



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

13 - 16  
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,  
COLOMBIA



Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOFI

# Evaluación de desempeños en estudiantes de la facultad de ingeniería: una estrategia para fortalecer el mejoramiento continuo

**Jenny Marcela Vega, Luisa Alejandra Barrera, Andrés Camilo Suárez Garzón, Jesús Hernán Camacho Tamayo, Tatiana Moreno Melo, María Alejandra Guzmán Pardo**

**Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá, Colombia**

## Resumen

La Facultad de Ingeniería desde el año 2018 realiza una actividad académica denominada “Jornada de Proyectos y Prototipos”, en donde se presenta el resultado del trabajo de estudiantes realizado en algunas asignaturas de los diferentes programas curriculares de pregrado de la Facultad. Cada equipo de trabajo elabora un corto vídeo, un resumen y un póster en donde se plasma la descripción de los objetivos, procesos, aprendizajes y resultados obtenidos dentro de sus proyectos académicos. Con el fin de identificar el desempeño de los estudiantes que participan en este evento, en la versión realizada en el semestre académico de 2021-2S se realizó la primera evaluación enmarcada en 4 grandes áreas: comunicación escrita, comunicación gráfica, ética y trabajo en equipo. Los resultados obtenidos muestran que más del 80% de los proyectos evaluados se encuentran en los dos niveles más altos en todas las áreas a excepción de la evaluación de ética, pues solamente el 20% se encuentra en estos niveles. Finalmente se observó que no hay una diferencia marcada entre las evaluaciones realizadas entre tres momentos analizados Universitario (asignaturas de primer a tercer semestre), Profesional (asignaturas de cuarto a sexto semestre) y Laboral (asignaturas de séptimo a décimo semestre). Esto implica un desafío para la Facultad de Ingeniería, ya que ahora es claro que se deben realizar algunas acciones que permitan fortalecer progresivamente estas habilidades a lo largo de todo el proceso de formación.

**Palabras clave:** evaluación; desempeños; mejoramiento continuo; trabajos de estudiantes

## Abstract

Since 2018, the Engineering School of the Universidad Nacional de Colombia has allowed undergraduate students to present the projects that they are working on in a conference specially devised for this purpose: the "Projects and Prototypes Conference". Thus, every semester, each participating team is given the space to present a short video, a summary, and a poster where they succinctly describe the goals, methodology, and results of their projects. In order to assess the performance of the students during the conference, an evaluation division was introduced in the 2021-2s version of the event. Each participating team was, thus, evaluated in four areas: written communication, graphic communication, ethics and, teamwork. The results obtained showed that more than 80% of the evaluated projects were at the two highest levels possible in all areas but ethics (only 20% of the participating teams achieved top scores in this area). The evaluation team expected students from higher semesters to perform better than those that had begun studying relatively recently. However, the results showed no marked performance difference between students at different points in their programs. This entails a challenge for the Engineering School, since it is now clear that some changes ought to be made in order to allow students to progressively strengthen these skills throughout their studies.

**Keywords:** *assessment; performance; continuous improvement; student work*

## 1. Introducción

Para afrontar con éxito las demandas de la sociedad actual, se espera que el individuo asuma y desarrolle una amplia variedad de competencias que le permitan una rápida adaptación a los nuevos requerimientos sociales y profesionales. El gran avance de la tecnología y los procesos de globalización exigen el desarrollo de aquellas competencias que proporcionarán el éxito individual, pero que también contribuirán al éxito de la sociedad en general. Neiva (2020) menciona que, para lograr ser reconocido en el entorno competitivo, es necesario poseer habilidades que lo destaquen entre los demás. Estas habilidades se relacionan con las habilidades blandas, habilidades sociales o habilidades para la vida, y son necesarias para el desarrollo personal y profesional.

Ibarraran *et.al* (2014), aseguran que existe evidencia de que las habilidades blandas incrementan la empleabilidad y por supuesto, permiten mejorar el desempeño laboral. Hirudayaraj (2021) menciona que, para los empleadores, estas habilidades son cualidades deseables dentro de las empresas y que en los procesos de selección cada vez cobran más peso. Sin embargo, Gómez (2019) enfatiza que existe una problemática a nivel de educación superior debido a la falta de desarrollo de estas habilidades que influyen en la baja empleabilidad de los profesionales.

