

VOCACIONES CIENTÍFICAS en integración
UNIVERSIDAD - ESCUELA - SOCIEDAD



INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA JÓVENES



Ávila, Héctor Manuel
Ingeniería Industrial para jóvenes / Héctor Manuel Ávila, [y otros once autores]. - Villavicencio, Universidad Santo Tomás, 2023.

66 páginas (Colección Vocaciones Científicas en Integración Universidad – Escuela - Sociedad).

Incluye referencias bibliográficas al final de cada capítulo

e-ISBN: 978-958-782-622-7

1. Orientación educativa 2. Orientación vocacional. 3. Ingeniería Industrial. 4. Procesos industriales. 5. Desarrollo organizacional. Ávila Garavito, Emma II. Gutiérrez Romero, Diana Paola. III. Salcedo Julio, Marco Antonio. IV. Vargas Pineda, Óscar Iván. V. Gómez Pachón, Sebastián. VI. Céspedes Orjuela, Adriana: VII. Moreno Barón, Sebastián Gustavo. VIII. Palomino, Jhon Ademir. IX. Marengo Porto, Carlos Andrés. X. Meneses Goyes, Nathalia Sofía XI. Universidad Santo Tomás (Colombia)

371.42 SCDD 23
CO-VIUST

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación CRAI, Universidad Santo Tomás, Villavicencio.

**VOCACIONES CIENTÍFICAS EN INTEGRACIÓN
UNIVERSIDAD - ESCUELA - SOCIEDAD**

INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA JÓVENES

© Universidad Santo Tomás, seccional Villavicencio, 2023
Facultad de Ingeniería Industrial

© Héctor Manuel Ávila Sierra, Lorena Esperanza Molano Márquez,
Emma Ávila Garavito, Diana Paola Gutiérrez Romero, Marco Antonio
Salcedo Julio, Óscar Iván Vargas Pineda, Sebastián Gómez Pachón,
Adriana Céspedes Orjuela, Sebastian Gustavo Moreno Barón,
Jhon Ademir Palomino, Carlos Andrés Marengo Porto y Nathalia
Sofía Meneses Goyes

© Héctor Manuel Ávila Sierra, Carlos Andrés Marengo, Porto, Jorge
Enrique Ramírez Martínez Nicolás Sepúlveda Perdomo, editores
académicos.

Ediciones USTA
Carrera 9 n.º 51-11
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: (+601) 587 8797, ext. 2991
editorial@usantotomas.edu.co

Carrera 22 con calle 1 vía Puerto López
Villavicencio, Meta. Colombia
Teléfono: (+608) 6784260, ext. 4078
coord.editorialvillavo@usantotomas.edu.co
<https://ediciones.usta.edu.co/>
<https://www.ustavillavicencio.edu.co/investigacion-publicaciones>

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS,
SECCIONAL VILLAVICENCIO
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**DIRECTOR DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN:**
Jorge Enrique Ramírez Martínez

COORDINACIÓN EDITORIAL:
Nicolás Sepúlveda Perdomo

CORRECCIÓN DE ESTILO:
Juan Carlos Velásquez Sánchez

DISEÑO DE COLECCIÓN Y CUBIERTA:
Yully Paola Cortés Hernández

DIAGRAMACIÓN:
Nancy Patricia Cortés Cortés

El material fotográfico es propiedad de la
Universidad Santo Tomás, seccional Villavicencio

Hecho el depósito que establece la ley
e-ISBN: 978-958-782-622-7
Primera edición, 2023

Esta obra tiene una versión de acceso abierto
disponible en el Repositorio Institucional de la
Universidad Santo Tomás:
<https://repository.usta.edu.co/>

Todos los derechos reservados
*Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio, sin la autorización previa por
escrito de los titulares.*

CONTENIDO

Glosario	4
Introducción	5
INNOVACIÓN DESDE EL CONTEXTO REGIONAL	
TALLER 1. La innovación como herramienta de transformación del entorno	8
TALLER 2. Creatividad: reto de la innovación	13
TALLER 3. Método científico como herramienta para resolver problemas	18
MEJORAMIENTO DE PROCESOS	
TALLER 4. Sistemas productivos	24
TALLER 5. Recuperación de calor en la industria	28
INGENIERÍA INDUSTRIAL APLICADA	
TALLER 6. Los materiales y la ingeniería: transformación del entorno	36
TALLER 7. Ciencia de datos para transformar el mundo	40
TALLER 8. Programación básica en el aula	42
GESTIÓN ORGANIZACIONAL	
TALLER 9. Gerencia social: una apuesta por el desarrollo humano y sostenible desde la ingeniería industrial	54
TALLER 10. Seguridad y salud en el trabajo. ¿Cómo identificar riesgos?	58
Sobre los autores	63

GLOSARIO

C

CONSUMIDORES: persona que adquiere productos de consumo o utiliza ciertos servicios.

