

## **Percepción del sector empresarial frente al desarrollo de competencias y habilidades disciplinares en el curso práctica profesional de ingeniería industrial: caso UNAD 2020**

### **Perception of the business sector regarding the development of competencies and disciplinary skills in the industrial engineering professional practice course: case UNAD 2020**

Andrea Isabel Barrera Siabato<sup>1</sup>

Ana María Barrera Siabato<sup>2</sup>

*Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia*

#### **Resumen**

El curso práctica profesional en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Colombia, se constituye como un ejercicio donde el estudiante a través de un plan de trabajo identifica necesidades no satisfechas o parcialmente satisfechas y frente a las áreas de actuación propone soluciones pertinentes basadas en métodos y herramientas propias de la disciplina. Estas funciones y productos son apoyados por los actores del proceso en donde una figura imprescindible es el supervisor de la empresa quien acompaña desde la organización y verifica que los entregables, tareas y funciones cumplan con los resultados esperados. El objetivo del presente trabajo fue conocer la percepción de las empresas participantes en el ejercicio durante la vigencia 2020 pese a la emergencia por COVID-19. Se aborda bajo una metodología descriptiva mixta y exploratoria estructurada en encuestas a los supervisores de práctica y revisión bibliográfica de artículos e informes del curso. Los resultados permiten ubicar áreas con mayor solicitud de ingenieros industriales, competencias y habilidades blandas abordadas en el desarrollo del curso práctica profesional, así como el nivel de cumplimiento percibido por los supervisores de la práctica frente a los compromisos establecidos.

---

<sup>1</sup> Ingeniera industrial, especialista en Salud Ocupacional y prevención de Riesgos Laborales, magíster en Dirección y Administración de Empresas, UNAD SIGCIENCY. <https://orcid.org/0000-0003-2313-2471/> andreai.barrera@unad.edu.co

<sup>2</sup> Ingeniera industrial, especialista en Salud Ocupacional y prevención de Riesgos Laborales, UNAD Gestindustriales EOCA. <https://orcid.org/0000-0001-5867-6511/> ana.barrera@unad.edu.co

**Palabras clave:** práctica profesional, competencias, habilidades blandas, resultados de aprendizaje, áreas de actuación, ingeniería industrial.

## **Abstract**

The professional practice course in the Industrial Engineering program of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Colombia is constituted as an exercise where the student, through a work plan, identifies unmet or partially met needs and proposes relevant solutions based on methods and tools of the discipline. These functions and products are supported by the actors of the process where an essential figure is the supervisor of the company who accompanies from the company and verifies that the deliverables, tasks and functions comply with the expected results. The objective of this work was to know the perception of the companies participating in the exercise during 2020 despite the COVID-19 emergency. It is approached under a mixed descriptive and exploratory methodology structured in surveys to practice supervisors and bibliographic review of articles and course reports. The results allow locating areas with greater demand for industrial engineers, competencies and soft skills addressed in the development of the professional practice course, as well as the level of compliance perceived by the practice supervisors against the established commitments.

**Keywords:** Professional practice, competencies, soft skills, learning outcomes, areas of performance, Industrial Engineering.

## **1. Introducción**

El curso práctica profesional para el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Colombia, se identifica como parte del plan de estudios bajo el componente disciplinar específico, en donde el estudiante y la academia establecen un acercamiento con sistemas productivos y/o logísticos del entorno social y empresarial para ubicar problemáticas reales y proponer mediante un plan de trabajo planificado según el perfil

ocupacional de la disciplina, acciones y productos que puedan mejorar la situación susceptible de cambio (Syllabus Práctica Profesional, 2021).

La estructura del curso frente a la operatividad y funcionalidad del mismo inicia desde su diseño y propuesta en las condiciones de calidad del documento maestro del programa, el cual propone como núcleo integrador del problema el “mejoramiento en la calidad de vida y bienestar en las regiones y propende por el desarrollo económico a través de la gestión, diseño e innovación de productos, procesos y sistemas productivos y logísticos en las organizaciones” (Documento Maestro Ing. Industrial ECBTI, 2020).

Desde el núcleo problémico: innovación tecnológica de productos, procesos y sistemas productivos, y a partir de las áreas y campos de actuación identificadas para el ingeniero industrial de la UNAD, el estudiante puede proponer un plan de trabajo según la realidad de la empresa/organización, que se articule a una de las cuatro áreas de profundización vigentes para el programa: Operaciones y manufactura, Logística y cadenas de suministro, Gestión tecnológica y Gestión de proyectos (Documento Maestro Ing. Industrial ECBTI, 2020).

