

Visitas a la industria antioqueña, como estrategia de enseñanza aprendizaje en el programa de Ingeniería de Procesos

María Camila Moncayo Pastas

María José Moncayo Pastas

Santiago Pérez Ramírez

Estudiantes de Ingeniería de Procesos
Universidad Mariana

Javier Mauricio Villota Paz

Juan Fernando Muñoz Paredes

Profesores de Ingeniería de Procesos
Universidad Mariana

En el mes de octubre de 2022 se realizó una visita a algunas de las industrias del departamento de Antioquia, con el objetivo de identificar cómo se escala los procesos a nivel industrial, así como el papel que cumple el ingeniero de procesos en las distintas empresas contactadas. Para el desarrollo de esta actividad se hizo visitas industriales y académicas.

El desarrollo de estas prácticas permitió que los estudiantes de sexto y séptimo semestres del programa de Ingeniería de Procesos logaran apreciar la importancia de la planificación, estandarización, optimización, diseño, monitoreo y control de los procesos productivos en distintos campos de la economía, desde el sector productivo hasta el comercial. Adicional a esto, en esta ocasión los estudiantes enfocaron sus preguntas en aspectos de producción más limpia, orientados al desarrollo sostenible de las empresas, lo cual permitió conocer las acciones implementadas por parte de las compañías para realizar una transición energética, mitigar, controlar, compensar los impactos ambientales generados por sus mismas prácticas. Asimismo, se destaca la importancia de la investigación e innovación que manejan las universidades antioqueñas en pro de satisfacer las necesidades del sector empresarial. Finalmente, se logra destacar que con el desarrollo de estas actividades se propicia observar en la práctica muchos de los conceptos teóricos que se estudia desde los cursos del plan de estudios y permiten conocer la aplicación de la ingeniería en los problemas reales de las empresas.

En la semana comprendida entre el 10 y el 14 de octubre de 2022, el grupo de estudiantes de sexto y séptimo semestres del programa de Ingeniería de Procesos de la Universidad Mariana realizó la visita industrial, como es habitual en la programación de actividades.

En esta ocasión y por primera vez se decidió visitar el departamento de Antioquia, que es otro lugar donde se oferta la carrera de Ingeniería de Procesos (Universidad Eafit), por lo cual el papel de este profesional en las empresas del departamento está más marcado y por ello es más visible dentro de las visitas industriales realizadas.

Las visitas industriales como estrategias de enseñanza y aprendizaje resultan bastante beneficiosas para el proceso de formación de los estudiantes en el área de la Ingeniería. Según Aguiar et al. (2010), los estudiantes, al retornar a las aulas de clase, regresan con más confianza en su proceso de aprendizaje; asimismo, reconocen la importancia de las visitas. Además, estas actividades promueven la comprensión de la labor profesional en el ámbito industrial y el papel que desarrolla el ingeniero de procesos en las labores de planificación, estandarización, optimización, diseño, monitoreo y control de los procesos, para crear en los estudiantes un desempeño globalizado de los contenidos y conceptos trabajados en clase. Por otra parte, beneficia en los estudiantes el pensamiento crítico y posibilita vincular los nuevos conceptos con la verdad social (Alfonso, 2016).

En cuanto a las visitas realizadas, hay que resaltar que estas se dividen en dos enfoques académicos distintos: el primero, asociado a visitas en industrias manufactureras en procesos textiles, de cultivos, minería y de muebles modulares; el segundo: realizando un recorrido a

laboratorios y, mediante charlas con los grupos de investigación. Del primer enfoque se resalta la visita a las empresas Flores El Trigo, Fabricato, Argos, Tolentino y Sumicol-Corona; del segundo grupo se destaca las visitas a los campus universitarios de la Universidad Pontificia Universitaria (UPB), Universidad EAFIT y Universidad de Antioquia.

Figura 1

Grupo de estudiantes de sexto y séptimo semestres de Ingeniería de Procesos



Fuente: los autores.

Desarrollo de las visitas industriales

Flores El trigo

El día 10 de octubre se realizó la visita a la empresa Flores El Trigo, en la sede Olas en Llano Grande, Rionegro (Antioquia). En primer lugar, se recibió una charla de sensibilización por parte de las directivas de la empresa, del personal de producción y del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Posteriormente, se hizo el recorrido en la finca, para identificar el sistema productivo, las condiciones de siembra y cosecha, las técnicas para el control de plagas y el montaje de las estrategias para la disminución de impactos ambientales.