CUIDADOS: es la acción de cuidar, preservar, guardar, conservar, asistir. El cuidado implica ayudarse a uno mismo o a otro ser vivo, tratar de incrementar su bienestar y evitar que sufra algún perjuicio.

D

DESARROLLO SOSTENIBLE: es una forma de entender el mundo como interacción compleja entre sistemas económicos, sociales, ambientales y políticos. También es una visión normativa o ética del mundo, una forma de definir los objetivos de una sociedad bien ordenada, una sociedad que se preocupa tanto por el bienestar de sus ciudadanos actuales como por el de generaciones futuras.

E

ECOSISTEMAS DE INNOVACIÓN: un “ecosistema de innovación y emprendimiento” es el término que se utiliza para describir a los diversos actores, partes interesadas y miembros de la comunidad que son fundamentales para la innovación y la creación de nuevos emprendimientos, comportándose como un sistema complejo de una comunidad de organismos y su entorno que funciona como una unidad ecológica.

G

GERENCIA SOCIAL: conjunto de conocimiento aplicado que busca abordar los problemas organizacionales y de gestión de las políticas y programas sociales, cumpliendo metas de eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad.

I

INNOVACIÓN: es la introducción al uso de un producto (bien o servicio), de un proceso nuevo o significativamente mejorado, de un método de comercialización o de organización aplicada a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.

INNOVACIÓN SOCIAL: es el proceso a través del cual se crea valor para la sociedad mediante prácticas, modelos de gestión, productos

o servicios novedosos que satisfacen una necesidad, aprovechan una oportunidad y resuelven un problema social de forma más eficiente y eficaz que las soluciones existentes, produciendo un cambio favorable en el sistema en el cual opera. La innovación social se caracteriza por tener potencial de escalabilidad, replicabilidad, ser sostenible, sustentable, promover mayores niveles de empoderamiento de la comunidad, generar alianzas entre diferentes actores de la sociedad y aportar al desarrollo sostenible.

INSTRUCCIONES: instrucción es un término con origen en el latín *instructio*, que hace referencia a la acción de instruir (enseñar, adoctrinar, comunicar conocimientos, dar a conocer el estado de algo). La instrucción es el caudal de conocimientos adquiridos y el curso que sigue un proceso que se está instruyendo.

INSUMO: conjunto de elementos que toman parte en la producción de otros bienes.

M

MANO DE OBRA: trabajo manual de los obreros. Precio que se paga por el trabajo manual de los obreros.

N

NORMAS: es un patrón de conducta o procedimiento, establecido por una o más reglas de carácter administrativo, social o jurídico que deben seguir tanto las personas como las instituciones en un contexto determinado.

P

PERMISOS: consentimiento dado por una persona con autoridad para hacerlo.

PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN: tiene como objetivo prever y movilizar todos los recursos necesarios para la producción de un bien, o para la prestación de un servicio en el plazo adecuado y en las cantidades correctas.

PROCEDIMIENTOS: es un conjunto de acciones que tienen que realizarse todas igualmente para obtener los mismos resultados bajo las mismas circunstancias.

PROCESO: conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.



INTRODUCCIÓN

Quiero extender un cálido saludo a nuestros lectores, directivos académicos, maestros, jóvenes y comunidad en general. Me complace presentarles una cartilla muy especial elaborada por la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás, seccional Villavicencio, pensando especialmente en ustedes. En ella encontrarán talleres en los que podrán aprender sobre temas de ingeniería, cómo funcionan las cosas y su presencia en nuestra cotidianidad.

En primer lugar, es importante destacar la relevancia del conocimiento en nuestras vidas. Nos permite comprender el mundo que nos rodea, desarrollar habilidades y destrezas, y tomar decisiones informadas. La educación es la base del desarrollo de una sociedad y, por lo tanto, es fundamental que todos tengan acceso a ella.

Otra característica que quisiera destacar es la curiosidad. Nos impulsa a explorar el mundo, a hacernos preguntas, a buscar respuestas y a descubrir nuevas cosas. La curiosidad nos ayuda a aprender, a crecer y a desarrollarnos como personas.

No obstante, el conocimiento y la curiosidad no son suficientes si no se ponen en práctica. Por ello, la formación de ciudadanos y profesionales del mañana es fundamental para el desarrollo de nuestro país. Nos permite aplicar el conocimiento y la curiosidad en la resolución de problemas concretos y en la creación de soluciones innovadoras.

La cartilla que hoy les presento es una herramienta complementaria para la formación en el ciclo de formación media y su uso en los colegios de Colombia. Los talleres que contiene les permitirán explorar diferentes temas de ingeniería y comprender cómo funcionan las cosas. Desde la investigación hasta la innovación, desde la ingeniería de materiales hasta la producción, podrán conocer los principios y las tecnologías que hacen posible nuestro mundo.

