of the Industrial Engineering program has been established: "Contribute to the construction of the restorative life project of the industrial engineer of the Adventist University Corporation, in learning environments that promote: solid training in their professional field, commitment to society and appropriation of Christian and ethical principles and values". According to this mobilizer, and in compliance with it, it is necessary to integrate practical learning spaces in the subjects of the curriculum of the applied engineering area program, which are a fundamental part for the development of the professional skills of students. These skills are related to what the industrial and business sector requires of future professionals, and that is that they can demonstrate the theoretical knowledge and skills acquired in the development of their profession, skills that are not only determined towards their area professional, if not skills that make a difference in their behavior, what we call soft skills. As a result of the labor demands, it is necessary to evaluate the work that is carried out within the classrooms and in this case within an industrial engineering laboratory that allows identifying if the guides that are being worked with the problem-based learning methodology, They allow the complete and adequate development of the skills that are required in future professionals.

Keywords: *learning spaces; industrial engineering laboratory; problem-based learning*

1. Introducción

En la Corporación Universitaria Adventista – UNAC se ha emprendido la creación del laboratorio de ingeniería industrial como una estrategia de aprendizaje significativa que va en concordancia con las necesidades en el sector empresarial, capacitando estudiantes basados en situaciones reales y resolución de problemas propuestos que le permitan dar soluciones a las necesidades planteadas por las empresas.

El programa de Ingeniería Industrial de la UNAC en concordancia con estas necesidades y su misión busca en todo momento crear "ambientes de aprendizaje que propicien una sólida formación en su campo profesional, compromiso con la sociedad y apropiación de principios y valores cristianos y éticos".¹

En estos espacios de aprendizaje como son los laboratorios, se requieren de guías adecuadas que les permitan a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias de cada área a trabajar. Es por esto, que se crea la necesidad de hacer la implementación de estos espacios de aprendizaje por medio de las guías propuestas, para las diferentes asignaturas prácticas identificadas en el área de ingeniería aplicada del plan de estudios del programa, que permitan hacer el seguimiento y documentación del trabajo realizado y finalmente la evaluación de las mismas, para confirmar que estos espacios de aprendizaje si generan los resultados esperados en los estudiantes.

¹, Proyecto Educativo del programa de Ingeniería industrial. Facultad de Ingeniería UNAC. 2019



El presente trabajo tiene como objetivo: Implementar espacios de aprendizaje en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la UNAC, por medio de las guías de laboratorio diseñadas para las asignaturas de Ingeniería aplicada, Fase 1.

Este artículo se compone de un marco contextual, un marco teórico, se explica la metodología aplicada para luego concluir la forma en que se implementarían estas guías en el laboratorio de ingeniería industrial.

2. Marco teórico

Una definición de laboratorio lo describe como “una instalación que proporciona condiciones controladas en las que pueden realizarse investigaciones científicas o tecnológicas, experimentos y mediciones” (Mera). De lo anterior puede afirmarse que dentro de una concepción general de laboratorio se encuentra la percepción de un espacio con equipamiento para la obtención de información a través de la experimentación sobre un objeto de estudio. Consecuentemente, es necesario identificar el propósito de las actividades que se planean desarrollar en estos espacios para efectuar una disposición adecuada de los mismos.

Las prácticas de laboratorio representan un recurso importante para la enseñanza y desde una perspectiva más general, para la formación del estudiante en habilidades propias de la investigación y el desarrollo en ingeniería. El laboratorio se configura en un espacio que responde a propósitos múltiples en ámbitos académicos e industriales, debido a que en los primeros propicia la integración de aprendizajes conceptuales y prácticos que complementan la labor académica e impulsan el desarrollo investigativo, mientras que para los segundos representa un instrumento que permite efectuar múltiples procesos en la elaboración de un producto.

