

**LAS VISITAS EMPRESARIALES  
COMO OPORTUNIDAD DE  
FORTALECIMIENTO AL PERFIL DEL  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**BUSINESS VISITS AS AN  
OPPORTUNITY TO STRENGTHEN  
THE INDUSTRIAL ENGINEER'S  
PROFILE**

**VISITAS DE NEGÓCIOS COMO  
UMA OPORTUNIDADE PARA  
FORTALECER O PERFIL DO  
ENGENHEIRO INDUSTRIAL**

**Andrea Isabel Barrera Siabato**

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Grupo SIGCIENCY, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, andreai.barrera@unad.edu.co

**Ana María Barrera Siabato**

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, ana.barrera@unad.edu.co

**Fecha de Recepción:** 1 de abril de 2019

**Fecha aprobación:** 30 de mayo de 2019

## Resumen

El ingeniero industrial debe contar con un perfil idóneo para diseñar, mejorar e instalar sistemas integrados de hombre, materiales y equipo. Habilidades y competencias como: conocimiento interdisciplinario, manejo y procesamiento de información, formación en ciencias básicas, tecnología y humanidades, adaptabilidad al cambio. Estas son algunas de las requeridas por el sector productivo para analizar procesos en sistemas industriales y/o de servicios. El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD aplica conocimientos en ciencias naturales, matemáticas, estadística, métodos y herramientas al diseño de procesos y sistemas, con el fin de desarrollar elementos de mejora en indicadores de competitividad y productividad en las empresas y regiones del país. Este artículo analiza, si existe un fortalecimiento del perfil del Ingeniero Industrial con el desarrollo de las visitas empresariales realizadas por los estudiantes de Ingeniería Industrial durante los años 2008 a 2018 en la UNAD CEAD Yopal. El estudio aborda un enfoque descriptivo exploratorio mixto utilizando validación de resultados a través de tablas de contingencia y consulta a expertos. Las variables observadas fueron: métodos y herramientas, áreas, beneficios, habilidades, competencias, funciones identificadas y motivos para asistir a las visitas. Se concluye que existe una asociación significativa entre las visitas y el fortalecimiento de habilidades y capacidades que requiere el entorno.

**Palabras clave.** Perfil ocupacional, funciones, métodos, herramientas, áreas de desempeño.

## Abstract

The industrial engineer must have an ideal profile to design, improve and install integrated man, material and equipment systems. Skills and competencies such as: interdisciplinary knowledge, information management and processing, training in basic sciences, technology and humanities, adaptability to change. These are some of the required by the production sector to analyze processes in industrial and/or service systems. The Industrial Engineering program of the National Open and Distance University UNAD applies knowledge in natural sciences, mathematics, statistics, methods and tools to the design of processes and systems, in order to develop elements of improvement in indicators of competitiveness and productivity in companies and regions of the country. This article analyzes whether there is a strengthening of the profile of the Industrial Engineer with the development of business visits made by industrial engineering students during the years 2008 to 2018 at UNAD CEAD Yopal. The study addresses a mixed exploratory descriptive approach using results validation through contingency tables and expert consultation. The variables observed were: methods and tools, areas, benefits, skills, competencies, identified functions and reasons to attend visits. It is concluded that there is a significant partnership between visits and the strengthening of skills and capabilities required by the environment.

**Keywords.** Occupational profile, functions, methods, tools, performance areas.

## Resumo

O engenheiro industrial deve ter um perfil ideal para projetar, melhorar e instalar sistemas integrados de homem, material e equipamentos. Competências e competências como: conhecimento interdisciplinar, gestão e processamento da informação, formação em ciências básicas, tecnologia e humanidades, adaptabilidade à mudança. Estes são alguns dos exigidos pelo setor produtivo para analisar processos em sistemas industriais e/ou de serviços. O programa de Engenharia Industrial da Universidade Nacional de Abertura e Distância UNAD aplica conhecimento em ciências naturais, matemática, estatística, métodos e ferramentas para a concepção de processos e sistemas, a fim de desenvolver elementos de melhoria nos indicadores de competitividade e produtividade em empresas e regiões do país. Este artigo analisa se há um fortalecimento do perfil do Engenheiro Industrial com o desenvolvimento de visitas de negócios feitas por estudantes de engenharia industrial durante os anos de 2008 a 2018 no CEAD Yopal da UNAD. O estudo aborda uma abordagem descritiva exploratória mista usando validação de resultados por meio de tabelas de contingência e consulta de especialistas. As variáveis observadas foram: métodos e ferramentas, áreas, benefícios, habilidades, competências, funções identificadas e motivos para participar de visitas. Conclui-se que existe uma parceria significativa entre as visitas e o

reforço das competências e capacidades exigidas pelo ambiente.

**Palabras clave.** Perfil ocupacional, funciones, métodos, herramientas, áreas de desempeño.

## Introducción

La Ingeniería Industrial a nivel mundial soporta su denominación en la Junta de Acreditación de Programas de Ingeniería y Tecnología ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), el IIE por sus siglas en Inglés (Institute of Industrial Engineers) y para Colombia en la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI; quien apoyada en el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior ICFES, para el año 2011 analizaron competencias genéricas y específicas de la Ingeniería Industrial contando con la participación de académicos de instituciones de Educación Superior, públicas y privadas, Ministerio de Educación Nacional y otros interesados, quienes sentaron un precedente sobre lo que de manera puntual debe saber hacer el Ingeniero Industrial colombiano teniendo en cuenta particularidades nacionales y referentes internacionales [1] (Ramírez, ACOFI, 2011).