Pero no se trata solo de aprender por aprender. Los talleres de la cartilla les permitirán desarrollar habilidades y destrezas que serán útiles en su vida cotidiana y en su futuro profesional. Aprenderán a trabajar en equipo, a resolver problemas, a comunicarse de manera efectiva y a ser creativos e innovadores gracias a las actividades propuestas.

Lo más importante es que esta cartilla les permitirá descubrir su pasión por la ingeniería. Quizás alguno de ustedes se sienta atraído por alguno de los temas que se tratan. Si es así, les extendemos una invitación a nuestro claustro universitario, donde podrán seguir explorando sus intereses y vocación.

Para concluir, esta cartilla es una herramienta fundamental para su formación, complementando los saberes y estrategias de enseñanza. La curiosidad es la herramienta clave para aprender y desarrollar habilidades, y los talleres de esta cartilla les ofrecen la oportunidad perfecta para hacerlo. Les invito a aprovecharla, divertirse y aprender en un proceso que les llevará a ser los líderes del mañana.

Héctor Manuel Ávila Sierra

Decano Facultad de Ingeniería Industrial





**EJE
TEMÁTICO**

INNOVACIÓN DESDE EL CONTEXTO REGIONAL

- ▶ **TALLER 1.
LA INNOVACIÓN COMO HERRAMIENTA
DE TRANSFORMACIÓN DEL ENTORNO**
- ▶ **TALLER 2.
CREATIVIDAD:
RETO DE LA INNOVACIÓN**
- ▶ **TALLER 3.
MÉTODO CIENTÍFICO
COMO HERRAMIENTA
PARA RESOLVER PROBLEMAS**

AUTOR

Héctor Manuel Ávila Sierra
Decano Facultad de Ingeniería

Industrial

Lorena Esperanza Molano
Márquez
Docente de tiempo completo



**Innovación desde
el contexto regional**



2 horas



10.º y 11.º

TALLER 1.

LA INNOVACIÓN COMO HERRAMIENTA DE TRANSFORMACIÓN DEL ENTORNO

► OBJETIVO GENERAL

Interpretar cómo la innovación ha transformado nuestro modo de vivir.

Objetivos específicos

- Conocer el contexto de la innovación en el mundo.
- Comprender la metodología para desarrollar la innovación.
- Aplicar la metodología para proponer ideas a un problema cotidiano.

Aportes

El hombre desde sus orígenes ha debido innovar para mejorar sus condiciones

de vida, es así como en la antigüedad se construían armas para cazar usando diferentes materiales y diseños, inicialmente piedra; el conocimiento sobre los materiales, procesos y métodos ayudó a usarlos de una mejor manera, logrando hoy en día contar con diseños de arcos y flechas muy eficientes y livianos, que son más fáciles de transportar, pesan mucho menos y pueden llegar a objetivos más lejanos. En la actualidad, estos elementos se usan con fines netamente deportivos, sin embargo, debemos recordar que en algún momento la humanidad dependió de ellos para sobrevivir.



FIGURA 1. Puntas de flechas antiguas (hechas en piedra)

Fuente: Wiki Commons.





FIGURA 2. Punta de flecha en bronce

Fuente: Wiki Commons.

Este sencillo ejemplo nos introduce en el tema de la innovación, pues fue esta quien propició la senda para el conocimiento de los materiales y sus usos; el metal siempre estuvo allí, es la innovación la que ha ayudado a desarrollar formas de manipularlos, incluyendo técnicas de fusión, químicos para fundirlos, sistemas de contenedores para las altas temperaturas, profundos conocimientos metalúrgicos, sistemas y herramientas para cortarlos, tratamientos de acabados superficiales, por mencionar algunos.

Comprender

En la edad moderna la innovación ha sido estudiada de una manera más profunda, desarrollando métodos para aplicarla a la solución de problemas de la vida diaria, es así como nació el *design thinking*, que se puede definir como:

Una disciplina que usa la sensibilidad y los métodos del diseñador para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios puede convertir en valor para el cliente y en una oportunidad de mercado. (Brown, 2008, p. 2)

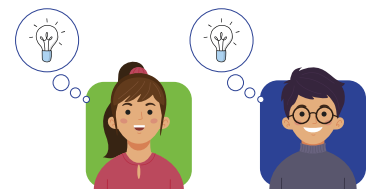
El *design thinking* se basa en tres pasos fundamentalmente:



EMPATÍA



ENCONTRAR
NECESIDADES



CONSTRUIR IDEAS

Empatizar: interpretar las necesidades, esto implica conocer más sobre las personas, el problema, su manifestación y el contexto en el que se presenta.