Lo anterior ha llevado a que en los currículos de los programas de ingeniería se incluyan actividades dentro de las asignaturas obligatorias que desarrollen y fortalezcan estas habilidades, sin embargo, a pesar de este creciente interés en la introducción de habilidades blandas en los planes de estudio, no existe un entendimiento común acerca de cómo evaluarlas. Caeiro *et al.* (2021) mencionan que los planes de estudios suelen mostrar varios cursos donde se entrenan algunas habilidades blandas,



a pesar de que en muchos casos no hay una definición clara sobre cómo se hace ni un proceso de evaluación del desarrollo de estas.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, la evaluación de estas habilidades ha estado asociada a los procesos de acreditación internacional que han adelantado algunos de los programas curriculares de pregrado. Los resultados se presentan ante el pleno de profesores y después de realizar el análisis de la información se definen estrategias para mejorar el desempeño de los estudiantes, sin embargo, no es una práctica generalizada en todos los programas de la Facultad. Por ello, dada la participación de asignaturas de todos los programas curriculares de pregrado en la actividad académica denominada “Jornada de Proyectos y Prototipos” se encontró la oportunidad de implementar un proceso de evaluación con el propósito de evaluar el desempeño de los estudiantes en todos los programas curriculares de pregrado, con el objetivo principal de identificar que habilidades se debe fortalecer en los estudiantes y así contribuir al mejoramiento continuo de los programas.

El objetivo del presente es presentar y analizar los resultados de la evaluación realizada en 4 grandes áreas: comunicación escrita, comunicación gráfica, ética y trabajo en equipo. Dado que los proyectos presentados correspondían a asignaturas ofertadas en diferentes semestres asociados a los programas curriculares, los resultados se clasificaron en 3 momentos, Universitario (asignaturas de primer a tercer semestre), Profesional (asignaturas de cuarto a sexto semestre) y Laboral (asignaturas de séptimo a décimo semestre).

## 2. Jornada de proyectos y prototipos

La Jornada de Proyectos y Prototipos es una actividad académica que se realiza en la Facultad de Ingeniería desde el año 2018, en donde se presenta el resultado del trabajo realizado por estudiantes de los diferentes programas curriculares de pregrado de la Facultad. Cada equipo de trabajo elabora un corto vídeo, un resumen y un póster en donde se plasma la descripción de los objetivos, procesos, aprendizajes y resultados obtenidos dentro de los proyectos académicos realizados en una asignatura. La jornada tiene el propósito de visibilizar los resultados de los trabajos de los estudiantes potenciando sus habilidades comunicativas a través de la presentación oral del póster, el trabajo en equipo como resultado del trabajo realizado con sus compañeros y la ética cómo un proceso de reflexión de los impactos del proyecto realizado y la correcta citación de la información de soporte utilizada.

En la jornada puede participar cualquier equipo de trabajo conformado por estudiantes activos de Facultad que estén desarrollando un proyecto o prototipo en el semestre en curso, solamente deben realizar su preinscripción a través de una convocatoria que es pública y acoger las reglas establecidas en el protocolo que es compartido de manera libre<sup>1</sup>. Hay una mayor participación de los estudiantes del curso de introducción a la ingeniería de los 9 programas curriculares (primer semestre), sin embargo, en las versiones realizadas también se ha contado con participación de estudiantes de cursos avanzados y en algunas ocasiones de estudiantes de posgrado.

---

<sup>1</sup> Protocolo y material de apoyo, disponible en: [https://ingenieria.unal.edu.co/proyectos\\_prototipos/materiales](https://ingenieria.unal.edu.co/proyectos_prototipos/materiales)



La jornada es un espacio que permite compartir y consolidar conocimientos producidos por la comunidad de la Facultad de Ingeniería en varios de sus niveles de formación. El evento fomenta el desarrollo técnico de las ingenierías, y desarrolla las habilidades sociales y comunicativas, así como la reflexión ética.

### 3. Evaluación de desempeños

#### 3.1 Metodología

Para la jornada realizada en el segundo semestre del año 2021, con la implementación del Programa de Formación Integral (PROFI), iniciativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia y debido a los requerimientos de los procesos de acreditación internacional y a la implementación del nuevo modelo de acreditación nacional se realizó la primera evaluación del desempeño de los estudiantes que participaron en esta edición de la jornada. En total, se evaluaron 169 proyectos realizados en 13 asignaturas de todos los programas curriculares de pregrado, adicionalmente 175 estudiantes realizaron la coevaluación y autoevaluación del desempeño del trabajo en equipo.