Desde una perspectiva internacional en países como Alemania, Austria, Dinamarca, Países Bajos y Suiza, los procesos formativos han dado importancia significativa en el desarrollo de competencias, perfil y habilidades, dando lugar al diseño y desarrollo de experiencias innovadoras exitosas, apoyadas en el modelo

de Educación Técnico Profesional Dual (ETDP), identificado como "concepto pedagógico que desarrolla unilateralmente aprendizajes teóricos en el aula y la práctica en una empresa, coordinando contenidos curriculares y necesidades empresariales" [5] (Venegas, 2012). El enfoque curricular es orientado desde la teoría hacia la formación tecnológica y humanística con transversalidad filosófica en donde son definidos valores confluyendo pedagogía y psicología para el diseño de actividades que desarrollan los estudiantes en ambientes Academia-Empresa [6] (Araya, 2008 p. 45)

El desarrollo del modelo ETDP se dio a partir del fenómeno de masificación de universidades nacionales y la baja cualificación de mano de obra con los vestigios de la globalización y la integración europea que demandaba mayor número de profesionales con flexibilidad y adaptación al cambio habilidades y competencias que hoy siguen cobrando vigencia [6] (Araya, 2008 p. 55-61). Este modelo busca cerrar la brecha entre la academia y el sector productivo. Alemania como uno de los países pioneros en la implementación del modelo, ha logrado desde 1969 a la actualidad que el 50 % de la fuerza laboral del País haya sido formada a través de la estrategia y cuenta con un 68 % de los participantes empleados en las empresas en donde desarrollaron sus prácticas.

En Colombia, el profesional en Ingeniería Industrial debe tener habilidades y competencias para solucionar problemas prácticos en sistemas productivos y/o logísticos

en relación con "el diseño, mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipo". Enfocado a áreas como producción, investigación de operaciones, formación interdisciplinaria en computación e informática, ciencias de la ingeniería, gestión económico - administrativa y fundamentación humanística, matemática y ambiental [2] (Sánchez, ACOFI-ICFES, 1996 p.10 - 14).

A partir de estos referentes la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD direcciona la formación profesional del Ingeniero Industrial, al desarrollo de habilidades prácticas con un componente comunicacional y de toma de decisiones. Lo que permite al egresado contar con competencias para la resolución de problemáticas, con capacidad de análisis prospectivos en requerimientos y restricciones. En su documento maestro para registro calificado del programa de Ingeniería Industrial, el proceso formativo de los estudiantes cuenta con cuatro líneas de profundización (Operaciones y Manufactura, Logística y Cadenas de Suministro, Gestión Tecnológica y Gestión de Proyectos), cada una de ellas orientadas bajo el núcleo integrador de programa denominado: "mejoramiento en la calidad vida y bienestar en las zonas que opera como resultado de su desarrollo económico mediante la gestión, diseño e innovación de productos, procesos y sistemas productivos y logísticos en las organizaciones." Este núcleo es operacionalizado por núcleos problémicos como: innovación tecnológica de productos, procesos y sistemas productivos logísticos, efectividad operativa de las

organizaciones, planteamiento estratégico y herramientas de gestión para sostenibilidad organizacional [3] (Balanta, 2014 p.36, 125).

Por todo lo anterior, es importante que el currículo de un programa académico no se desligue del sector productivo y logístico de un país. Y se busquen estrategias que aproximen al estudiante a entornos reales en donde, a partir de necesidades no satisfechas y oportunidades de mejora de los sistemas productivos y logísticos, se promueva el desarrollo de habilidades y competencias idóneas del Ingeniero Industrial [4] (Barberán, Leyva & Mendoza 2018). Estrategias que posibiliten una primera aproximación, como, por ejemplo, las visitas empresariales que sirvan de base para observar de cerca los diferentes procesos operativos y administrativos.

Estas actividades en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD no están contempladas como requisito del plan de estudios, ni están articuladas como actividad dirigida de los cursos académicos disciplinares en las áreas y campos de acción vigentes. Sin embargo, la implementación de visitas es una estrategia evidenciada en las dinámicas académicas de las universidades nacionales; asumidas desde el plan de estudios en asignaturas específicas como una actividad de aprendizaje [7] (Salazar, 2011, p. 8). El objetivo principal es el de encontrar una asociación entre los aspectos teóricos abordados y la realidad del sector empresarial [8] (Ibarrondo, 2011).

En un contexto innovador y cambiante se

espera que el Ingeniero Industrial identifique nuevas soluciones frente a nuevas situaciones generadas en entornos empresariales reales. Así mismo, valide si el uso de las herramientas ya conocidas es pertinente, vigente o, si es necesario recurrir a procesos de innovación y desarrollo tecnológico con la identificación de “áreas estratégicas organizacionales claves” para adoptar nuevos métodos de mejora continua y desarrollo organizacional [9] (Delgado-Ruiz, 2014).

Hacia el año 2008 el Centro de Educación a Distancia de Yopal de la UNAD en el departamento de Casanare, inició con la programación de visitas empresariales como apoyo a las estrategias de aprendizaje propias de cada curso disciplinar bajo competencias y propósitos de los Syllabus institucionales sin que ésta estuviese proyectada como de carácter obligatorio y calificable.

En un principio se buscaba que estudiantes de primera matrícula evidenciarán el perfil disciplinar y ocupacional del Ingeniero Industrial. Dada la buena aceptación en los estudiantes sobre esta estrategia la invitación fue extendida a todos los grupos de interés (estudiantes antiguos), quienes con su trayectoria laboral y avance en la malla curricular enriquecieron el ejercicio; mediante preguntas orientadoras a los encargados de las visitas en áreas específicas de producción, manufactura, gestión tecnológica y logística permitieron al visitante cuestionarse sobre su proceso de formación. Esto a su vez, abrió paso a la confrontación de la teoría con la práctica, corroborar y construir conceptos, visualizar



funciones, campos de acción y herramientas propias del Ingeniero Industrial, como también observando nuevos modelos de gestión y su pertinencia o no de aplicación dentro del contexto local y regional [10] (Acevedo, 2017).