Encontrar necesidades: las necesidades justifican la transformación, es así como un entendimiento de lo que se necesita ayuda a determinar los medios para lograrlo, es importante porque propone límites claros para el abordaje del proyecto que busca soluciones a las necesidades presentadas.

Construir ideas: la creatividad alimenta esta etapa, está bien no limitarse en las ideas, por más locas que parezcan, pueden esconder medios para solucionar.

Ejemplo: en sus orígenes Netflix proponía enviar CD a los usuarios para que pudiesen ver las películas en casa, hoy se hace lo mismo, “entregar contenidos de entretenimiento en la casa del usuario” usando una tecnología diferente.

Curiosidad

De los útiles de piedra a la edad de los metales: la evolución de la humanidad es una continua innovación de métodos, materiales y necesidades.



Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=XSAEy2VATLY>

Las 20 mejores innovaciones tecnológicas de los últimos 20 años: el mundo no fue siempre como lo conocemos,

ha sido producto de la innovación de muchas generaciones.



Enlace: <https://fee.org.es/articulos/las-20-mejores-innovaciones-tecnologicas-de-los-20-ultimos-20-años/>

17 tecnologías que tenemos gracias a la carrera espacial: puedes ver cómo la innovación para llegar al espacio condujo a múltiples inventos que hoy hacen parte de nuestra vida diaria:



Enlace: <https://www.xataka.com/espacio/17-tecnologias-y-productos-que-tenemos-gracias-a-la-carrera-espacial-desde-energia-solar-hasta-fruta-deshidratada>

Hacer, obrar

Veamos los pasos para aplicar la metodología *Design Thinking* a la solución de problemas diarios.

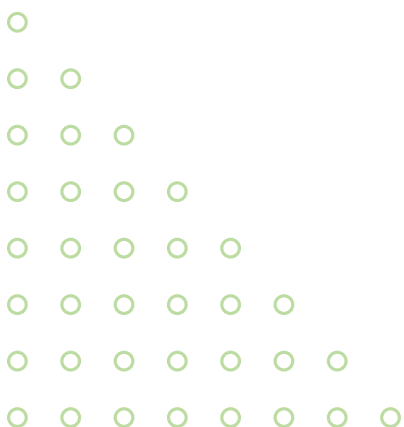




FIGURA 3. Ruta Design Thinking

Fuente: elaboración propia.



Empatizar: en esta etapa es preciso entender el problema, qué lo origina, cómo se manifiesta, qué impacto tiene en las personas, trata de ver lo que otros no ven.



Definir: representa todo el panorama, busca la información disponible sobre lo que estás estudiando, busca cómo otras personas le han dado soluciones al mismo problema o a problemas similares.



Idear: con tu equipo de trabajo escribe muchas ideas que puedan solucionar la necesidad, coloca dibujos, videos, objetos. No te limites y busca construir sobre las ideas de los demás, es más eficiente que tratar de hacer que todo funcione al final.



Prototipar: construye un prototipo muy básico, usa lápiz y papel, tijeras, recortes y mucha imaginación para elaborar un concepto más sólido y real de la idea.



Evaluar: valora la respuesta de los usuarios, ¿tu propuesta es verdaderamente una solución? ¡Según sus comentarios, mejora y avanza!



Comunicar

El estudiante está en capacidad de comunicar en qué consiste la innovación, cuál ha sido su impacto en el desarrollo de la humanidad, de igual manera, conocerá los pasos básicos para hacer una innovación.

Núcleo problémico

La innovación debe ser vital como un proceso transversal que genera desarrollo económico y social en las naciones, por lo cual el núcleo problémico que se plantea es sobre cómo profundizar el conocimiento de las técnicas y procesos de innovación, de manera que se materialicen soluciones desde muy temprana edad, consiguiendo desarrollo y bienestar para todos.

Taller

En grupos de cinco estudiantes se reunirán para aplicar los conocimientos de innovación en búsqueda de solucionar problemas de su comunidad, unos ejemplos que pueden tomar son:

- ¿Cómo disminuir la contaminación del agua desde nuestras casas?
- ¿Cómo consumir menos energía en nuestros hogares?
- ¿Cómo disminuir la huella ambiental generada por los sistemas de transporte actuales?

Resultados de aprendizaje

- Aprendizajes sobre la innovación presente en toda la evolución de la humanidad.
- Aprendizaje de métodos de innovación, con la respectiva colaboración de trabajo en equipo y comunicación asertiva para conseguir resultados.

- Capacidad para interpretar cómo las ideas pequeñas, acompañadas de trabajo metodológico riguroso y cooperativo, conllevan a grandes resultados.