Los desempeños evaluados se enmarcaron en 4 grandes áreas: comunicación escrita, comunicación gráfica, ética y trabajo en equipo. Debido a que los proyectos presentados correspondían a asignaturas ofertadas en diferentes semestres asociados a los programas curriculares, los resultados se clasificaron en 3 momentos, Universitario (asignaturas de primer a tercer semestre), Profesional (asignaturas de cuarto a sexto semestre) y Laboral (asignaturas de séptimo a décimo semestre). Para el proceso de evaluación se utilizó una rúbrica categorizada en 4 niveles de desempeño en una escala de 1 a 4 en donde se relacionó el nivel 1 con el más bajo de la evaluación y 4 como el más alto. Cada uno de los niveles tiene asociado una descripción que orienta al evaluador en qué nivel asociar al proyecto que se está revisando. En la Tabla 1, se presentan los aspectos evaluados para cada área.

<b>Comunicación escrita</b>	Título	<b>Comunicación gráfica</b>	Uso plantilla	<b>Trabajo en equipo</b>	Contribución participación
	Contenido del resumen		Recursos gráficos		Actitud
	Extensión		Contenido poster		Responsabilidad
	Gramática y ortografía				Asistencia y puntualidad
	Coherencia y cohesión	<b>Ética</b>	Identificación de impactos y alternativas		Transformación de conflictos

Tabla 1. Aspectos analizados en cada área

La construcción de la rúbrica se realizó a partir de una serie de reuniones lideradas por el vicedecano académico en conjunto con un equipo interdisciplinar conformado por 2 psicólogos, una socióloga, una diseñadora gráfica, un estudiante de estadística y 2 ingenieras. El diseño de la

herramienta tomó como base el trabajo realizado en los programas de ingeniería química, ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica en el marco de su proceso de acreditación internacional con el sello ABET y al acompañamiento realizado por el Programa de Formación Integral en los diferentes cursos.

La evaluación de las áreas de comunicación escrita, comunicación gráfica y ética de cada proyecto fueron revisadas por 3 evaluadores, y para la evaluación de trabajo en equipo se hizo uso del modelo de autoevaluación y coevaluación a través de una encuesta que respondieron los participantes de la jornada de manera voluntaria.

Con los resultados obtenidos se realizó el análisis estadístico descriptivo haciendo uso de la herramienta Excel, con el fin de establecer la cantidad de proyectos distribuidos en los 4 niveles de desempeño.

### 3.2 Resultados

#### 3.2.1 Desempeño global

El desempeño global de los estudiantes en el área de comunicación escrita y comunicación gráfica es satisfactorio, el 95% y 86% de los proyectos evaluados se encontraron en los niveles 3 y 4, lo que respalda el excelente desempeño de la muestra de estudiantes de la Facultad en estas áreas, en el caso del trabajo en equipo los resultados de la autoevaluación arrojaron que el 98% de los estudiantes perciben que su desempeño en el trabajo en equipo se encuentra en los niveles 3 y 4 y el 92% de los estudiantes que el desempeño de sus compañeros se encuentra en estos niveles. En contraste, en el área de ética se obtuvo que el 77% de los proyectos evaluados fueron clasificados en los niveles 1 y 2, lo que implica un reto para el Programa de Formación Integral en cabeza de la Facultad de Ingeniería para propiciar espacios que fortalezcan la reflexión de los estudiantes que promuevan la identificación de dilemas éticos, impactos y responsabilidad profesional (Figura 1).

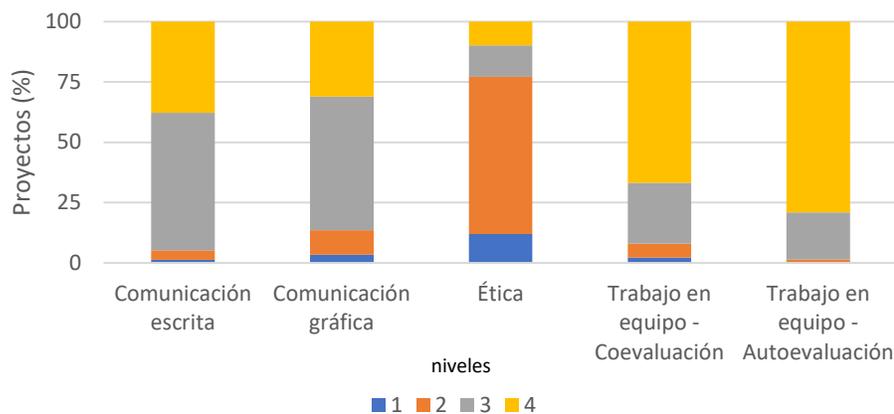


Figura 1. Resultados de la evaluación global de los desempeños de los estudiantes