## Materiales y métodos

La investigación fue orientada bajo un enfoque descriptivo exploratorio Mixto [12] (Hernández, 2006). Descriptivo - cualitativo, dado que se realizó una caracterización general de las variables: áreas de trabajo, campos de acción, métodos y herramientas identificados, beneficios percibidos, aprendizajes referidos. Exploratorio pues el tema aún no ha sido estudiado y desarrollado a profundidad y Cuantitativo pues se abordó prueba de dependencia de variables a partir de tablas de contingencias elaborados.

En los años 2008 a 2018 se han organizado un total de 15 jornadas de visitas empresariales que han contado con un total de 56 empresas industriales y de servicios observadas. Los departamentos visitados corresponden a: Casanare, Boyacá, Cundinamarca, Bogotá, Valle del Cauca, Antioquia, Santander, Bolívar, y Atlántico con una asistencia promedio por cada jornada de visita de 18 estudiantes aproximadamente para un total de 270 estudiantes participantes [11] (Barrera, 2014). Lo anterior da un espectro que permite conocer cuál es la percepción de los asistentes a las visitas frente a dar claridad en la identificación de su perfil disciplinar y ocupacional y el desarrollo de habilidades y competencias vocacionales. Con el fin de conocer el número de personas a

encuestar se llevó a cabo un muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas con un 94 % de nivel de fiabilidad y un margen de error del 6 %. El número total de personas a encuestar fue de 129 estudiantes con asistencia a las visitas programadas.

El instrumento diseñado consta de un total de once preguntas de las cuales siete (7) corresponde a preguntas cerradas y cuatro (4) a preguntas abiertas. El cuestionario fue validado por docentes del programa de Ingeniería Industrial de la UNAD Yopal, empresario visitado y estudiante participante de las visitas tomando como referente el método Delphi consulta a expertos [13] (López, 2018). En algunas visitas se acudió a entrevistas no dirigidas a egresados representativos del programa y que ocupan cargos de alta responsabilidad en empresas visitadas

Las fuentes secundarias corresponden a artículos, revistas y libros guía tomados de la base de datos de la Biblioteca Institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

La metodología siguió los parámetros descritos a continuación:

- Recolección de la Información: se captura la información de acuerdo con metodología y objetivos del estudio.
- Tabulación de datos: A partir de información generada por el instrumento aplicado, se procede a la elaboración de tablas de frecuencia y gráficos para

su interpretación. El estudio toma en cuenta las variables necesarias para alcanzar y validar los resultados esperados.

- Identificación de variables con posible asociación o dependencia: se analizan variables como: motivos para realizar las visitas, funciones del ingeniero industrial visualizadas, áreas de acción, métodos, herramientas y número de visitas. "El análisis de asociación detecta la existencia de asociación o dependencia entre las variables categóricas de la tabla de contingencia a través del análisis de las frecuencias absolutas de las celdas" [14] (Puente, 2018, p 129).
- Prueba de existencia de asociación estadística: a partir de la hipótesis de la investigación se proponen las Hipótesis Alternativa y la Hipótesis Nula representadas por H1 y H0 La H1 propone que existe relación de dependencia o asociación entre variables y H0 que las

variables son independientes

- Contraste de hipótesis: inicia con el planteamiento en formato teórico-texto, para proceder desde el enfoque estadístico-matemático resolver la aceptación o rechazo de H0.

Para todo lo anterior se empleó Statgraphics software estadístico de uso libre versión 18 bajo la plataforma de Windows

## Resultados

Los principales resultados del estudio son los siguientes:

La tabla 1 resume empresas visitadas, áreas identificadas y aportes al perfil disciplinar y ocupacional del Ingeniero Industrial según Núcleo integrador del programa y núcleo problémico:

Tabla 1. Relación de visitas empresariales desarrolladas 2008-2018

Área o campo de acción abordado	Aportes al perfil/Funciones Evidenciadas	Empresas Visitadas
Gestión Tecnológica	Planeación estratégica, gestión humana, I&D, solución de problemas complejos	Casa de Vinos Grajales, Centro Nacional de la Producción más limpia, Impresores Arco Iris, Instituto Colombiano del Petróleo ICP, Lapolflex, Mascarada, Metro de Medellín, Parque Nacional del Chicamocha Panachi, Casa Grajales, Tabacalera, Parque Industrial de Duitama
Operaciones Y manufactura	Planeación, programación, programación y control de la producción, gestión de inventarios, métodos y estándares de trabajo, gestión de calidad, gestión de mantenimiento, gestión de operaciones, seguridad y salud en el trabajo	Carvajal SA, Casa de Vinos Grajales, Colombina SA, General Motors Colmotores, Incauca SA, Industria Licorera de Cundinamarca, Industrias AGA, Industrias ESTRA, Propal SA, Super POLO, Acerías Paz del Río, Cementos Holcim, Siderúrgica Nacional SIDENAL, Pelsac, Dow Química, Cellux de Colombia, Haceb, Holasa, Odempa, Café Tamareño, Productos de Aseo El Jazmín del Llano, Molino Sonora, Arroz Diana SA
Gestión de Proyectos	Utilización de métodos y técnicas en procesos de innovación en productos, procesos y sistemas	Centro Nacional de la Producción más limpia, Centro de Potabilización Medellín, Periódico El Colombiano, Reficar, Astivik SA, ODL Oleoducto de llanos orientales
Logística y cadenas de suministro	Productividad de sistemas logísticos, identificación de la cadena de suministro	Casa de Vinos Grajales, Metro de Medellín, Parque Nacional del Chicamocha Panachi, Termo Paipa, Viñedo de Punta Larga, Zona Franca Cartagena, CPF Cusiana, CPF Cupiagua, CPF Floreña, Araguaney, Ecopetrol Monterrey, Perenco

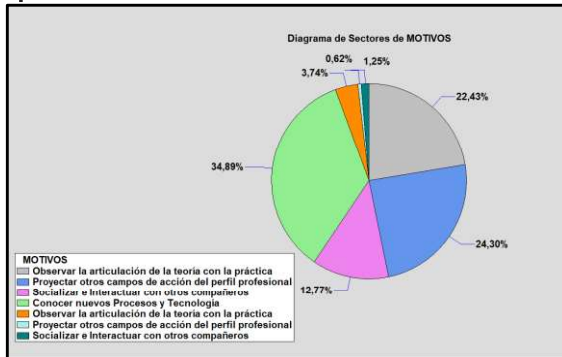
Fuente: Autores



Un 63.1 % de los encuestados manifiesta haber asistido a una o dos visitas. Un 35.4 % a tres lo que deja ver que para los estudiantes resultan interesantes las visitas empresariales como complemento a su desarrollo personal, profesional y disciplinar pues identifican en un entorno organizacional real aspectos que realmente necesita el sector productivo, así como los métodos y procedimientos más importantes que allí se emplean.