Al abordar una de las áreas de la disciplina, realizar tareas y funciones en la misma y elaborar productos tangibles de mejora, se espera que los estudiantes identifiquen en un espectro específico, pero global a su vez, habilidades disciplinares y blandas del ingeniero industrial, así como temáticas y competencias como el manejo de un segundo idioma que según Barrera & Barrera (2020) son un factor diferenciador real que el sector productivo demanda en esta cuarta revolución industrial.

Dada la naturaleza y particularidad del curso, éste solo es ofertado en periodos académicos de dieciséis semanas, desde su primera puesta en funcionamiento en el año 2017 ha tenido una evolución de matrícula con tendencia al crecimiento que para el caso de la vigencia objeto de estudio 2020 se cuenta con un total de ochocientos veinte estudiantes distribuidos en los tres periodos del año 16-01, 16-02 y 16-04. Para el caso de las modalidades de práctica o escenarios orientados por la normatividad vigente, se cuenta con las siguientes: Contrato de aprendizaje, Proyectos con el Sistema de Servicio Social Unadista SISSU, Proyectos con la empresa cuando el estudiante tiene un vínculo laboral y finalmente los convenios interinstitucionales para práctica.

Estas modalidades han tenido una amplia aceptación entre los estudiantes y el presente análisis se centra en la percepción de las empresas sin tener en cuenta el escenario SISSU objeto de una discusión posterior dado el enfoque de trabajo con la comunidad y visto como una “estrategia de proyección social para los estudiantes del programa” según el Acuerdo 080 de 7 de julio de 2015 del Consejo Académico.

El Acuerdo 1303 de 2017, presenta condiciones y lineamientos del curso práctica profesional para Ingeniería Industrial de la UNAD, se identifican los siguientes actores: estudiante que desarrolla la práctica en un entorno real, docente asignado por el programa y que acompaña al estudiante desde la formulación del plan de trabajo hasta la presentación de resultados, director de curso encargado del diseño del mismo, estructuración de guías, actividades, inducción a docentes, estudiantes así como de la dinamización de la red para acompañar a los actores del proceso, finalmente se cuenta con el supervisor de la práctica quien es designado por la empresa y acompaña al estudiante *in situ* como “interventor” de las actividades, funciones, productos elaborados revisando que éstos sean pertinentes y se encuentren alineados a los objetivos estratégicos y misionales de la organización.

La vigencia objeto de estudio fue especialmente sensible dado que el mundo vivió cambios drásticos por cuenta del COVID-19 en donde el sector productivo se vio fuertemente impactado y obligado a repensar nuevas formas de trabajo remoto o desde casa para lograr mantenerse o por lo menos no cerrar del todo las operaciones. Según ACOPI, “Al menos el 50 % de mipymes tuvo una reducción de ingresos, un despido considerable de personal y el sector más impactado por la pandemia fue el de servicios” (ACOPI, 2020). Resultados que afectaron por supuesto la dinámica del estudiante y la industria en el desarrollo de la práctica evidenciado en las variables de percepción que se analizan como críticas en la historia y desarrollo del curso para el programa de Ingeniería Industrial de la UNAD, pues según los informes de práctica profesional del 2020 un 77 % de los vinculados al escenario proyectos internos de la organización – empresa, en donde el estudiante desarrolla su plan de trabajo y con la cual tiene vínculo laboral, un 4 % en el escenario Contrato de aprendizaje y un 6 % en convenio interinstitucional para práctica comparadas con las métricas del 2019 cuentan con una tendencia a la baja bastante significativa dadas las medidas de

confinamiento obligatorio, movilidad, distanciamiento social que prevalecieron por encima de la productividad empresarial.

El estudio resulta pertinente dada la hipótesis inicial que se plantea en donde la empresa y el supervisor manifiestan satisfacción con el desempeño del practicante. Bajo un enfoque descriptivo exploratorio se aplicó un total de 353 encuestas de percepción a los supervisores designados por las empresas con el fin de conocer su concepto frente al desempeño de los estudiantes en variables como: conocimiento de la organización, creatividad, identificación y solución de problemáticas, habilidades blandas, curva de aprendizaje, liderazgo y competencias disciplinares abordadas. Estos resultados permiten trazar la ruta metodológica para ajustar los aspectos susceptibles de mejora al interior del curso en su diseño, interacción de actores, propósito de formación y resultados de aprendizaje.