### 3.2.2 Desempeño por ítems

En la Figura 2, se presentan los resultados por cada uno de los ítems evaluados en el área de comunicación escrita, se observa que en la evaluación del título y la extensión el 75% y 80% de los proyectos se encontraron en el nivel 4, lo que puede estar relacionado a la claridad del protocolo respecto a estos temas y al cumplimiento de lo establecido allí por parte de los estudiantes. En la evaluación del contenido se obtuvo una menor cantidad, el 50% de los proyectos fueron clasificados en el nivel 4 y en gramática y ortografía, aunque los resultados son satisfactorios dado que el 94% estuvieron en los niveles más altos, solamente el 34% se encontró en el nivel más alto, por tanto, se debe propender para que una mayoría se encuentre en el nivel 4, para la evaluación del ítem de coherencia y cohesión se encontró que el 19% de los estudiantes están en los niveles más bajos, por tanto se deben generar estrategias para fortalecer esta habilidad en los estudiantes.

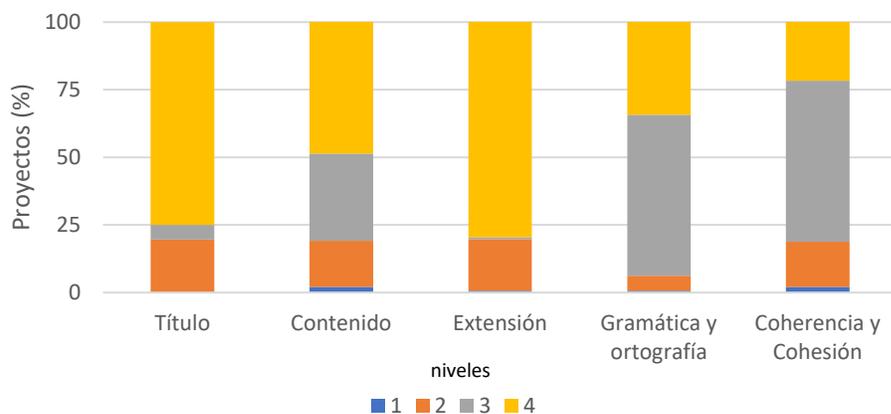


Figura 2. Resultados de la evaluación por ítem en el área de comunicación gráfica

En la Figura 3 se observa que, en los ítems evaluados, más del 48% de los proyectos se encuentran en el nivel más alto, en general los resultados son satisfactorios. Como se mencionó en la metodología desde el programa de formación integral se realizó un protocolo de acceso público con las instrucciones de la jornada, dentro de este se enlazó una carpeta con el formato de póster a utilizar y con indicaciones de lo que debía contener cada ítem, por ello, se supone que los resultados satisfactorios pueden estar relacionados con el seguimiento de lo establecido en ese documento y la claridad de lo que allí se compartió.