Haciendo una breve revisión bibliográfica, la empresa Flores El Trigo nace el 14 de febrero del año 1998, en su primera sede llamada 'El trigo', en la vereda Aguas claras. Por su alto impacto, se vieron en la necesidad de crear tres sedes más a lo largo de sus 22 años de trayectoria en la floricultura de pompones y crisantemos de alta calidad, siendo líderes exportadores en Antioquia. En la Figura 2 se puede apreciar el avance y evolución en su trayecto y, en la Figura 3, el montaje de la planta de generación eléctrica bajo un sistema solar fotovoltaico.

Figura 2

Avance y evolución en su trayecto: Flores El Trigo



Fuente: Flores El Trigo (s.f.).

Figura 3

Paneles Solares – Flores El Trigal



Fuente: Flores El Trigal (s.f.).

Fabricato

El día miércoles 12 de octubre se realizó el traslado al municipio de Bello, Antioquia, a las instalaciones de Fabricato, una empresa pionera en el sector textil y que se ha encargado por más de 100 años de dejar en alto la industria colombiana en mercados internacionales. La empresa decidió abrir las puertas al grupo de Ingeniería de Procesos y hacer un recorrido de aproximadamente dos horas por sus instalaciones, en el cual se conoció los procesos de recepción de materia prima (algodón), pasando por la fabricación de hilos e hilazas, hasta la creación de telas de distintos tipos.

Realizando una breve revisión bibliográfica, se evidencia que la idea de negocio de Fabricato nació en diciembre del año 1919 por Carlos Mejía, Antonio Navarro y Alberto Echavarría, quienes se encargaron de comprar los terrenos de la naciente fábrica (Fabricato, s.f.), como se puede ver en la Figura 4. Desde sus inicios se ha puesto el objetivo y se ha destacado por brindar productos textiles adecuados a las necesidades del mercado, de forma confiable y a bajo costo, adoptando prácticas eficientes y sostenibles en todos los procesos a partir de la recepción de un pedido hasta la entrega con satisfacción y servicio posventa del producto.

En cuanto a la sostenibilidad empresarial, en su portal web y con ello en la sección de noticias, se asevera que la empresa recibió un reconocimiento como empresa pionera en Economía Circular, en el XII Congreso de Responsabilidad Social realizado por la Corporación Fenalco Solidario, denominado Mega Sostenibilidad. Para obtener este reconocimiento fue necesario evaluar aspectos desde el diseño hasta la disposición final, incluyendo todo el ciclo de vida del producto. En este sentido, estas acciones han contribuido al cumplimiento de Objetivos de Desarrollo Sostenible bajo el marco de la Agenda 2030.

Figura 4

Nacimiento de Fabricato



Fuente: site.fabricato.com

Tolentino

El día 13 de octubre se llevó a cabo la visita a la empresa Tolentino, ubicada en el parque industrial Guarne, en el municipio de Guarne, Antioquia. Esta es una empresa familiar, dedicada a la fabricación y comercialización de cocinas integrales y mobiliario, destacándose por sus valores esenciales como: honestidad, responsabilidad, servicio y excelente calidad. El grupo de Ingeniería de Procesos pudo hacer un recorrido por el proceso de fabricación de sus productos (ver Figura 5), donde logró identificar que la empresa cuenta con maquinaria italiana de alta precisión para la realización de cortes y moldeo, que hace posible la obtención de productos de alta calidad.

Tolentino es una empresa creada desde 1988, que busca hacer espacios más amigables y familiares con una visión más enfocada en el diseño moderno, teniendo en cuenta las necesidades y gustos de cada uno de sus clientes para muebles de cocina y su mobiliaria, renovando la imagen del hogar. Su diseño se realiza de acuerdo con los requerimientos de cada cliente, con materias importadas desde Italia, España y Australia. Desde sus inicios ha tenido el objetivo de llevar sus diseños a lo moderno, haciendo los espacios del hogar más tranquilos y modernos.

Figura 5

Industria Tolentino



Fuente: Tolentino (2021).

Sumicol – Corona

La última empresa que se visitó fue Sumicol-Corona el día 14 de octubre, ubicada en el municipio de La Unión, Antioquia. Para el desarrollo de esta visita resultó necesario dividir el recorrido en dos partes: la primera consistió en la visita a las minas de caolín y arcilla (ver Figura 6); en esta etapa se identifica la extracción de estas materias primas y el almacenamiento en patio; posterior a ello se puede transportar a la segunda parte, donde se hace una limpieza de estos recursos eliminando impurezas y logrando las características deseadas para ser aprovechadas por la empresa Corona, en la fabricación de cerámicas y otros productos.