Al indagar por los motivos para asistir a las visitas dado que no es requisito en alguno de los cursos del programa la Fig 1 evidencia que en su más alto porcentaje obedece al conocimiento y/o reconocimiento de nuevos procesos y tecnologías.

**Fig. 1. Motivos para asistir a las visitas empresariales**



Fuente: Autores

Sobresalen los porcentajes para atributos como conocer nuevos procesos y tecnología, así como el de proyección de campos del Ingeniero Industrial, lo que concluye que se toma gran interés por nuevos saberes en el área operativa y los desarrollos tecnológicos propios de la era digital del conocimiento. Así mismo, la búsqueda de nuevos procesos de aprendizaje en escenarios diferentes al campus virtual o al que desarrolla la Institución Educativa de Educación Superior.

Con la pregunta de si han logrado identificar y visualizar las funciones que desempeña un Ingeniero Industrial dentro de la organización visitada, un 100 % refiere que identificó “que hace” un ingeniero industrial estando entre las principales funciones las de: Operaciones y Manufactura (50 %) con tareas como Administración de la producción y de sistemas logísticos, gestión tecnológica (43 %) con tareas de gestión de personal y en un menor porcentaje (7 %) el área de gestión de Proyectos con la implementación de PMI.

**Tabla 2. Potencial desempeño de los Ingenieros Industriales de la UNAD**

Tipo de Empresa	Área	Funciones para Cargo	%
Servicios-Industrial	Gerente administrativo	Administrativa	72%
	Coordinador de talento humano	Administrativa	
	Consultor en coaching.	Administrativo.	
	Gerente de la innovación empresarial	Administrativo.	
	Coordinador de proyectos	Ingeniería	
	Analista de ingeniería	Ingeniería	
	Coordinador de Logística	Ingeniería	
	Coordinador de operaciones	Administrativo.	
	Coordinador de compras	Administrativo.	
	Coordinador de calidad	Administrativa	
Industrial	Producción	Jefe de producción	14%
	Ingeniería	Coordinador de producto.	
Servicios	Mercadeo	Gerente de producto	
	Administrativa	Gerente de servicio al cliente	

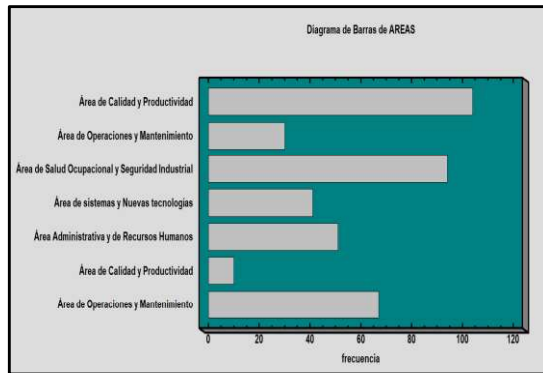
Fuente: Autores

A la pregunta ¿Como resultado de las visitas empresariales, ha logrado visualizar el o las áreas de trabajo del Ingeniero Industrial dentro de una organización? El 100 % de los encuestados responde positivamente a la

pregunta, ubicando como principal área de acción del Ingeniero Industrial la de Calidad y Productividad con un 93 %, seguida por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo con un 79 %, así como el área Operaciones y Mantenimiento

con un 71 %; las áreas con menor identificación corresponden a las de sistemas y nuevas tecnologías con un 57 % y a la Administrativa y de recursos humanos con un 43 %

**Fig. 2. Áreas de trabajo del Ingeniero Industrial identificadas en las visitas**



Fuente: Autores

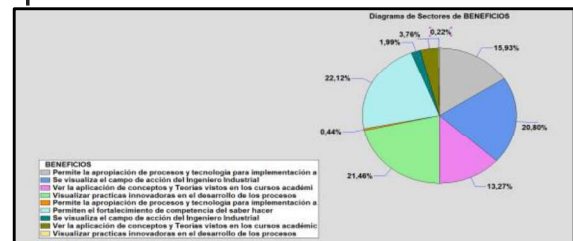
Con relación a los medios y herramientas utilizadas por el Ingeniero Industrial, se observa que el 100 % de los encuestados consideran que las visitas empresariales les permiten identificarlos. Así, un 43 % refiere la relación en el uso de las nuevas tecnologías con el desarrollo de las funciones del ingeniero industrial, también refieren que los simuladores de procesos y Software Estadísticos ambos con un 21 % están presentes como herramientas del ingeniero industrial, por último, un 14 % refiere que las herramientas de gestión también hacen parte de esta categoría.

Sobre los beneficios que se logran con la implementación de las visitas empresariales, los encuestados ubican en mayor proporción la visualización del campo de acción del Ingeniero Industrial, seguido por la aplicación de conceptos y teorías vistas en los cursos académicos, así como la identificación de

prácticas innovadoras en el desarrollo de los procesos con un 86 %, en menor porcentaje se encuentra el fortalecimiento de la competencia del "saber hacer" con un 71 % y la apropiación de procesos y tecnologías para la implementación a nivel local.