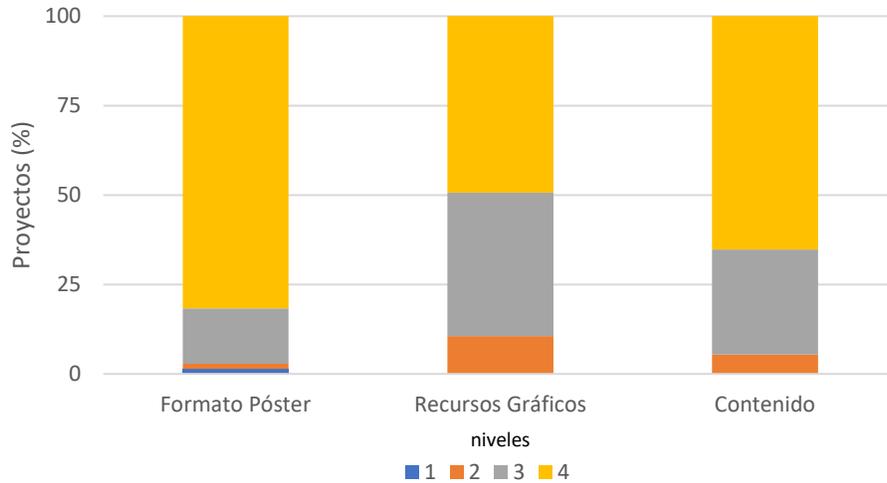


Figura 3. Resultados de la evaluación por ítem en el área de comunicación escrita

En la Figura 4, se presentan los resultados de la coevaluación y autoevaluación de trabajo en equipo realizada por los estudiantes, los resultados en general son más que satisfactorios, en todos los ítems evaluados se obtiene que más del 64% de los estudiantes consideraron que sus compañeros se encontraron en el nivel más alto. Respecto a la autoevaluación de su desempeño en el trabajo en equipo, más el 75% se clasificaron en el nivel 4. Sin embargo, se debe tener presente que los participantes que realizaron la evaluación lo hicieron de manera voluntaria por lo que es posible que en los resultados no visibilicen algunos de los aspectos en los que puede existir un margen de mejora.