La base para el diseño de un laboratorio múltiple de ingeniería industrial que apoye los procesos curriculares, caracteriza la necesidad de un espacio orientado al aprendizaje y la investigación propios de un entorno académico adecuado a las expectativas de innovación en cuanto a estrategias pedagógicas efectivas para la formación profesional (Díaz, Ekanayaka, & Kodikara, 2014). En los programas curriculares de ingeniería industrial, se observan asignaturas con un marcado carácter experimental, tal es el caso de las áreas relativas a los sistemas de producción en los cuales se desarrollan procesos sobre la preparación y modificación de materiales para la obtención de un producto, así como la medición de la eficiencia en la ejecución de los procesos

Un aspecto notable de la actividad en el laboratorio es la aportación de experiencias en las cuales el estudiante aprende participando activamente mientras hace o construye. La valoración de este tipo de enseñanza y su efectividad pueden significar una eficiencia del 75% en la comprensión y retención del aprendizaje (Surgenor & Firth, 2011). En el mismo artículo los autores encuentran beneficios significativos si se propicia la discusión de una problemática abierta, en este caso un laboratorio de mecatrónica en el cual se verificaba el comportamiento de un robot a partir de identificar problemas en el suministro eléctrico, acondicionamiento de la señal de control, programación y evaluación de la respuesta.

Para el desarrollo de otros cursos en ingeniería, pueden incluirse la obtención de habilidades experimentales que motiven el aprendizaje. Una de las manifestaciones recurrentes entre la población estudiantil y el sector empresarial es la preparación deficiente en habilidades significativas para el desempeño profesional (Mills & Treagust, 2003).

Entre los principales motivos de insatisfacción se encuentran:

- Baja integración de conocimientos relacionados con la actividad industrial.
- Pocas experiencias enfocadas al diseño.
- Desarrollo insuficiente de habilidades de comunicación y trabajo en equipo.
- Desarrollo de prácticas relacionadas con problemas de índole social, económico y ambiental.
- Práctica pedagógica desactualizada.

Los autores realizaron un sondeo sobre los reportes efectuados por investigadores en algunas universidades, algunas de las cuales son: Aalborg (Dinamarca), Monash (Australia) y Central Queensland (Australia). Las conclusiones del equipo muestran una favorabilidad hacia los procesos mixtos de aprendizaje basado en proyectos sin sacrificar aspectos fundamentales de la ingeniería que mantienen formas pedagógicas tradicionales.

Otras propuestas al diseño de experiencias de laboratorio proponen la preparación del estudiante a partir de la interpretación de realidades con las cuales se puede enfrentar en su vida profesional. Adicionalmente los estudiantes se ven involucrados en situaciones que estimulan su capacidad para superar imprevistos configurando un aprendizaje involuntario para la solución de problema. En una observación realizada sobre el aprendizaje no intencional (Bahri Razali & Trevelyan, 2007) reportan la posibilidad de establecer criterios evaluativos más allá de la entrega de informes y la presentación de exámenes a través de diseñar situaciones que permitan evaluar el desempeño del estudiante cuando se presenta una situación imprevista en una experiencia práctica. Como ejemplo del trabajo desarrollado los investigadores reportan lo ocurrido en una situación de montaje de circuitos para un laboratorio electrónica, en la cual los estudiantes debían resolver las dificultades relacionadas con aspectos técnicos: acondicionar un cable eléctrico para su conexión, utilizar herramientas apropiadas sin tener un entrenamiento previo y debían observar su funcionalidad. Los autores encontraron que los estudiantes se valían de medios de consulta para conocer la forma en que podían emplear los instrumentos dispuestos en el laboratorio, además de interactuar con sus compañeros y compartir los resultados obtenidos con la intención de resolver los problemas particulares de cada equipo².

El presente trabajo se fundamenta en la metodología basada en problemas como herramienta para el aprendizaje de competencias para el futuro ingeniero industrial.

Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”, McGrath (2002) refiere el ABP como el “método de aprendizaje en grupo que usa problemas

² Tomado de: Diseño del laboratorio de ingeniería aplicada del programa de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Adventista – UNAC, para las prácticas de laboratorio vinculadas al currículo. Programa de Ingeniería Industrial. 2020



reales como estímulo para desarrollar habilidades de solución de problemas y adquirir conocimientos específicos”.

En un trabajo realizado por estudiantes de la carrera de ingeniería industrial en la universidad Militar Nueva Granada, se resume la efectividad que proporciona el contar con guías de laboratorio para desarrollar las habilidades de ellos futuros profesionales:

“Las técnicas tradicionales están centradas en la labor del docente (presentaciones magistrales, solución de problemas teóricos planteados por el docente, prácticas de laboratorio completamente definidas en cuanto a metodologías y resultados, etc.), dejando un papel completamente pasivo a los discentes. Según Chrobak (1996), la educación se divide claramente en dos tipos fundamentales: la enseñanza pasiva y la activa, refiriéndose al rol que el estudiante cumple durante su propia formación. La enseñanza pasiva logra tener niveles de retención inferiores a 50%, mientras que la enseñanza activa obtiene niveles superiores a 70% (Contreras Bravo, L.; Tristancho Ortiz, J; González Guerrero, K. (2015), página 4).