## **2. Metodología**

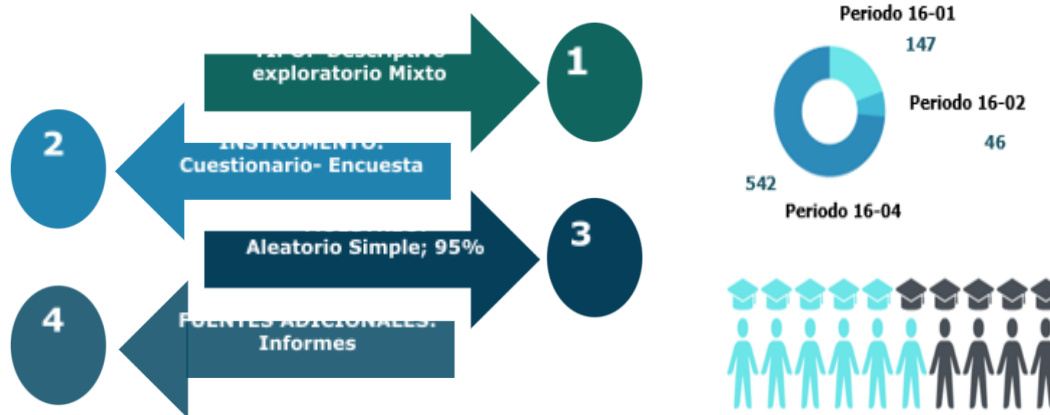
*Tipo:* según Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2014), el trabajo de campo fue abordado bajo el concepto de un estudio descriptivo mixto exploratorio que permite la caracterización de las variables de análisis: área de actuación, modalidad de práctica, métodos y herramientas para llevar a cabo el plan de trabajo, competencias disciplinares, habilidades blandas, nivel de satisfacción y opciones de mejora a partir de la estrategia y resultados de aprendizaje esperados. Se cataloga como exploratoria dado que la sistematización de la información en la percepción de la empresa se aborda de manera parcial y tangencial en los informes de práctica profesional, los resultados permiten identificar oportunidades de mejora, pertinencia de las áreas de actuación y rutas efectivas para los grupos de interés del proceso.

*Instrumento:* como instrumento de medición se aplicó cuestionario-encuesta bajo escala de Likert adaptada de la Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades programa de Psicología a Ingeniería Industrial.

*Muestreo:* se realizó un muestreo aleatorio simple con 95 % de nivel de confianza y un 5 % de margen de error. Fueron retirados los supervisores de la Modalidad SISSU al tratarse de una modalidad

interna de la universidad y con un impacto diferente desde el enfoque social y solidario. En total dieron respuesta a la encuesta 353 empresarios de las distintas zonas de cobertura geográfica de la UNAD.

*Fuentes adicionales:* informes de práctica profesional presentados ante el comité curricular del programa y consulta de artículos y libros de investigación afines al tema.



**Figura 1.** Metodología y número de estudiantes matriculados en Práctica Profesional vigencia 2020. Fuente: autores y Registro y Control UNAD 2020.