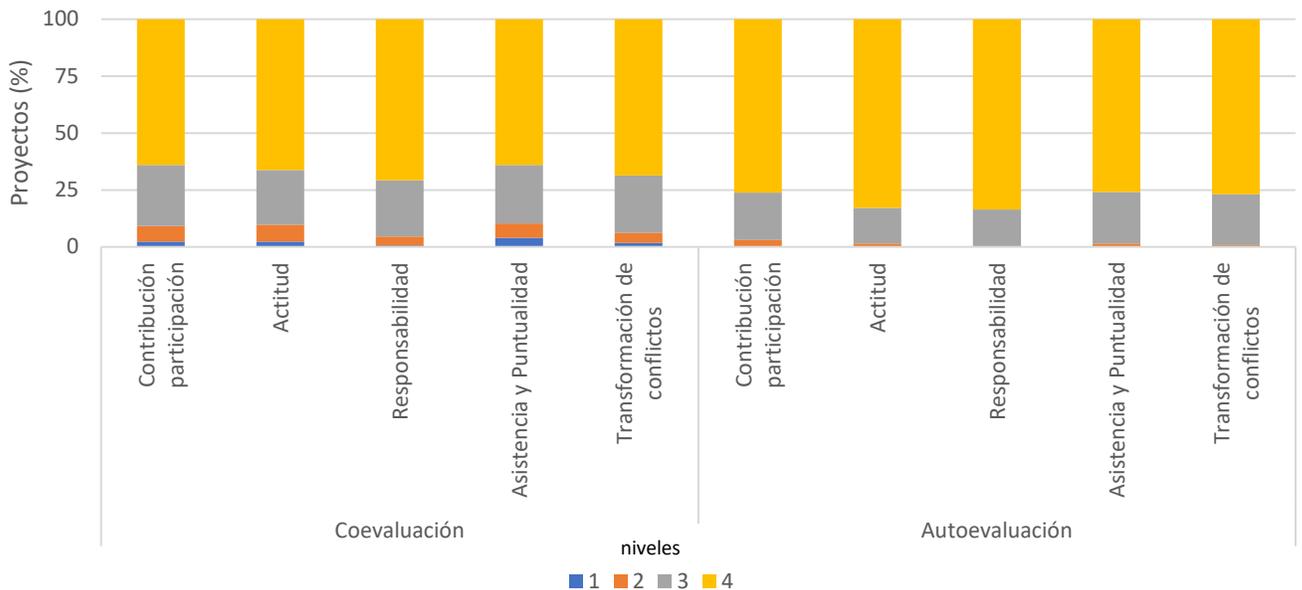


Figura 4. Resultados de la evaluación por ítem en el área de trabajo en equipo



### 3.2.3 Desempeño por momentos

Los resultados de la evaluación muestran que, de manera general, hay una mayor cantidad de proyectos en los niveles más altos (alrededor del 65%) de los cursos que hacen parte del momento universitario a excepción de los ítems de título, y gramática y ortografía. Existe una mayor diferencia en el ítem de impacto relacionado con ética, puesto que, para el momento universitario, el 76% de los estudiantes fueron clasificados en los niveles más bajos, en el momento universitario el 74% y en el momento laboral el 83%, para los momentos de mayor avance de carrera, muchos más proyectos fueron evaluados en el nivel 1 (Figura 5). Lo anterior puede ser resultado del acompañamiento del Programa de Formación integral que se realiza principalmente en asignaturas de primeros semestres, por tanto, se espera realizar un acompañamiento transversal a lo largo de todo el proceso de formación tanto en las asignaturas obligatorias de los programas curriculares como en actividades fuera de clase que fortalezcan las habilidades en los estudiantes y conlleven al mejoramiento de los programas de la Facultad de Ingeniería.

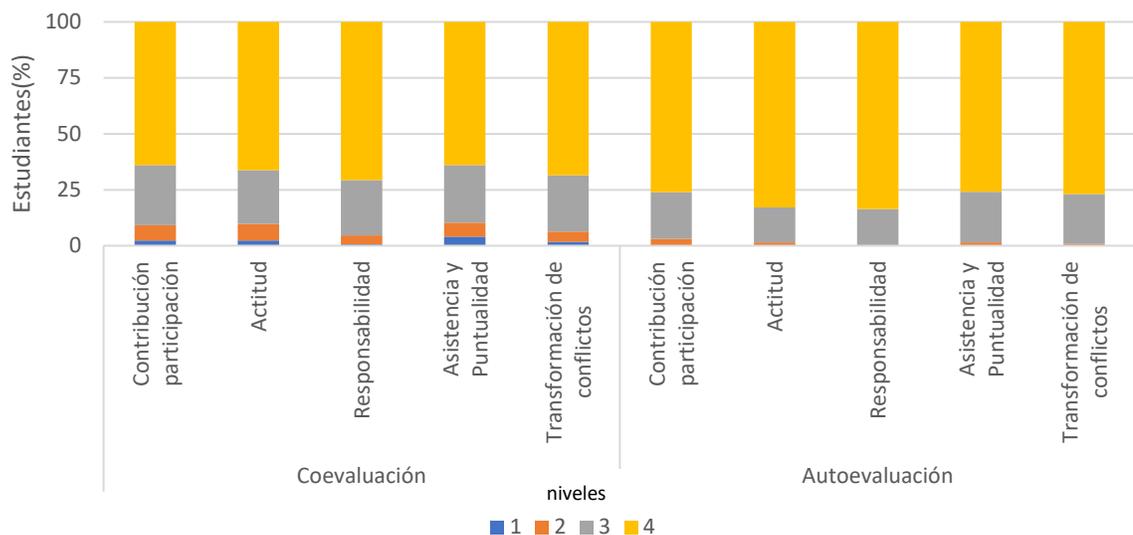


Figura 5. Resultados de la evaluación por ítem en el área de comunicación escrita, comunicación gráfica y ética en los diferentes momentos

## 4. Futuro

Para la jornada que se realizará en el semestre académico de 2022-1S se solicitará a todos los estudiantes que participen en la jornada, y a su vez que realicen la autoevaluación y coevaluación del desempeño en trabajo en equipo, además se llevará acabo la evaluación del desempeño del área de comunicación oral.

Desde el inicio del semestre se inició una articulación entre diferentes actividades realizadas por la Facultad y así realizar un gran evento que se denominará en Encuentro Ingenia Futuro, en esta versión participarán los estudiantes de doctorado que presentarán los avances de sus investigaciones que usualmente se presentan en el Coloquio Doctoral, los trabajos que los estudiantes realizan

en la asignatura de trabajo de proyectos interdisciplinarios y los proyectos de los estudiantes que se presentan en la jornada de proyectos y prototipos.

Los resultados serán socializados con el cuerpo directivo y docente de la Facultad de Ingeniería para seguir estableciendo acciones y estrategias que contribuyan al mejoramiento continuo de todos los programas de pregrado de la Facultad de Ingeniería.