La Fig. 3 Relaciona los principales aprendizajes referidos por los estudiantes de las visitas empresariales, donde los aspectos con mayor relevancia son los de visualizar funciones y áreas y el de conocimiento de transformación de materia prima en producto terminado

**Fig. 3. Principales beneficios de las visitas empresariales**



Fuente: Autores

Para el caso de los aspectos a mejorar en el desarrollo de las visitas empresariales, se hace necesario para futuras visitas empresariales tener un conocimiento previo de los aspectos a revisar en cada empresa, así como disponer de mayor tiempo para el reconocimiento del proceso.

## Tablas de contingencia y pruebas de Hipótesis

Se presenta la asociación de tablas de contingencia y prueba de hipótesis de las variables seleccionadas trabajadas en Statgraphics:

Numero de vistas y motivos por los cuales asisten los estudiantes.

**Tabla 3. Pruebas de Independencia para variable Número de Visitas y Motivos**

Prueba	Estadístico	Gl	Valor-P
Chi-Cuadrada	22989	9	0.0062

Fuente: Autores

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de hipótesis ejecutada para determinar si se rechaza, o no. Puesto que el valor-P es menor que 0.05, se puede rechazar la hipótesis de que filas y columnas son independientes con un nivel de confianza del 95 %. Por lo tanto, el valor observado de número de visitas para un caso particular, está relacionado con su valor en motivos

**Tabla 4. Resumen estadístico Tablas de contingencia Número de Visitas y Motivos**

	Con Filas		Con Columnas
Estadístico	Simétrico	Dependientes	Dependientes
Lambda	0.0297	0.0361	0.0000
Coefficiente de incertidumbre	0.0422	0.0305	0.0687
Sommer's D	-0.0437	-0.0813	-0.0299
Eta		0.2045	0.1169

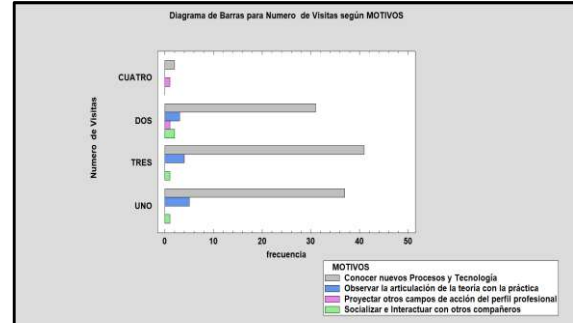
  

Estadístico	Valor	Valor-P	Gl
Coefficiente de contingencia	0.3889		
Cramer's V	0.2437		
Gamma Condicional	-0.1171		

Perason's R	-0.0543	0.5414	127
Kendall's Tau b	-0.0493	0.5446	
Kendall's Tau c	-0.0271		

Fuente: Autores

**Fig. 3. Diagrama de Barras No de visitas según Motivos**



Fuente: Autores

Las estadísticas aquí mostradas miden el grado de asociación entre número de visitas y motivos. Interesan el coeficiente de contingencia y lambda, los cuales miden el grado de asociación en una escala de 0 a 1. Lambda mide qué tan útil es el factor de la fila (o de la columna) para predecir el otro factor. El valor de lambda con columnas dependientes es igual a 0.0. Esto significa que hay un 0.0 % de reducción de error, cuando número de visitas se utiliza para predecir motivos. Para aquellos estadísticos con valores P, valores-P menores que 0.05 indican una asociación significativa entre filas (Número de visitas) y Columnas (Motivos)

**Numero de vistas y beneficios de asistir a las visitas empresariales**

**Tabla 5. Pruebas de Independencia para variable número de visitas y beneficios**

Prueba	Estadístico	Gl	Valor-P
Chi-Cuadrada	33.849	15	0.0036

Fuente: Autores

La Tabla 5 muestra los resultados de la prueba de hipótesis ejecutada para determinar si se rechaza, o no. Puesto que el valor-P es menor que 0.05, se puede rechazar la hipótesis de que filas y columnas son independientes con un nivel de confianza del 95 %. Por lo tanto, el valor observado de Número de visitas para un caso particular, está relacionado con su valor en beneficios.

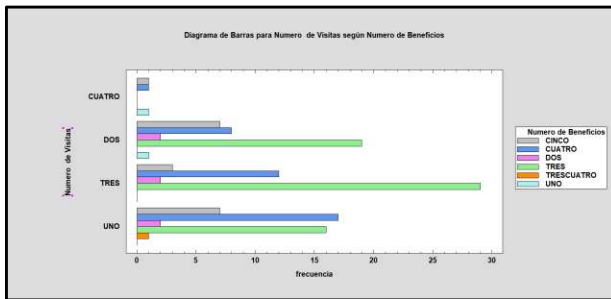
**Tabla 5. Resumen estadístico Tablas de contingencia Número de Visitas y Beneficios**

		Con Filas	Con Columnas
Estadístico	Simétrico	Dependientes	Dependientes
Lambda	0.0878	0.1325	0.0308
Coefficiente de incertidumbre	0.0701	0.0715	0.0687
Sommer's D	-0.0813	-0.0835	-0.0793
Eta		0.2581	0.1874
Estadístico	Valor	Valor-P	Gl
Coefficiente de contingencia	0.4559		
Cramer's V	0.2957		
Gamma Condicional	-0.1199		
Perason's R	-0.0886	0.3183	127
Kendall's Tau b	-0.0814	0.2945	
Kendall's Tau c	-0.0718		

Fuente: Autores



**Fig. 4. Diagrama de Barras No de visitas según beneficios**



Fuente: Autores

Las estadísticas aquí mostradas miden el grado de asociación entre número de visitas y beneficios. Interesan el coeficiente de contingencia y lambda, los cuales miden el grado de asociación en una escala de 0 a 1. Lambda mide que tan útil es el factor de la fila (o de la columna) para predecir el otro factor. El valor de lambda con columnas dependientes es igual a 0.0307692 esto significa que hay un 3.07692 % de reducción de error, cuando número de visitas se utiliza para predecir motivos. Para aquellos estadísticos con valores P, valores-P menores que 0.05 indican una asociación significativa entre filas (Número de visitas) y columnas (Beneficios)