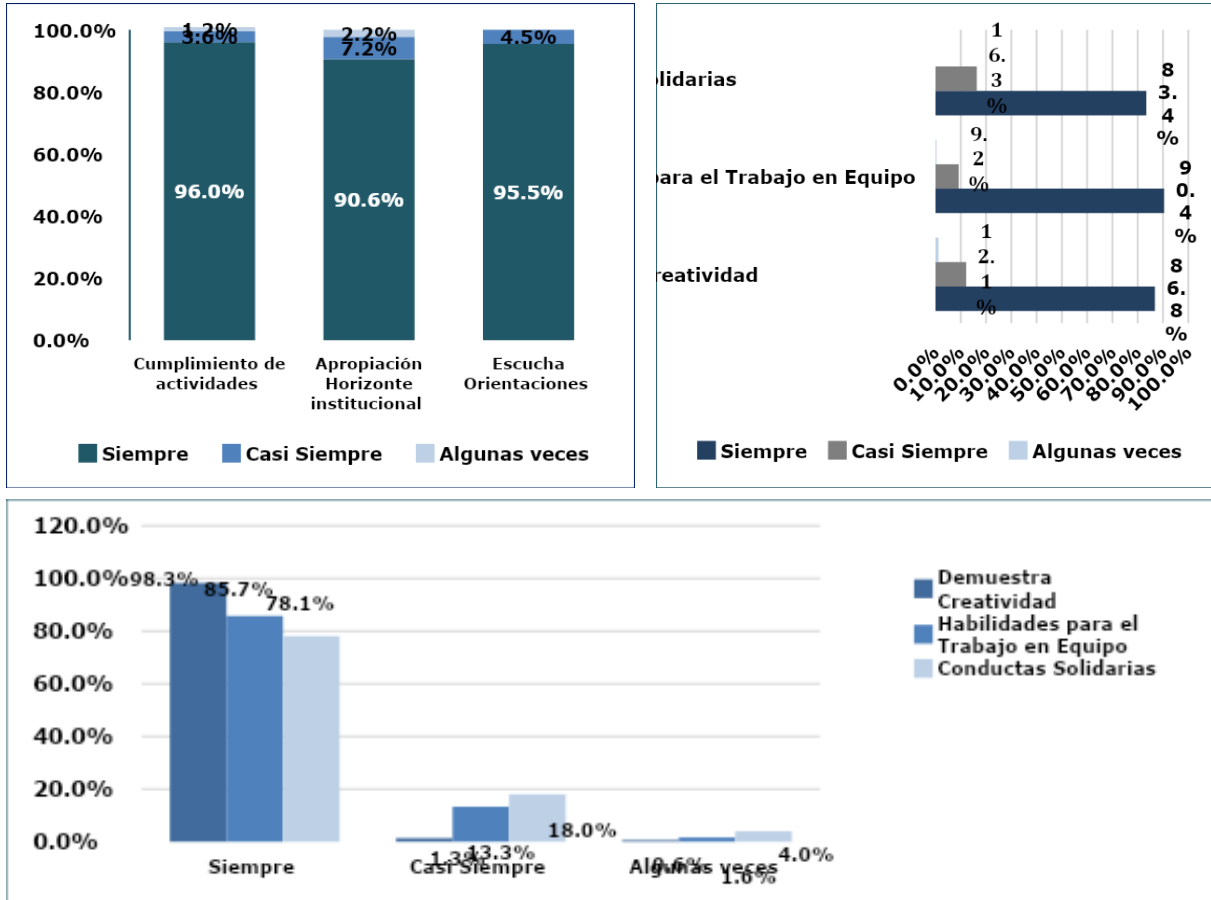
### 3. Discusión y resultados

El análisis aquí presentado, se proyecta desde las siguientes variables: habilidades blandas destacadas, conocimientos disciplinares específicos, cumplimiento de expectativas frente a formación, perfil de la profesión y oportunidades de mejora para vigencias futuras.

*Habilidades blandas:* el perfil del egresado de Ingeniería Industrial de la UNAD, lo visualiza como un “profesional creativo, dinámico, seguro de sus capacidades y conocimientos, integral, que lidera y afronta los cambios, trabaja en equipo, recursivo, soluciona problemas, orientado al

logro y cumplimiento de metas” (Documento Maestro Ing. Industrial UNAD, 2020).

De acuerdo con la Figura 2 los empresarios que participaron del estudio manifiestan que cerca de un 90 % de los estudiantes, evidenciaron competencias personales para el trabajo en equipo pese a ser desarrolladas en un ambiente virtual durante el confinamiento en donde también fue soportado por la creatividad y la solidaridad para alcanzar los resultados esperados, validando así lo esperado por el programa que según lo manifestado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para el desarrollo de habilidades blandas se vuelve necesario la “combinación entre los intereses personales, los de la sociedad, traducidos en formas de relacionarse y solucionar problemáticas” mediante el liderazgo, el trabajo en equipo y la apropiación del horizonte institucional (OCDE, 2010).