Es así como esta metodología contribuye a la formación integral de un profesional en ingeniería industrial:

“La metodología aprendizaje basada en problemas, es un método de enseñanza aprendizaje, donde el estudiante construye su propio conocimiento de manera autónoma, con acompañamiento de docentes basado en el análisis de problemas en entornos reales propuestos, que les permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico, análisis y trabajo en equipo, para la toma de decisiones de manera eficiente y oportuna” (Concepto elaborado por los autores con base en la revisión bibliográfica).

3. Enfoque metodológico

Para la elaboración de las guías de laboratorio que será aplicadas en el CEDI UNAC por los docentes en las asignaturas de ingeniería aplicada, se usa la metodología de los ocho pasos propuesta por Bernardo Restrepo (2005) que se enumeran a continuación:

1. Explorar el problema, crear hipótesis, identificar aspectos.
2. Tratar de resolver el problema con lo que ya se sabe.
3. Identificar lo que no se sabe y lo que se necesita saber para resolver el problema.
4. Priorizar las necesidades de aprendizaje, definir objetivos de aprendizaje nuevo y recursos de información y distribuir tareas de consulta entre los participantes.
5. Autoestudio y preparación
6. Compartir la información entre todos
7. Aplicar el conocimiento a la solución del problema.
8. Evaluar el nuevo conocimiento logrado, la solución dada y la efectividad de todo el proceso.

Se propone entonces un formato para la guía de laboratorio que se presenta a continuación:

 UNAC CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA COLOMBIA	GUÍA PRÁCTICA DE LABORATORIO	CÓDIGO:
		EDICIÓN: 01
	DEPENDENCIA: PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	FECHA:

Guía de la práctica de Laboratorio

Asignatura	
Código	
Área	
Nombre de la práctica	
Práctica N°	

En el laboratorio de ingeniería industrial, se trabajará con base en una metodología adoptada desde currículo llamada aprendizaje basado en problemas (ABP), que es “un método de enseñanza aprendizaje, donde el estudiante construye su propio conocimiento de manera autónoma, con acompañamiento de docentes basado en el análisis de problemas en entornos reales propuestos, que les permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico, análisis y trabajo en equipo, para la toma de decisiones de manera eficiente y oportuna”³. Se construirán unas guías de laboratorio y el trabajo práctico que realizarán los estudiantes en acompañamiento del docente se hará de acuerdo al método de los 8 pasos propuesto por Bernardo Restrepo⁴:

Guía para la resolución del problema:

- Explorar el problema, crear hipótesis, identificar aspectos.
- Tratar de resolver el problema con lo que ya se sabe.
- Identificar lo que no se sabe y lo que se necesita saber para resolver el problema.
- Priorizar las necesidades de aprendizaje, definir objetivos de aprendizaje nuevo y recursos de información y distribuir tareas de consulta entre los participantes.
- Autoestudio y preparación
- Compartir la información entre todos
- Aplicar el conocimiento a la solución del problema.
- Evaluar el nuevo conocimiento logrado, la solución dada y la efectividad de todo el proceso.

⁴Restrepo, B. Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para enseñanza universitaria. 2005

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. INTRODUCCIÓN

Se debe hacer una introducción a la temática a tratar en la práctica.

2. OBJETIVO (COMPETENCIA GENERAL)

Objetivo de la práctica y competencia general a desarrollar.

3. BASE TEÓRICA DE LA PRÁCTICA

Teoría o conceptos básicos que los estudiantes deben buscar como complemento para la práctica

4. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA A TRATAR:

a. PROBLEMA

Se describe el problema a solucionar

b. EQUIPOS

Lista de los equipos a utilizar – si se requiere

c. MATERIALES

Lista de los materiales a utilizar – si se requiere

d. CÁLCULOS Y REPORTE

Describir los cálculos a realizar para presenten en el reporte

5. RESULTADOS

Describir los resultados que se esperan y cómo los deben recolectar

6. CONCLUSIONES

Conclusiones de la práctica

7. BIBLIOGRAFÍA PROPUESTA

Enlistar la bibliografía propuesta por el docente

8. Anexos

Enlistar los anexos que se esperan de la práctica

NOTA: Al finalizar la práctica de laboratorio, es importante que el estudiante adjunte al informe: LA GUÍA PARA LA AUTO EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL, completamente diligenciada.