### Discusión de resultados

Teniendo en cuenta que la investigación propuso evaluar si las visitas empresariales contribuyen a la aproximación y fortalecimiento del perfil profesional del Ingeniero Industrial, se evidenció que éstas ayudan a dar claridad a la ocupación, habilidades y competencias que espera el mundo laboral. Las visitas empresariales favorecen la observación, confrontación y

apropiación de los diferentes desarrollos tecnológicos y áreas que cada una de las empresas visitadas ha consolidado en su historial de prestación de servicios. Los participantes manifiestan que ingresan al programa con la expectativa de adquirir habilidades y desarrollar competencias que “estén relacionadas con sus intereses e inquietudes personales” y esto es apoyado en la cifra presentada en la caracterización pues un 80% de ellos cuenta con un contrato laboral vigente y pese a ello consideran de gran importancia observar diferentes sistemas productivos y logísticos distintos a los conocidos laboralmente [15] (Serrano, Biedermann, & Santolaya, 2016).

Se observa en los resultados que los participantes de las visitas empresariales, manifiestan que ellas contribuyen a definir con claridad la vocación profesional hacia el programa escogido, catalogado en aspecto fundamental para la consolidación del proyecto de vida del egresado del programa de Ingeniería Industrial. Frente al tema de articulación curricular a través de los núcleos integradores de programa y núcleos problemáticos, es importante que se dé fomento al enriquecimiento curricular y a la identificación vocacional de los estudiantes del programa, los cuales se pueden originar en ámbitos y espacios reales como los de tipo Económico/Empresarial con una exposición más prolongada y permanente [16] (Rodríguez, 2016).

Como oportunidad significativa de fortalecimiento del perfil de esta área del

conocimiento se sugiere tomar aportes suministrados por el modelo de Educación Dual, como estrategia alterna y/o complementaria al currículo del programa que favorezca el cierre de brechas entre el sector educativo y el sector productivo. Por tanto, en las competencias generales suministradas por el sector educativo y las competencias técnicas desarrolladas por el sector productivo, se fortalezcan los perfiles del Ingeniero Industrial, con altos estándares de calidad. Resulta pertinente toda vez que el concepto de educación dual surge para “dar respuesta a la necesidad de adecuar la formación profesional a las necesidades reales del mercado laboral, formando profesionales competentes dentro de su campo para que estos contribuyan de manera activa en las diferentes áreas de la industria ya sea pública o privada, siendo competentes y productivos en su especialidad” [17] (Miriam, I. M., & Arturo, B, 2019).

Al observar los desarrollos tecnológicos de las empresas visitadas, los asistentes, apropian la importancia de las herramientas tecnológicas en el perfil ocupacional del ingeniero industrial egresado de la UNAD. Lo anterior, da como resultado que se puedan generar aprendizajes por descubrimiento en donde se “interactúa” con el entorno a través de una exploración propia y con los recursos y materiales disponibles; así como con las preguntas dirigidas a quien orienta la visita. Otro de los aprendizajes en un marco diferente al campus y foros virtuales es el aprendizaje colaborativo que se presenta en el proceso de “comunicación entre integrantes” o

participantes de la visita. Dado que los participantes comparten intereses comunes como conocer los desarrollos tecnológicos y las principales herramientas utilizadas en la solución de problemáticas reales [18] (Castiblanco, Cruz, Ruiz, Pedraza, & Londoño 2017).

En el tema de innovación y transferencia tecnológica, se considera que se cuentan con ideas innovadoras, de parte de los ingenieros colombianos, pero que aún cuesta implementarlas del todo dado que el empresario considera como un riesgo, pues tendrá que “probarse” un sin número de veces para comprobar tangiblemente si resulta del todo rentable. La solución ante esta paradoja será la de trabajar de manera conjunta en donde se otorgue más credibilidad al profesional colombiano y se asignen los recursos respectivos para la llamada “Transferencia de conocimiento” [19] (Jaimés, J, 2016)

El desarrollo de las visitas facilitó de igual manera, la construcción de una identidad social para el ingeniero en formación gracias a la perspectiva del colectivismo metodológico en “el que las condiciones culturales y materiales son de vital importancia para explicar los procesos de construcción colectiva” [20] (Torreano & Bocanegra, 2018). Lo que redundo en un aspecto positivo para la época y la profesión pues se tejen nuevas redes de aprendizaje y contactos que facilitan a futuro la interacción en espacios distintos a los académicos y enfocados a las ideas propias de emprendimiento que se tienen.

De otra parte, se percibe cual es la expectativa real del sector productivo en diferentes áreas de formación, en donde el nivel de exigencia fue catalogado como alto y en donde el desarrollo de las habilidades blandas viene tomando importancia dadas las cambiantes necesidades de clientes y diferentes grupos de interés que se interrelacionan en el sector y la unidad productiva. Se hace necesario fortalecer este tipo de habilidades dado que en lo disciplinar los estudiantes consideran que cuentan con competencias que se pueden desarrollar mediante la práctica y la maduración respectiva de la curva de aprendizaje [21] (Castillo, 2017)

Un aspecto identificado fue el manejo de un segundo idioma, específicamente el inglés, pues áreas como producción y mantenimiento en donde egresados representativos del programa están vinculados manifiestan que los ascensos y promociones internas se deben en primer lugar a los conocimientos y experiencias relacionadas, pero también al manejo del inglés para la solución de contratiempos en las maquinas y herramientas que cuentan con su respectivo manual y guía en idiomas diferentes al español [22] (Marzo, 2016).

Por lo anterior, se considera la importancia de promover estrategias como las visitas empresariales, dado que permiten al ingeniero industrial en formación aproximarse a contextos empresariales reales que fortalecen y desarrollan las habilidades y competencias que demanda el sector productivo. Se logra visualizar funciones y áreas de acción, contrastar la teoría con la práctica, adquirir

conocimiento del campo de acción y apropiar el conocimiento de procesos de manufactura.