En la revisión bibliográfica se encuentra que Sumicol S.A.S fue constituida en 1963 e inició con tres procesos básicos: taller de metalmecánica, centrales de servicio Corona, minería de minerales no metálicos (Sumicol, s.f.). Se debe resaltar que es una empresa de la organización Corona, la cual provee soluciones innovadoras para las industrias, enfocada en diseñar y fabricar mezclas y materiales de alto valor agregado a través de la transformación de minerales no metálicos, el beneficio y procesamiento de materiales y la fabricación de partes o moldes para la conformación de piezas de varios sectores industriales (Corona, s.f.).

Desde la parte ambiental, en la página oficial de la empresa se declara que Sumicol entiende que los negocios verdaderamente rentables se caracterizan por considerar la sostenibilidad como esencia de todas sus actividades. En este sentido, la empresa se sensibiliza por el cuidado ambiental y el desarrollo social de las comunidades donde tiene presencia, y asevera que cuenta con una política de sostenibilidad que se convierte en el marco de actuación para cualquier proyecto que se emprenda, ajustándose a estrategias que van más allá de las exigencias del marco legal y logrando ecoeficiencia, adaptación al cambio climático, manejo eficiente de los recursos naturales y generación de impactos positivos en las comunidades cercanas a las operaciones.

Este trabajo ha resultado arduo para Sumicol, ya que a lo largo de los años se ha tenido la percepción de ver a la industria minera como una actividad enemiga del medioambiente, por lo cual la empresa afirma que sigue al pie de la letra los requerimientos para la exploración y extracción y, desde la compensación ambiental avanza en la restauración de las tierras explotadas, de acuerdo con la normatividad actual vigente y el Plan de Manejo Ambiental.

Figura 6
Sumicol-Corona



Fuente: los autores.

Otros aspectos relacionados con las visitas industriales

De acuerdo con la metodología trazada en la guía de trabajo para la realización de la salida industrial, surgieron las siguientes preguntas, dando a su vez las respuestas consignadas en el desarrollo del mismo documento:

1. ¿Qué acciones ha realizado o realizará la empresa para hacer la transición energética hacia las energías renovables?

Tabla 1

Respuestas pregunta 1

Flores El Trigal	Fabricato	Tolentino	Sumicol-Corona
La empresa ha sido certificada con el sello Flor verde <i>Sustainable Flowers</i> , por apostarle a la floricultura sostenible. Actualmente genera energía solar y recirculación de agua.	A pesar de que por el momento no se evidencia una actividad relacionada con la transición energética, Fabricato le apostará al uso de paneles solares y biocombustibles para sus calderas.	Como Tolentino se encuentra en un parque industrial donde están muchas más empresas de sector industrial y demás, estas cuentan con unos paneles solares encima de los techos, con el fin de aprovechar el espacio, generando así independencia energética.	La empresa Sumicol por el momento no está realizando acciones hacia la transición energética, ya que tiene como problemática, el almacenamiento de la energía y la gran inversión inicial que se necesita, pero afirmó que en un futuro se podría realizar.

2. ¿La empresa cuenta con un sistema integrado de gestión? es decir, ¿ambiente, seguridad y salud en el trabajo, gestión energética y gestión de la calidad? Si es así, explique cómo se evidencia su cumplimiento en la empresa.

Tabla 2

Respuestas pregunta 2

Flores El Trigal	Fabricato	Tolentino	Sumicol-Corona
La empresa establece el área de mejoramiento continuo, creando la Fundación Nicolás Jordán, con el fin de contribuir al desarrollo social y al mejoramiento de la calidad de vida de floricultores del Oriente antioqueño. La empresa vela por el respeto y el trabajo en equipo, la amabilidad y la amistad y, lo más importante, con amor hacia la naturaleza. Asimismo, se identificó en la charla de inducción y posterior despedida, que está implementado el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.	Desarrolla siempre el ingenio humano, garantizando personal competente, empoderado de sus funciones y reconocido con la perspectiva estratégica de la compañía. La empresa desarrolla resoluciones (productos, sistemas y servicios) innovadoras y sostenibles con la mejor interacción costo/beneficio y conforme a las civilizaciones de Bien Hecho y Cero Desechos. Fabricato busca conservar los índices de calidad esperados, haciendo un trabajo conforme al Sistema de Administración vigente (Fabricato, 2021).	Sí se evidencia en la seguridad en el trabajo, ya que en estas zonas el ruido de la maquinaria puede ocasionar daños en las personas; por lo tanto, equipan a los trabajadores con los implementos adecuados (EPP) para cada una de las actividades a realizar. La zona de descargue y cargue fue construida con una plataforma que se hallaba a nivel más bajo para que los trabajadores no se lesionaran u ocasionaran daños en la espalda. La administración energética se evidencia en la buena ubicación o disposición de las redes inalámbricas e hídricas. Finalmente, para la gestión de la calidad la empresa cuenta con mínimos errores en la entrega de sus productos a los clientes, siendo el producto de mejor calidad.	Sumicol tiene tres pilares fundamentales, que son: el buen comportamiento, la gestión de riesgos y el reporte y transparencia que globalizan la cultura y el código de ética de la empresa (Sumicol, s.f.).