Referencias

- Brown, T. (2008, junio). *Design Thinking*. Harvard Business Review. <https://readings.design/PDF/Tim%20Brown,%20Design%20Thinking.pdf>
- Chou, D. C. (2018). Applying design thinking method to social entrepreneurship project. *Computer Standards & Interfaces*, 55, 73-79. <https://doi.org/10.1016/J.CSI.2017.05.001>
- Desenfunda. (2019, 16 de febrero). ¿Sabes los tipos de puntas de flechas que hubo en lo largo de la historia? <https://www.desenfunda.com/pt/blog/tipos-de-puntas-de-flechas/>
- Liedtka, J. (2018). Why design thinking works. *Harvard Business Review*, 96(5), 72-79.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition. *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Quora. (s.f.). Algunos ejemplos de flechas. https://es.quora.com/Cu%C3%A1les-son-algunos-ejemplos-de-flechas-especiales-como-flechas-explosivas-etc/answer/Edoardo-Della-Valle?ch=10&oid=251335137&share=odco2008&target_type=answer



AUTORA

Diana Paola Gutiérrez
Docente de tiempo completoInnovación desde
el contexto regional

2 horas



10.º y 11.º

TALLER 2.

CREATIVIDAD: RETO DE LA INNOVACIÓN

► OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el estudiante la capacidad para gestionar procesos creativos, mediante herramientas metodológicas que favorezcan la generación de nuevas ideas y la configuración de productos/servicios a partir de proyectos innovadores.

Objetivos específicos

- Conocer el concepto de innovación, ecosistemas de innovación y las actividades que no se consideran innovación.
- Identificar los tipos de innovación que generen mayor valor a la organización.
- Reconocer los distintos casos de empresas exitosas que han implementado modelos de innovación.

Aportes

El estudiante que realice el taller interpretará la innovación como una forma diferente y mejorada de llevar a cabo las actividades, usando mejor los recursos, supliendo mejor las necesidades de las personas y los clientes, siendo más eficiente en términos de tiempo y costo.

El estudiante comprenderá que la innovación es más que una nueva idea o una invención, una innovación requiere implementación, ya sea poniéndola en uso

activo o a disposición para su uso por otras partes, empresas, individuos u organizaciones, y con frecuencia realizan cambios. El taller se compone de tres secciones: en la primera, se explica el concepto de innovación y ecosistemas de innovación y lo que no se considera innovación; en la segunda, se explicarán los tipos de innovación existentes; en la tercera, se presentan los casos de empresas exitosas que han implementado modelos de negocios innovadores.

Comprender

Innovación de producto: la innovación de un producto es un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa, y que se ha introducido en el mercado. Aporta un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características técnicas, en cuanto a su uso u otras funcionalidades, la mejora se logra con conocimiento o tecnología, con mejoras en materiales, en componentes o con informática integrada.

Innovación de proceso: es un proceso nuevo o mejorado para una o más funciones de negocio que difiere significativamente de los procesos de negocio anteriores de la empresa y que la empresa ha puesto en uso. Las innovaciones de

proceso incluyen también las nuevas o sensiblemente mejoradas técnicas, equipos y programas informáticos utilizados en las actividades auxiliares de apoyo, tales como compras, contabilidad o mantenimiento. La introducción de una nueva o sensiblemente mejorada tecnología de la información y la comunicación (TIC) es una innovación de proceso si está destinada a mejorar la eficiencia o la calidad de una actividad de apoyo básico.

Innovación en marketing: consiste en utilizar un método de comercialización no utilizado antes en la empresa, que puede consistir en cambios significativos en diseño, envasado, posicionamiento, promoción o tarificación, siempre con el objetivo de aumentar las ventas. La variación en el método tiene que suponer una ruptura fundamental con lo realizado anteriormente.

Innovación en la organización: cambios en las prácticas y procedimientos de la empresa, modificaciones en el lugar de trabajo, en las relaciones exteriores como aplicación de decisiones estratégicas, con el propósito de mejorar los resultados en la productividad o reduciendo los costes de transacción internos para los clientes y proveedores. La actualización en la gestión del conocimiento también entra en este tipo de innovación, al igual que la introducción de sistemas de gestión de las operaciones de producción, de suministro y de gestión de la calidad.

Actividades que no se consideran innovación

- Los cambios o actualizaciones de rutina no representan por sí mismos innovaciones de productos. Esto incluye actualizaciones de *software* que solo identifican y

eliminan errores de codificación y cambios estacionales en la moda de la ropa.

- La simple sustitución o ampliación de capital no es una innovación. Esto incluye la compra de modelos idénticos de equipos instalados, extensiones menores, actualizaciones de equipos o *software* existentes. Los nuevos equipos o ampliaciones deben ser nuevos para la empresa e implican una mejora significativa en las especificaciones.
- Las empresas dedicadas a la producción personalizada fabrican bienes o servicios únicos que no muestran atributos significativamente diferentes de los productos que la empresa ha fabricado anteriormente.
- Un concepto, prototipo o modelo publicitado de un producto que aún no existe no es, en general, una innovación de producto, porque no cumple con el requisito de implementación.
- Los resultados de las empresas de servicios creativos y profesionales, como informes para clientes, libros o películas no son por defecto una innovación para las empresas que los desarrollan.
- Las acciones de las empresas minoristas, mayoristas, de transporte, de almacenamiento y de servicios personales para ampliar la gama de productos manipulados u ofrecidos a los clientes son solo una innovación si la ampliación requiere cambios significativos por parte de la empresa en sus procesos comerciales.