Elaborado por: Adriana Jiménez Ortiz Ana Cristina Zúñiga Zapata	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Al inicio de cada periodo académico el coordinador del programa de ingeniería industrial hace entrega a los docentes de las asignaturas del área de ingeniería aplicada, el formato anterior para las prácticas de laboratorio, con el fin de que estos implementen el trabajo practico. Cada

docente dentro de su asignatura, determina de acuerdo a cada resultado de aprendizaje el problema a plantear a los estudiantes y la práctica a realizar. Una vez terminado el ejercicio, el docente debe entregar a los estudiantes la guía para la autoevaluación de dicha práctica con el fin de evaluar las competencias y habilidades adquiridas por el estudiante en el desarrollo del trabajo práctico.

A continuación, se presenta el formato de la guía de autoevaluación:

	GUIA PARA LA AUTO EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL	CÓDIGO:
	DEPENDENCIA: PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	EDICIÓN: 01
		FECHA

Dirigido a estudiantes de ingeniería industrial en las prácticas del laboratorio

El presente instrumento es realizado para que usted como estudiantes pueda autoevaluarse con relación al aprendizaje obtenido en la práctica de laboratorio.

Debe responder con franqueza sobre su proceso de aprendizaje

NOMBRE	
PROGRAMA	
SEMESTRE	
INSTITUCIÓN	
ASIGNATURA	
FECHA	

En el cuestionario hay preguntas abiertas (Debe responder de acuerdo a su percepción o pensamiento) y cerradas (Debe elegir una opción):

- Que aprendizaje le aporta esta práctica a su formación profesional
 - En forma individual
 - En forma grupal.
- Describa los temas de ingeniería industrial que aplicó de esta asignatura de acuerdo al conocimiento teórico adquirido.
- ¿Se siente usted capaz de aplicar este conocimiento en la realidad empresarial a futuro?
- ¿Cómo aplicaría este conocimiento para impactar las empresas?
- Para analizar la efectividad de todo el proceso, debes de responder:
 - Como te impactó profesionalmente el aprendizaje adquirido.
 - Mencione de acuerdo a los objetivos de la práctica cuales cumplió. Sino recuerda los objetivos favor informar.
- ¿Considera que la solución que han presentado ustedes como estudiantes responde a la problemática enunciada?
- ¿Qué retos a nivel personal le generó a usted la realización de esta práctica?
- ¿De acuerdo al desarrollo de la práctica que elementos importantes observa en el desempeño del docente?

9. Marque con una X las habilidades que considera que mejoró o identificó en este proceso en la asignatura:

	Liderazgo
	Trabajo en equipo
	Relaciones interpersonales
	Autoaprendizaje

	Inteligencia emocional
	Pensamiento estratégico y creativo
	Comunicación asertiva
	Toma de decisiones.

10. ¿Piensa usted que fue fácil la comprensión de los contenidos de la asignatura por medio de esta práctica?

a. Si

b. No

11. ¿El diseño de la metodología de la práctica fue claro para usted?

a. Si

b. No

12. Cree usted que esta práctica aporta a la confrontación de conocimientos con la realidad del contexto,

a. Si

b. No

13. ¿La práctica le ayudó a tener un acercamiento al proceso de investigación?

a. Si

b. No

14. Considera que esta práctica le aportó:

a. Autonomía

i. Si

ii. No

b. Responsabilidad en el aprendizaje,

i. Si

ii. No

c. Fortalecimiento del trabajo en equipo,

i. Si

ii. No

d. Mejoramiento en técnicas de estudio.

i. Si

ii. No

e. Fortalecimiento del pensamiento crítico.

i. Si

ii. No

f. Habilidades para hablar en público.

i. Si

ii. No

g. Fortalecimiento del liderazgo,

i. Si

ii. No

Adjunte los documentos y materiales entregados para esta práctica.

Fueron sustentados ante el docente

a. Si

b. No

Agradecemos su participación en el proceso, es importante para los procesos de calidad del programa de ingeniería industrial.