3. ¿Qué acciones realiza la empresa para ahorrar recursos energéticos?

Tabla 3

Respuestas pregunta 3

Flores El Trigal	Fabricato	Tolentino	Sumicol-Corona
La empresa cuenta actualmente con 180 paneles, como se puede evidenciar en la Figura 3, que generan 222 KWh que son direccionados al cuarto de refrigeración.	La empresa cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) donde se purifica el agua utilizada y se la distribuye en otras operaciones o, se la vierte ya tratada.	Por el momento Tolentino no cuenta en sí con un ahorro del recurso energético; sin embargo, a nivel general, el parque industrial Guarne, sí cuenta con unos paneles solares que ayudan a la disminución de recursos energéticos provenientes de fuentes convencionales.	La principal acción para ahorrar los recursos energéticos se relaciona con la recirculación de agua, ya que se logra recircular el 81 % del recurso que se consume, logrando un ahorro energético de 94 Terajulios. En el frente de manejo de agua se actualiza la huella hídrica corporativa (Sumicol, s.f.). Gracias a su cuidadosa gestión y, en particular, al manejo integral de la explotación de materiales, se hizo merecedora al premio ‘Excelencia a la Gestión Ambiental’ otorgado por el Organismo Latinoamericano de Minería (OLAMI). Asimismo, ha sido reconocida por la gestión de su Modelo de Producción más Limpia y Desarrollo Sostenible y por su liderazgo ambiental por diversas autoridades locales y regionales (Sumicol, s.f.).



4. ¿Se puede evidenciar en la empresa la aplicación de alguna tecnología ambiental en pro de llegar a un sistema de producción más limpia?

Tabla 4

Respuesta pregunta 4

Flores El Trigal	Fabricato	Tolentino	Sumicol-Corona
La empresa está en evaluación y avance constante, por lo cual examina sus procesos y reduce los desechos que salen fuera del proceso, para posterior a ello diseñar y aplicar un proceso que sea cíclico, desde la materia prima inicial hasta el final, que es reutilizado.	Mejorar constantemente el manejo ambiental en la averiguación persistente de la sostenibilidad, llevando a cabo las ocupaciones inherentes al desarrollo de sus negocios bajo el preciso cumplimiento de los requisitos legales y aplicando actividades que permitan prevenir la contaminación, optimizar los recursos, moderar los impactos del medio ambiente negativos, ajustarse al cambio climático y defender la diversidad biológica y los ecosistemas de su región de predominancia (Fabricato, 2023).	Se logró evidenciar que la empresa, al fabricar los mesones y mesas, no reutiliza los residuos, sino que los descarta hacia el operador del servicio de aseo; es decir, paga por contaminar, ya que no conoce de un segundo uso con estos residuos. Se logró observar también que, en la parte donde cortan la madera, los residuos (aserrín) sí son reutilizados y comercializados para nuevos productos, siendo esta una posible aplicación para la disminución del impacto ambiental asociado al aumento de la carga orgánica en los rellenos sanitarios.	Se evidencia que, para la producción más limpia, se realiza una recirculación del agua, ya que se requiere grandes cantidades de este recurso desde la extracción de arcilla y caolín hasta su transporte a Corona, contradiciendo los tabúes de la minería por sus altos índices de contaminación. En contraste con lo dicho, la producción es más limpia; por lo tanto, reduce los riesgos para los seres humanos y para el medio ambiente.

5. ¿Cuál o cuáles tipos de energías se emplea en la empresa para satisfacer el consumo de energía en las distintas áreas de la empresa?