Con lo anteriormente expuesto se concluye que las visitas empresariales realizadas por el programa de ingeniería industrial del Centro de Educación a Distancia de Yopal contribuyen significativamente a la identificación clara del perfil ocupacional del estudiante.

## Conclusiones

Las visitas empresariales desde la perspectiva con la que se han organizado en el Centro de Educación a Distancia de Yopal y a partir del análisis realizado, dejan ver que son una estrategia que ha permitido a los participantes conocer diferentes procesos de manufactura, visualizar funciones y áreas de desempeño, así como contrastar la teoría con la práctica cumpliendo el propósito para el cual fueron diseñadas.

Entre los beneficios percibidos, los encuestados manifiestan que en el desarrollo de las visitas han visualizado el campo de acción del Ingeniero Industrial, el cual lo ubican más en las áreas de calidad y productividad, seguridad y salud en el trabajo, así como en el área de operación y mantenimiento. Así mismo perciben como beneficios de las visitas, la observación y conocimiento de prácticas innovadoras en el desarrollo de los procesos, la aplicación de conceptos y teorías vistos en los cursos, lo cual fortalece la competencia del saber hacer.

Las visitas empresariales facilitan la

identificación de las funciones que se enmarcan en las dimensiones del "que hacer" del ingeniero industrial: la primera relacionada con la administración de producción de bienes y servicios, la segunda con la administración empresarial y por último la relacionada con proyectos y manufactura.

En relación con las herramientas y métodos utilizados por el Ingeniero Industrial dentro de la organización, los encuestados refieren el uso de nuevas tecnologías, software de simulación de procesos, paquetes estadísticos para el manejo de datos y herramientas de gestión especialmente en el área de calidad que permite y facilita la ejecución exitosa de las funciones.

Como oportunidad de mejora en la implementación de las visitas empresariales la estrategia de fortalecimiento y aproximación al perfil, los estudiantes manifiestan el deseo de poder contar con mayor tiempo para el reconocimiento del proceso, identificación de áreas, funciones y de herramientas con las que cuenta el ingeniero industrial en la empresa actual para apropiarse dichas técnicas y tecnologías para que se puedan implementar en el contexto local y regional.

Esta investigación se constituye en el primer estudio de la Cadena de formación en Ingeniería Industrial de la UNAD, frente al impacto que trae este tipo de ejercicios que apoyan la estrategia de aprendizaje disponible en los Syllabus de curso y Guías de actividades. Es conocido que en las ocho zonas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y los

diferentes centros se realiza la programación de estas visitas por lo menos una vez al año, por lo que podrá ser interesante una segunda fase de la misma con un impacto nacional reconociendo la percepción de todas las regiones y su posibilidad de articularse a una actividad evaluativa específica en cursos obligatorios y en componentes electivos disciplinares específicos.

Fueron visibles las funciones potenciales desempeño laboral de los egresados del programa que de acuerdo a lo consignado en el Documento Maestro podrían desempeñarse en cargos como jefe de producción, coordinador de producto, gerente de producto, gerente administrativo, coordinador de talento humano, consultor, gerente de innovación empresarial, gerente de servicio al cliente, analista de ingeniería, coordinador de logística, coordinador de operaciones, coordinador de compras, coordinador de calidad y finalmente coordinador de proyectos.

Los aprendizajes más significativos en entrevistas no dirigidas a participantes de las visitas dejan ver que se dieron en los dos contextos desde las grandes empresas como General Motors, Ecopetrol, Incauca, Haceb entre otras, en donde la implementación de métodos y herramientas van de la mano con nuevas tecnologías hasta las MiPymes visitadas como Peslac, Productos de Aseo el Jazmín del Llano, Viñedo de Punta Larga en donde se forjan emprendimientos familiares que permiten visualizar oportunidades de negocio a partir de las necesidades del entorno.

Aunque existe un marco de estudio amplio desde el año 2008 a 2018 se mantiene el interés de fortalecer el perfil mediante las visitas con una mayor identificación de funciones del ingeniero industrial en áreas como Calidad, Productividad, Operaciones y Mantenimiento. Aunque se manifiesta el interés por conocer nuevos procesos y tecnologías es en esa área en donde menos se logra ver el actuar del Ingeniero Industrial

Al desarrollar tablas de contingencia y prueba de hipótesis se evidencia una relación significativa entre la variable, número de visitas y las variables beneficios y motivos bajo parámetros estadísticos de Chi cuadrado con un 95 % de nivel de confianza. Aspectos matemático-estadísticos que dan soporte al estudio mixto desarrollado el cual concluye que las visitas empresariales fortalecen el perfil del Ingeniero Industrial al llevar al participante a contextos reales para la identificación de habilidades, áreas y competencias. Esto constituye un insumo para los estudios relacionados con el modelo de Educación Técnico Profesional Dual (ETDP), en donde se imparten conocimientos, destrezas o capacidades para el desempeño laboral que necesita el sector productivo

## Referencias

- [1] Ramirez Plazas, H. (2011). ACOFI, promueve el mejoramiento de la calidad de los pregrados universitarios de Ingeniería. *Ingeniería y Región*, (1), 67. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.5432224ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- [2] Sánchez Bolívar G. (1996). ACOFI, una entidad al servicio de la educación en ingeniería. *Ingeniería e Investigación*, (27), 63. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.8005fa0b82d04b3a86718a2427480d39&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- [3] Balanta, C. E (2014) Documento Maestro Programa de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI
- [4] Barberán Cevallos, J. P., Leyva Figueredo, P. A., & Mendoza Tauler, L. L. (2018). La formación de habilidades: un procedimiento para la formación profesional del Ingeniero Industrial En La Universidad Laica "Eloy Alfaro" De Manabí. (Spanish). *Opuntia Brava*, 10(1), 330. Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/60>
- [5] Venegas Ahumada, C. (2012). Discursos sobre la educación dual: Comunicacional y la subjetividad laboral de alumnos/as de enseñanza media de un establecimiento técnico-profesional de la V Región de