Elaborado por: Adriana Jiménez Ortiz Ana Cristina Zúñiga Zapata	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Una vez terminado este proceso los docentes deben entregar a la coordinación, los formatos de las guías de autoevaluación respondidos por los estudiantes, con el fin de analizar y evaluar si las guías de laboratorio están siendo efectivas en el desarrollo de las competencias y habilidades que los estudiantes del programa de ingeniería industrial deben obtener en el ejercicio de su formación profesional.

4. Resultados

En el marco del desarrollo de este trabajo se identificaron 9 asignaturas de ingeniería aplicada del plan de estudio del programa de Ingeniería Industrial de la UNAC que contienen el componente práctico, equivalente a un 18% de los créditos académicos.

Se realizó el diseño del laboratorio de ingeniería industrial con el apoyo de un grupo de estudiantes, donde se identificaron los equipos, materiales y herramientas que debe contener para el desarrollo de las prácticas de las asignaturas identificadas y que apoyan la aplicación de las guías.

Se espera que, con la creación de dicho laboratorio, y los formatos correspondientes para la realización de las prácticas, los docentes apliquen esta metodología en el desarrollo de las respectivas clases para luego evaluar la implementación de la misma en las asignaturas elegidas del plan de estudio de ingeniería industrial.

5. Referencias

Artículos de revistas

- Álvarez Sepúlveda, H. A. (2020). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica-evaluativa en la enseñanza universitaria de la historia. Cuadernos de Investigación UNED, 12(2), 1-10. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.22458/urj.v12i2.2906>
- Arias Nugra, M. E. y Saeteros Narváez, Z. M. (2019). Aprendizaje basado en problemas y desarrollo del aprendizaje autónomo (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/>
- Bahri Razali, Z., & Trevelyan, J. (2007). Valuable Experience in Engineering Laboratory: enhance understanding of engineering concepts. Regional Conference on Engineering Education. Johor Bahru.
- Barrows, H. (1986). A taxonomy of problem based learning methods. Medical Education, 20, 481-486.
- Dias, M., Ekanayaka, Y., & Kodikara, N. (2014). Differences between universities and industry in software development. 32nd National Information Technology Conference. Sri Lanka. doi:10.13140/2.1.2660.3208

- Lewin, Kurt (1946). "Action research and minority problems"; Journal of Social Issues 2
- Mera, A. (s.f.). Un Esquema para la Gestión del Laboratorio de Ingeniería Empresarial. Medellín. Obtenido de https://repository.ea-fit.edu.co/bitstream/handle/10784/13076/Dar%EDoAlejandro_Mera-Araujo_2018.pdf;jsessionid=303D5EF7FF52BD377240748A2E541EB2?sequence=2. 12
- Mills, J., & Treagust, D. (2003). Is Problem-based or Project-based Learning the Answer? Australasian journal of engineering education, 1-13.
- Montes de Oca Recio, N. y Machado Ramírez, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Humanidades Médicas, 11(3), 475-488.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Theoria, 13, 145-157.
- Muntaner Guasp, J. J., Pinya Medina, C. y Mut Amengual, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos: un estudio de casos. Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 24(1), 96-114. Doi: 10.30827/profesorado.v24i1.8846. Recuperado de <https://digi-ugr.es/bitstream/handle/10481/60713/8846-38600-3-PB.pdf?sequence>
- Restrepo Gómez, B. (2000). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. JOURNAL OF PBL , 9-19.
- Surgenor , B., & Firth, K. (2011). The Role of the Laboratory in Design Engineering Education. Proceedings of the Canadian Engineering Education Association. doi:10.24908/pceea.v0i0.3848

Sobre los autores

- **Adriana Jiménez Ortiz:** Ingeniero Industrial, Magister en Sistemas Integrados de Gestión y PRL de Universidad internacional de la Rioja UNIR. Adriana Jiménez Ortiz. ing.industrial@unac.edu.co
- **Ana Cristina Zúñiga Zapata:** Ingeniero Industrial, Magister de Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación de Universidad de Antioquia. Ana Cristina Zúñiga Zapata. investigacion@unac.edu.co
- **Héctor Fabián Palacios:** Diseñador industrial, Especialista en Estudios Pedagógicos de Corporación Universitaria Adventista. Héctor Fabian Palacios. hfpalaciosv@unac.edu.co

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

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