- Las fusiones o adquisiciones de otras empresas.

Hacer, obrar

El estudiante estará en la capacidad de reconocer e identificar los tipos de innovación de acuerdo al Manual de Oslo, elaborado por la OCDE y la Eurostat, representa la metodología de referencia internacional para medir la innovación. Con el desarrollo del taller, el estudiante presentará propuestas de innovaciones derivadas de actividades basadas en el conocimiento, que implican la aplicación práctica de información y conocimientos existentes o

recientemente desarrollados, mediante actividades didácticas tales como lluvia de ideas, retos creativos, desarrollo de un prototipo a escala (PMV), con materiales asequibles, reciclados.

Comunicar

Una vez el estudiante ha desarrollado las tres secciones del taller, deberá socializar su innovación mediante un *elevator pitch* ante el grupo de compañeros y tres profesores que tendrán el rol de inversionistas, quienes determinarán si es viable la innovación presentada.



Definición del núcleo problemático en el cual se enmarca

Núcleo problemático: innovación y desarrollo de productos, procesos, mediante la aplicación del conocimiento para la solución de problemáticas organizacionales, soportados en la investigación, la innovación y el emprendimiento.



Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=9ix13jb5SFQ>

Descripción de la actividad

Actividad n.º 1: cada grupo de estudiantes se organizará en parejas para resolver las siguientes preguntas orientadoras (máximo 30 minutos).

1. ¿Identifique tres necesidades o problemáticas de la comunidad? (Máximo 10 minutos).
2. Plantee cinco alternativas de solución para cada una de ellas (máximo 10 minutos).
3. De los siguientes casos exitosos, mencione el que más le llame la atención y explique la razón (máximo 10 minutos).

Ikea

Es una empresa de origen sueco que se dedica a fabricar mobiliario para todo el mundo, las características de diseño de sus muebles son excepcionales, pero lo más valioso es que lograron innovar en los procesos de diseño y producción, lo que les permite enviar muebles en cajas que el usuario final arma, esto reduce los costos logísticos, traslada parte de las operaciones de ensamble al usuario final; adicionalmente, sus volúmenes de producción les permite ser más eficientes en costos. Al final, el usuario recibe en su casa un mueble con unas altas prestaciones de diseño y un bajo costo.

Inditex

Es una empresa de origen español que ha revolucionado la industria de la moda bajo el concepto de moda rápida; con 8 marcas de ropa y presencia en 85 países podría pensarse que ante una operación enorme la logística deberá ser compleja, sin embargo, esta empresa ha encontrado la ruta de la innovación de los procesos de producción y logísticos que le permite diseñar, fabricar y distribuir a sus tiendas a nivel global en muy poco tiempo. En el proceso, Inditex aplica de manera profunda la tecnología para entender mejor los requerimiento de los clientes, mejorar los tiempos y trazabilidad de la producción, así como la gestión logística para la entrega de las nuevas colecciones a nivel global, sin mencionar los canales digitales de promoción de sus productos entre muchas aplicaciones de la tecnología a su modelo de negocio.



Enlace: <https://www.innovaspain.com/la-decida-apuesta-de-inditex-por-la-innovacion-en-cada-arista-de-la-moda/>





FedEx

Es una empresa de origen estadounidense, que innovó en los procesos de distribución de paquetes, pues anteriormente la mensajería podría emplear varios días para entregar una carta o paquete, FedEx logró hacer las innovaciones de proceso para hacer la entrega al día siguiente. Enfocado en la calidad y confiabilidad del servicio no paró allí, fue uno de los pioneros en el uso de códigos de barras, de igual manera en ofrecer servicios de trazabilidad de los envíos y plataformas para hacer un seguimiento detallado a los paquetes, como exposición a la temperatura o golpes, entre muchas otras funcionalidades y servicios. La innovación la ha convertido en una de las empresas de mensajería más confiables del mundo, recordemos que las primeras vacunas para contrarrestar el COVID-19 llegaron por FedEx.



Enlace: <http://www.fedex.com/es/enews/2018/new-year/the-past-present-and-future-of-fedex-innovations.html>

Actividad n.º 2: se presentan una serie de “retos creativos” relacionados con las necesidades o problemáticas planteadas en la actividad anterior, para que por equipos sean resueltos. Al finalizar cada reto un estudiante de cada equipo debe entregar en un *post-it* la lección aprendida y pegarla en el tablero, a la vista de todos (máximo 30 minutos).