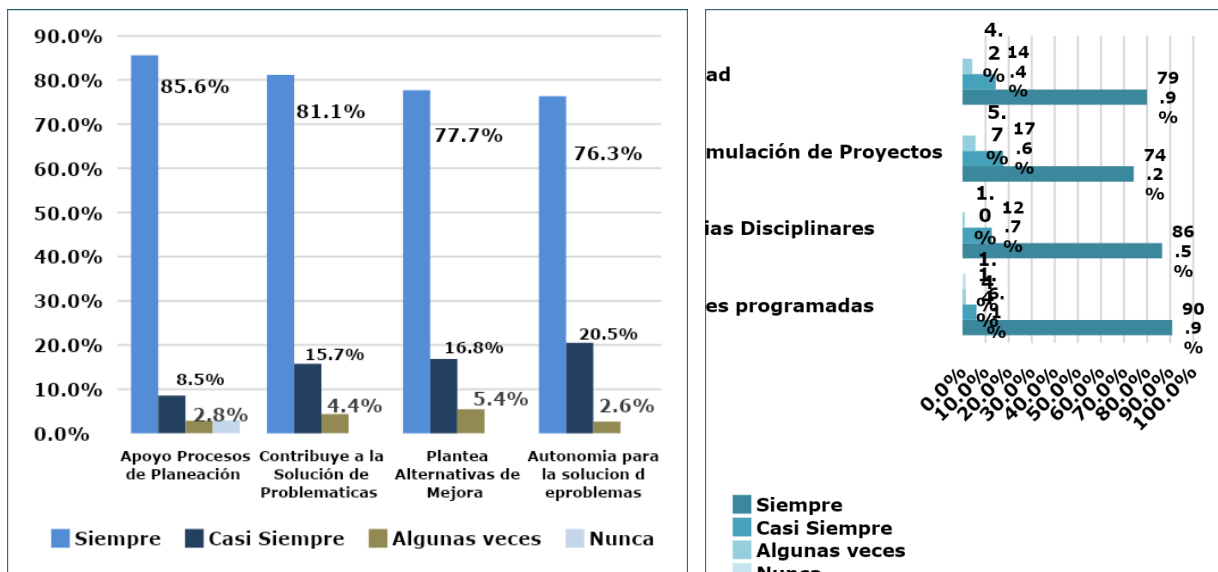
**Figura 2.** Valoración de habilidades blandas evidenciadas por los estudiantes y reportadas por supervisores. Fuente: instrumento aplicado 2020 e informes de práctica profesional.

Las actividades proyectadas dentro del plan de trabajo contaron un 96 % de cumplimiento en donde seguir las orientaciones dadas por el supervisor de la práctica en la empresa y el docente por parte de la Universidad fueron decisivas en la calidad de los productos y el monitoreo a los indicadores establecidos. Estos aspectos a la luz de lo disertado por Serna & Serna quien manifiesta que "la creatividad, la innovación, desarrollo y la internacionalización" son términos directamente asociados con la ingeniería y cada día más necesarios en la sociedad del conocimiento (Serna & Serna, 2017) apoyan el este porcentaje de satisfacción.



Así mismo, el desarrollo de estas habilidades blandas o competencias personales deben ser proyectadas desde el mismo diseño del curso, su propósito de formación, estrategia y resultados de aprendizaje con el fin de tener una “mejor inserción en el campo laboral” en donde se visualiza un cambio en el esquema de trabajo enfocado más a un análisis de situaciones reales, lectura crítica y trabajo por proyectos (Zepeda-Hurtado *et al.*, 2019). Aspecto que desde la estrategia de aprendizaje del curso Aprendizaje Basado en Proyectos ABP apoya la multidisciplinariedad para la solución de problemáticas cada vez más complejas en entornos reales mediante la activación de “conocimientos previos” (Núñez-López *et al.*, 2017).

*Conocimientos disciplinares específicos:* dentro del perfil ocupacional específico, el programa de Ingeniería Industrial de la UNAD “Concibe, diseña, opera e implementa procesos” para la aplicación en los sistemas productivos y logísticos a fin de mejorar niveles de eficiencia y eficacia en las regiones en donde tiene cobertura (Documento Maestro Ing. Industrial UNAD, 2020).



**Figura 3.** Valoraion de competencias disciplinares evidenciadas por los estudiantes y reportadas por supervisores. Fuente: instrumento aplicado 2020 e informes de práctica profesional.