## 5. Conclusiones

La evaluación realizada muestra resultados satisfactorios, en general el desempeño de los proyectos presentados en la jornada se clasificó en los niveles más altos, más del 86% de los proyectos evaluados fueron clasificados en los niveles 3 y 4, sin embargo, de manera contraria, se encontró que existe un margen de mejora en el desempeño de los estudiantes en el componente de ética, dado que el 77% de los proyectos fueron clasificados en el nivel 1 y 2, los más bajos de la evaluación. Respecto al desempeño de trabajo en equipo, los resultados de la autoevaluación arrojaron que el 98% de los estudiantes perciben que su desempeño en el trabajo en equipo se encuentra en los niveles 3 y 4 y el 92% de los estudiantes que el desempeño de sus compañeros se encuentra en estos niveles.

Por otro lado, se encontró también que no existe una diferencia importante entre el desempeño de los estudiantes asociados al momento universitario, respecto al desempeño de los estudiantes asociados al momento profesional y laboral, una alerta en la Facultad que invita a establecer estrategias que permitan fortalecer las habilidades a lo largo de todo el proceso de formación a través de actividades en el aula y fuera de ella puesto que inicialmente se esperaba un mejor resultado en las evaluaciones de los proyectos realizados en las asignaturas de mayor avance.

## 6. Referencias

### Artículos de revistas

- Gómez-Gamero, M. E. (2019). Las habilidades blandas competencias para el nuevo milenio. *Boletín Científico de la Escuela Superior de Actopan*.
- Malar Hirudayaraj. R. (2021). Soft Skills for Entry-Level Engineers: What Employers Want. *education sciences*.
- Manuel Caeiro Rodriguez, M. M. (2021). Teaching Soft Skills in Engineering Education: An European Perspective. *IEEE Acces*, 29222-29242.
- María Clara Gómez Álvarez, B. M.-L.-H. (2015). Universidad-Empresa, Propuesta de evaluación de habilidades blandas en ingeniería de software por medio de proyectos. *Educación en Ingeniería*, 131-140.
- Neiva, B. (2020). *Assessment of soft skills for engineering students and professionals*. Portugal: Universidad de do Porto.
- Pablo Ibarra, L. R. (2014). Life skills, employability and training for disadvantaged youth: Evidence from a randomized evaluation design. *IZA Journal of Labor & Development*.



## Fuentes electrónicas

- Programa de Formación Integral (2020). <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/dependencias/vicedecanatura-academica/profi.html>
- Jornada de Proyectos y Prototipos (2021) [https://ingenieria.unal.edu.co/proyectos\\_prototipos/](https://ingenieria.unal.edu.co/proyectos_prototipos/)

## Sobre los Autores

- **Jenny Marcela Vega:** Ingeniera Química, estudiante de la especialización en estadística de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente es coordinadora de la Unidad de Apoyo de los Procesos de Autoevaluación y Acreditación (UAPA) de la Facultad de Ingeniería. [jmvegah@unal.edu.co](mailto:jmvegah@unal.edu.co)
- **Luisa Alejandra Barrera Rojas:** Psicóloga egresada de la Universidad Nacional de Colombia, especialista en acción sin daño y construcción de paz de la misma Universidad. Cuenta con experiencia en apoyo psicosocial a nivel individual y grupal, elaboración de proyectos de programas infantiles y juveniles. Actualmente es coordinadora del Programa de Formación Integral PROFI.
- **Andrés Camilo Suárez Garzón:** Historiador y estudiante del departamento de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia. [acsuarezg@unal.edu.co](mailto:acsuarezg@unal.edu.co)
- **Tatiana Moreno Melo:** Ingeniera Agrícola, estudiante de la maestría en Ingeniería de Biosistemas de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente profesional de Apoyo de la Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería y docente ocasional en el programa PEAMA de la misma universidad. [tmorenom@unal.edu.co](mailto:tmorenom@unal.edu.co)
- **María Alejandra Guzmán Pardo:** Doctora en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Sao Paulo, Magíster en Aprendizaje Basado en Problemas en Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Aalborg, Magíster en Automatización Industrial, Ingeniera Mecánica de la Universidad Nacional de Colombia y actual decana de la Facultad de Ingeniería. [maguzmanp@unal.edu.co](mailto:maguzmanp@unal.edu.co)
- **Jesús Hernán Camacho-Tamayo:** Doctor en Ciencias Agropecuarias, Magíster en Ingeniería Agrícola, Ingeniero Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia. Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola y Vicedecano Académico de la Facultad de Ingeniería. [jhcamachot@unal.edu.co](mailto:jhcamachot@unal.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)