Actividad n.º 3: desarrollo del taller de “ideación” (PMV). El docente orienta a los estudiantes para entregar una solución

(PMV) a un problema propuesto, con materiales reciclables (máximo 40 minutos).

Resultados

Resultados obtenidos

Al finalizar el taller los estudiantes presentarán sus PMV como propuesta de innovación, las cuales deben enfocarse en solucionar las necesidades identificadas en la primera actividad.

Análisis de resultados

1. Caracterizar los tipos de innovación que pueden presentarse en los modelos de negocio, mediante la clasificación y análisis de los resultados efecto del proceso creativo.
2. Identifica los modelos de innovación y la tipificación de los procesos generadores de valor que permiten la creación y el desarrollo productos/servicios innovadores.

Comunicación de resultados

El grupo de docentes socializarán a los grupos de estudiantes la mejor propuesta de innovación y la rúbrica de evaluación.

Resultados de aprendizaje

- Registrar y anotar todas las ideas que surjan, porque pueden ser innovaciones potenciales.
- Desarrollar y conocer estrategias para introducir productos nuevos o con mejoras sustanciales.
- Fabricar productos únicos o diferenciados, orientándose a suplir las necesidades de la comunidad.

Referencia

UNED. (s.f.). *Manual de Oslo sobre innovación*. <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>



AUTOR

Oscar Iván Vargas Pineda
Docente de tiempo completo



Innovación desde
el contexto regional



2 horas



10.º y 11.º

TALLER 3.

MÉTODO CIENTÍFICO COMO HERRAMIENTA PARA RESOLVER PROBLEMAS

► OBJETIVO GENERAL

Conocer los fundamentos conceptuales y procedimientos de aplicación del método científico para la resolución de problemas de carácter social, económico o ambiental.

Objetivos específicos

- Apropiar el marco conceptual de la investigación, el conocimiento, la ciencia y la tecnología.
- Comprender la secuencia lógica de aplicación del método científico para lograr su efectividad.
- Desarrollar un ejemplo de aplicación práctico y autónomo del método científico en algún problema social, económico o ambiental del colegio.

Aportes

El estudiante que realice el taller se introduce en el mundo de la ciencia, entendiendo los conceptos básicos que enmarcan la construcción de nuevo conocimiento. Al finalizar, el estudiante comprenderá el paso a paso de aplicación del método científico para la identificación de problemas, potenciales alternativas de solución y verificación de estas, y finalmente

generar la divulgación de conclusiones. El taller que se desarrolla se compone de seis momentos, los cuales conforman el método científico: 1) observación; 2) pregunta; 3) hipótesis; 4) experimento; 5) análisis y conclusiones y; 6) comunicación de resultados. Será un taller en grupos de trabajos, que se conformarán según el tema de interés por trabajar.

Comprender

A continuación, se presentan los conceptos.

Investigación: es un proceso sistemático, organizado y objetivo, cuyo propósito es responder a una pregunta o hipótesis y así aumentar el conocimiento y la información sobre algo desconocido.

Conocimiento: es un conjunto de información adquirido a través de un proceso de investigación que toma importancia porque responde a una necesidad y un contexto.

Ciencia: es el conjunto sistemático y relacionado de diferentes conocimientos en un área de conocimiento.

Tecnología: es el diseño, desarrollo e implementación de la ciencia en artefactos para generar una utilidad a través de técnicas, procedimientos y procesos.



Metodología de la investigación:

es el proceso sistemático para desarrollar la investigación, y comprende: 1) observación; 2) pregunta; 3) hipótesis; 4) experimento; 5) análisis y conclusiones y; 6) comunicación de resultados.

Hacer, obrar

El estudiante tendrá la capacidad de reconocer e identificar problemáticas de interés, con el propósito de aplicar el método científico para la contribución de estos problemas. De esta manera comprenderá la relación entre la causa y los efectos inherentes al problema, planteará una pregunta de investigación y una posible hipótesis como respuesta a dicha pregunta, posteriormente deberá desarrollar la experimentación (pasos lógicos) para comprobar o rechazar la hipótesis propuesta, y

finalmente analizará los datos y concluirá para socializar a los demás compañeros del curso. Todo este proceso se realizará de manera consensuada entre los integrantes del grupo de trabajo.

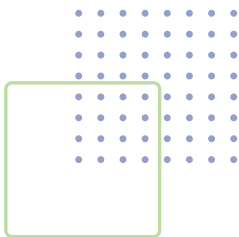
Comunicar

El grupo de trabajo luego de llegar a una conclusión en el taller, tendrá que idear y desarrollar una estrategia efectiva para comunicar los resultados a los demás compañeros de clase, con el propósito de compartir lo identificado con el método científico.