Con un 85.6 % el supervisor de la empresa señala que a través del plan de trabajo el estudiante aporta significativamente en los procesos de planificación al interior del área asignada. De acuerdo con los informes de práctica el campo con mayor desempeño y mayor número de actividades es el campo de operaciones y manufactura con un 51 %, le sigue la línea de gestión tecnológica vista más desde una perspectiva administrativa y de gestión humana con un 24 % y en tercer y cuarto lugar la línea de logística y proyectos con un 14 y 11 % respectivamente. Estas métricas son apoyadas no solo por los desafíos que la pandemia identifica, adicional a ello la industria 4.0 requiere “competencias relacionadas con el análisis de datos y la toma de decisiones” en áreas netamente de producción y mantenimiento (Ynzunza-Cortés *et al.*, 2017) y en Sistemas de planeación de recursos empresariales ERP.

Las principales habilidades blandas y competencias disciplinares de los estudiantes identificados por los supervisores se relacionan en la Tabla 1.

**Tabla 1. Habilidades blandas y competencias disciplinares estudiantes de práctica profesional 2020**

<b>Habilidades blandas</b>	<b>Competencias disciplinares específicas del Ing. industrial</b>
Puntualidad en actividades programadas. Autoaprendizaje. Trabajo en equipo. Creatividad. Respeto. Innovación. Liderazgo. Respeto. Pensamiento crítico. Comunicación asertiva. Adaptación al cambio. Atención a orientaciones. Disposición a aprender. Responsabilidad y cumplimiento. Solidaridad.	Reconocimiento de estrategia corporativa de la empresa. Planificación de tareas. Identificación de necesidades. Solución de problemas. Diseño de planes de mejora. Formulación de proyectos de ingeniería. Elaboración de informes técnicos de calidad. Apoyo a los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y SST. Diseño y análisis de indicadores. Mantenimiento. Simulación, ERP. Control de la producción y automatización industrial. Diseño, implementación y operación de sistemas o procesos logísticos. Administración de inventarios.

<b>Habilidades blandas</b>	<b>Competencias disciplinares específicas del Ing. industrial</b>
Autonomía. Resiliencia. Inteligencia emocional.	Programación y planificación de recursos y materiales. Gestión estratégica de la empresa. Desarrollo humano.

*Nota:* la tabla muestra las habilidades blandas y competencias disciplinares específicas identificadas en los estudiantes de práctica profesional por parte de los supervisores de las empresas participantes del estudio en el año 2020. Fuente: autores a partir de estudio.

Estas habilidades y competencias, al igual que el estudio desarrollado por Barrera & Ávila (2020) dejan ver que en todo proyecto, para este caso plan de trabajo, desarrollado con el fin de evidenciar una mejora estará ligado a aspectos personales para potencializar lo disciplinar a través de un aprendizaje significativo y que se orienta de manera autónoma, cumpliendo con criterios de la curva de aprendizaje si las funciones o actividades no son de conocimiento por parte del estudiante.

*Expectativas y oportunidades de mejora:* a partir de los resultados entregados por la tabulación y análisis de fuentes primarias y secundarias, los supervisores de las empresas participantes, mantienen un grado de satisfacción por encima del 80 % en promedio siendo aspectos críticos y susceptibles de ajuste lo relacionado con el diseño y propuesta de alternativas de mejora que se encuentran entre un 76 y 77 % de aceptación. Las causas de estos aspectos pueden obedecer a la falta de un entendimiento holístico del área en donde se desarrollan las funciones y su interdependencia con los demás sistemas de la organización.

Por otra parte, es posible que en el diseño de planes de mejora no se hayan “adoptado métodos científicos” para la identificación y propuestas de solución de problemas o que no se hayan realizado en los tiempos, con los recursos y en el orden necesarios a partir del confinamiento obligatorio por COVID-19 (González-Hernández & Granillo-Macías, 2020).

Como posible actividad recomendada se solicita a la Universidad la capacitación en herramientas estadísticas y no estadísticas diagnósticas

para identificar necesidades, en lo posible con tecnologías emergentes, que integren áreas como producción, administración y los aspectos globales del ciclo de vida del producto, así como la calidad en el servicio (Karre *et al.*, 2017).

#### **4. Conclusiones**

Al realizar la valoración de las actividades propias de los estudiantes de práctica profesional de Ingeniería Industrial es evidente la articulación de funciones y tareas con las propias del campo de formación, mediante el desarrollo de competencias específicas y personales que permiten concluir la pertinencia del programa en el país y las regiones.