Tabla 5

Respuesta a pregunta 5

Flores El Trigal	Fabricato	Tolentino	Sumicol-Corona
La empresa utiliza el servicio público de energía eléctrica (hidroeléctrica) y, para el funcionamiento de los cuartos de refrigeración, utiliza la energía eléctrica producida por los paneles solares.	En su sede utiliza la energía eléctrica. Cabe aclarar que ellos tienen una represa propia y con ello una hidroeléctrica que les provee de energía; también, alimentan algunos equipos con una caldera que usan como fuente de energía, aún en materias primas no renovables, pero para esto están buscando una alternativa renovable.	Usa paneles solares, pero también, el servicio de energía eléctrica (hidroeléctrica), ya que los paneles solares no abastecen la mayoría de los procesos que requieren alto consumo de energía.	La energía que emplea proviene de una fuente hidroeléctrica convencional. Por el momento la empresa no cuenta con energías renovables, pero tienen como idea futura, la implementación de paneles solares en los techos para reducir los costos energéticos.

Conclusiones

Se logró identificar que el desarrollo de visitas industriales como una estrategia de enseñanza y aprendizaje, genera numerosos aportes positivos en la formación de los estudiantes de Ingeniería de Procesos, ya que esta actividad marca un antes y un después en el conocimiento que se viene generando en su pregrado, dado que se logra comprender con ejemplos prácticos y en directo, las necesidades empresariales de cada sector productivo, así como la aplicación de las ciencias básicas y materias específicas en el desarrollo, control y mejoramiento continuo de los procesos productivos.

El uso de una guía o taller con preguntas y/o actividades concretas resulta un gran aliado para que los estudiantes logren indagar temas relacionados, en este caso, con las energías renovables, seguridad industrial, gestión de la calidad, producción, entre otras, que permitan conocer la importancia de las materias que están cursando y cómo los conocimientos adquiridos aportan en el desarrollo de soluciones que se requiere a nivel industrial, logrando aportar desde la práctica a los conceptos vistos en clase.

Se pudo determinar que la mayor parte de las empresas visitadas conocen la importancia del Ingeniero de Procesos, como profesional apto para liderar las actividades productivas, sin importar el tipo o actividad económica desarrollada, brindando así beneficios asociados a la estandarización, trazabilidad, planeación, monitoreo, seguimiento y optimización de los procesos que generan que, a su vez, hacen posible una reducción de costos, mejorando así la rentabilidad de las empresas.

En la mayor parte de las empresas se pudo analizar que la sostenibilidad es un criterio indispensable de desarrollo que, además de mejorar la imagen de la empresa, consigue la entrada de los productos fabricados a nuevos mercados internacionales. En términos generales, se destaca prácticas sostenibles como la implementación de energías renovables, producción más limpia, análisis de ciclo de vida, recirculación de agua, compensación ambiental, mitigación, entre otras.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento a las directivas, trabajadores y colaboradores de las empresas Flores El Trigal, Sumicol, Tolentino, Fabricato y, a las universidades UPB, Eafit (Argos) y UdeA, por abrir sus puertas y atender amablemente las visitas del grupo de estudiantes de Ingeniería de Procesos, dedicando tiempo y espacio para atender los recorridos y resolver las dudas, brindando así una experiencia bastante significativa para la formación integral de los estudiantes.

Referencias

- Aguiar, G. F., Peinado, J., Cunha, J. C. y Aguiar, B. (2010). Las visitas técnicas a empresas como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería Mecánica. *Formación Universitaria*, 3(5), 21-28. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000500004>
- Alfonso, L. (2016). Aprender fuera de las aulas: la importancia de las salidas educativas. <https://www.diarioarmenia.org.ar/aprender-fuera-de-las-aulas-la-importancia-de-las-salidas-educativas/>
- Corona. (s.f.). Informe de sostenibilidad 2021. https://empresa2.corona.co/storage/app/media/Informes_Sostenibilidad/Informe%20de%20Sostenibilidad_2021_OC.pdf
- Fabricato. (s.f.). Nuestra Empresa. <https://site.fabricato.com/nuestra-empresa/>
- Fabricato. (2021). Informe de sostenibilidad ambiental y social. https://site.fabricato.com/wp-content/uploads/2021/02/ambiental_compressed.pdf
- Fabricato. (2023). Sostenibilidad. <https://site.fabricato.com/sostenibilidad/>
- Flores El Trigal. (s.f.). Nuestra historia. <https://floreseltrigal.com/nuestra-historia/>
- Sumicol. (s.f.). Nuestra empresa. <https://www.sumicol.com.co/nuestra-empresa/>
- Tolentino. (2021). Creamos espacios increíbles para... <https://www.tolentino.com.co/empresa/>