- Valparaíso. *Razón y Palabra*, (. 81), 39. Recuperado de [http://www.razonypalabra.org.mx/N/N81/V81/18\\_Venegas\\_V81.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N81/V81/18_Venegas_V81.pdf)
- [6] Araya, I. (2008). La formación Dual y su fundamentación curricular. *Revista Educación* 32 (1), 45-61.
- [7] Salazar, José Miguel. (2011). Módulo: Modelos para promover la calidad en educación superior. Consultado en:
- [8] [http://www.cinda.cl/proyecto\\_alfa/download\\_finales/40ModuloModelosdeAseguramientodelaCalidad.pdf](http://www.cinda.cl/proyecto_alfa/download_finales/40ModuloModelosdeAseguramientodelaCalidad.pdf) Recuperado el 25 de julio de 2013.
- [9] Ibarro Dávila, P. (2011). Práctica empresarial y desarrollo de habilidades en el aprendizaje de la Contabilidad de Gestión: Business practice and skills development in the learning in Management Accounting. *Educade: Revista de Educación En Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas*, (. 2), 35. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3965276> Delgado-Ruiz S. (2014). Prospectiva Laboral para el sector Metalmeccánico en Boyacá. Recuperado de [http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingenio\\_magno/article/view/888](http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingenio_magno/article/view/888)
- [10] Acevedo Borrego, A. O., Cachay Boza, O., & Linares Barrantes, C. (2017). Enfoque de productividad y mejora en el ingeniero industrial de San Marcos. Estudio exploratorio para competitividad de categoría mundial; Productivity and improvement approach in industrial engineering of San Marcos University. Exploratory study oriented to world-class competitiveness. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/13502>
- [11] Barrera, S. A. I. (2014). Informe De Salidas Pedagógicas Estudiantes Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD programa de Ingeniería Industrial.
- [12] Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2006). Metodología de la investigación (4a. ed.). Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co>.
- [13] López Gómez, E. (2018). El Método Delphi En La Investigación Actual En Educación: Una Revisión Teórica Y Metodológica. (Spanish). *Educacion XX1*, 21(1), 17-40. Recuperado de <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.5944/educXX1.15536>
- [14] Puente, V. C. D. L. (2018). Estadística descriptiva e inferencial. Retrieved from <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co>
- [15] Serrano Tierz, A., Biedermann, A. M., & Santolaya Sáenz, J. L. (2016). Perfil, objetivos, competencias y expectativas de futuro profesional de los estudiantes del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza. *Revista de Docencia*

- Universitaria, 14(1), 69–96. <https://doi.org/bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.4995/redu.2016.5908>
- [16] Rodríguez, Helena, and Inês Nascimento. 2016. "Influência(s) Do Enriquecimento Curricular No Desenvolvimento Vocacional e Envolvimento Escolar Dos Alunos / Influences of Curricular Enrichment in Vocational Development and Student Participation in Schools / Influencias Del Enriquecimiento Curricular En El Desarrollo Vocacional e Implicación Escolar de Los Estudiantes." *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, no. 2: 245. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbop/v17n2/12.pdf>
- [17] Miriam, I. M., & Arturo, B. S. F. (2019). Educación Dual: Su Análisis Y Desarrollo Del Modelo Alemán Para Su Implementación En El Entorno Laboral/Dual Education: The Analysis and Development of the German Model for its Implementation in the Work Environment. *European Scientific Journal*, (4), 143. <https://doi.org/bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.19044/esj.2019.v15n4p143>
- [18] Castiblanco-Jiménez, I. A., Cruz-González, J. P., Ruiz-Cruz, C. R., Pedraza-Vega, L. del C., & Londoño-Restrepo, D. C. (2017). Implementación de Invention System Kits como metodología de enseñanza y aprendizaje en ingeniería industrial. Caso de estudio: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. (Spanish). *Revista Educación En Ingeniería*, 12(24), 31. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/318965802\\_Implementacion\\_de\\_Invention\\_System\\_Kits\\_como\\_metodologia\\_de\\_ensenanza\\_y\\_aprendizaje\\_en\\_ingenieria\\_industrial\\_Caso\\_de\\_estudio\\_Escuela\\_Colombiana\\_de\\_Ingenieria\\_Julio\\_Garavito](https://www.researchgate.net/publication/318965802_Implementacion_de_Invention_System_Kits_como_metodologia_de_ensenanza_y_aprendizaje_en_ingenieria_industrial_Caso_de_estudio_Escuela_Colombiana_de_Ingenieria_Julio_Garavito)
- [19] Torrejano-Vargas, R. H., & Bocanegra-Acosta, H. (2018). En Busqueda De La Identidad Social Del Ingeniero: Una Trayectoria De Construcción De Identidad Profesional en Colombia en Medio De La Modernización Capitalista (1848-1929). *Eleuthera*, 15. <https://doi.org/bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17151/elev.2018.19.2>
- [20] Jaimes-Figueroa J., (2016). Es Necesario Modificar La Forma De Aprender, Enseñar Y Aplicar La Ingeniería Química En Colombia. Recuperado de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/1162/0>
- [21] Castillo Sarabia, M. C. J. C. jose.castillos@uanl. m. (2017). Impacto Del Modelo De Educación Técnica Por Competencias: Caso De Estudio Industria Metalmeccánica En Nuevo León. (Spanish). *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 12(3), 124–140. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct>

=true&db=hus&AN=127319750&lang=e  
s&site=eds-live&scope=site

demandadas por las empresas: el caso  
de los ingenieros. Revista de  
educación, 341, 643-661.

[22] Marzo, M., Pedraja, M. y Ribera, P.  
(2006). Las competencias profesionales