El campo de formación mayormente seleccionado es el de operaciones y manufactura dada su importancia en los sistemas productivos y logísticos y en las cifras de crecimiento del PIB para el país. Las actividades que con más frecuencia se desarrollan dentro del ejercicio de práctica corresponden a los apoyos dados a los sistemas integrados de gestión, análisis de indicadores de producción y apoyo en planes de mantenimiento.

El segundo y tercer campo de formación seleccionado por los estudiantes corresponde con la gestión tecnológica y logística y cadenas de suministro. Para el caso de la gestión tecnológica gran parte de los planes de trabajo fueron enfocados al área de gestión humana, planeación estratégica y gestión del conocimiento. En el caso del área logística los planes están enfocados al diseño de planes logísticos y mejora de indicadores.

El área a fortalecer o posicionar para vigencias futuras es el área de gestión de proyectos, los planes de trabajo presentados son enfocados a empresas de construcción y obras civiles por lo que se debe analizar su pertinencia con diferentes sectores económicos en los que es competente el ingeniero industrial.

Dadas las nuevas condiciones por cuenta de la cuarta revolución industrial y la postpandemia, las empresas se encuentran en exploración hacia tecnologías emergentes, manufactura inteligente, conocimientos en TIC, toma de decisiones apoyadas en modelos y simulación

estadística apoyados en conocimiento interdisciplinario e interdependiente.

## Referencias

- ACOPI (2020). *Impacto de la COVID-19 en las mipymes colombianas. OIT para los Países Andinos.* [https://www.acopi.org.co/wp-content/uploads/2020/12/impacto\\_covid\\_web-1.pdf](https://www.acopi.org.co/wp-content/uploads/2020/12/impacto_covid_web-1.pdf)
- Barrera Siabato, A. I. & Ávila Moreno, J. P. (2020). Uso de herramientas de la industria 4.0 en instituciones educativas rurales de Yopal como estrategia para la identificación de competencias personales y técnicas. *Publicaciones e Investigación*, 14(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.4053>
- Barrera Siabato, A. I. & Barrera Siabato, A. M. (2020). Las visitas empresariales como oportunidad de fortalecimiento al perfil del ingeniero industrial. *Ingenio Magno*, 10(1), 131-151. <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/1914>
- Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería – ECBTI (2021). *Syllabus curso Práctica Profesional*. [Syllabus]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería – ECBTI (2020). *Documento Maestro Ingeniería Industrial*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- González-Hernández, I. J. & Granillo-Macías, R. (2020). Competencias del ingeniero industrial en la Industria 4.0. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22, e30, 1-14. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e30.2750>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México: McGraw-Hill.

- Karre, H., Hammer, M., Kleindienst, M. & Ramsauer, C. (2017). Transition towards an Industry 4.0 state of the LeanLab at Graz University of Technology. *Procedia Manufacturing*, 9, 206-213. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.006>
- León Velásquez, W. & Mayta Huatuco, R. (2011) Diagnóstico de las prácticas pre profesionales: caso Facultad de Ingeniería Industrial de UNMSM. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial* 14(1), 28-33. <https://doi.org/10.15381/idata.v14i1.6206>.
- Núñez-López, S., Ávila-Palet, J. E. Olivares-Olivares., S. L. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 8(23), 84-103. <http://www.redalyc.org/pdf/2991/299152904005.pdf>
- Serna, A. & Serna, E. (2017). Complejidad y pensamiento complejo para innovar los procesos formativos en ingeniería. *Sistemas Cibernética e Informática*, 14(1), 48-55. [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risici/pdfs/CB176YI17.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risici/pdfs/CB176YI17.pdf)
- OCDE (2010). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas*, México, 2010.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (2017). Acuerdo 1303 junio 27 de 2017 *Condiciones y lineamientos del curso práctica profesional Ingeniería Industrial UNAD*.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (2019). Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades ECSAH. *Instrumento percepción de entidades sobre el desarrollo de práctica profesional en psicología*.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (2015). *Consejo Académico. Acuerdo 080 del 7 de Julio de 2015*.
- Ynzunza-Cortés, C. B., Izar-Landeta, J. M. & Bocarando Chacón, J. G. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *ConCiencia Tecnológica*, 54, 33-45. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94454631006>

Zepeda-Hurtado, M. E. & Cardoso-Espinosa, E. O. & Rey-Benguría, C. (2019). El desarrollo de habilidades blandas en la formación de ingenieros. *Científica*, 23(1),61-67.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61458265007>