Núcleo problémico

La vida hasta hoy ha tenido una innumerable dinámica de cambios complejos, sociales, económicos y tecnológicos con el propósito de mejorar nuestra calidad





de vida como sociedad, en ese proceso constante y cambiante surgen inconvenientes (problemas) que deben ser resueltos para continuar y mejorar los procesos.

Actividad

Pasos a seguir teniendo como base la estructura del método científico:

Observación (máximo 20 minutos)

1. Entre todos los estudiantes identificarán al menos 3 problemas dentro del colegio, los cuales pueden ser de carácter social, económico o ambiental. Pero no debe ser tan complejo, como por ejemplo: desperdicio de papel, desperdicio de comida, estrés estudiantil, etc.
2. Luego se crearán grupos según el interés particular de los problemas.
3. Cada grupo deberá describir al menos 5 variables (características o propiedades).

Pregunta de investigación (máximo 10 minutos)

4. Escoger una de las variables que quisieran conocer más.
5. Realizarse alguna de las siguientes preguntas: ¿Por qué se genera esa característica? O ¿Qué provoca esa característica?

Hipótesis (máximo 10 minutos)

6. Plantear al menos 3 diferentes razones (hipótesis) que podrían contestar la pregunta.
7. Seleccionar una de las hipótesis para validar.

Experimentación (máximo 40 minutos)

8. Pensar cómo podrían demostrar que tienen razón con la hipótesis planteada.
9. Llevar a cabo lo pensado.

Análisis y conclusiones (máximo 10 minutos)

10. Si lo que encontraron luego de realizar la experimentación es igual o diferente a la hipótesis, solo deberían pensar y concluir por qué creen que les dio ese resultado. Si es igual, se comunica como conclusión. Si el resultado es diferente, se debería pensar en otra de las hipótesis para validar.

Comunicación de resultados (máximo 30 minutos)

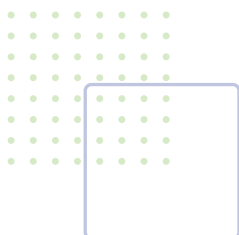
11. Los estudiantes deberán escoger una estrategia para comunicarle al resto de la clase lo que han descubierto como nuevo conocimiento en su colegio. Pueden elegir entre una exposición, un escrito, un folleto, un póster, un video, etc.

Resultados de aprendizaje

Al desarrollar el taller se obtendrá, por cada grupo de trabajo, una estrategia de comunicación o divulgación de los resultados obtenidos, evidenciando la comprensión, desarrollo y la aplicación del método científico en un caso puntual y de interés para la comunidad estudiantil en el colegio. De esta manera, el estudiante, además de comprender el marco metodológico y conceptual a través de la práctica, comprenderá la utilidad en la resolución de problemas e identificación de posibles soluciones a dichos problemas.

Referencias

Alban, G. P., Arguello, A. E. y Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.



Bedoya, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4(3), 65-76.

Hernández, R. y Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana.

Hernández, R., Fernández Collado, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.







EJE
TEMÁTICO

MEJORAMIENTO DE PROCESOS

- ▶ TALLER 4.
SISTEMAS PRODUCTIVOS
- ▶ TALLER 5.
**RECUPERACIÓN DE CALOR
EN LA INDUSTRIA**

AUTORA

Adriana Céspedes Orjuela
Docente de tiempo completo

TALLER 4.

SISTEMAS PRODUCTIVOS

► OBJETIVO GENERAL

Conocer mediante un taller de aplicación, los fundamentos básicos de los sistemas productivos en una organización.

Objetivos específicos

- Administrar todos los recursos productivos, tales como mano de obra, materia prima, locación, planificación y procesos para garantizar la producción del bien o servicio.
- Aplicar habilidades administrativas para el desarrollo adecuado del proceso.
- Identificar las falencias de un proceso productivo.

Aportes

El estudiante que realice el taller se introduce en los procesos productivos, aplicando conceptos de planificación y ejecución de los recursos disponibles para entregar un bien o servicio.

El taller para desarrollar involucra las tres etapas del proceso productivo: insumos, transformación y producto/servicio. Se deberá gestionar la materia prima, el recurso humano y los procesos productivos a través de un líder del proceso, que será elegido por sus compañeros de acuerdo con sus habilidades de liderazgo.

El trabajo en equipo es fundamental, los equipos serán formados al azar teniendo en cuenta que cada persona tiene habilidades y dificultades distintas.

Los estudiantes aprenderán a lidiar con diferentes pensamientos, visiones, enfoques y formas de realizar labores asignadas.

Comprender

A continuación, se presentan los conceptos que debe tener el estudiante para el desarrollo del taller:

Proceso productivo

Se denomina proceso de producción al conjunto de diversos procesos a los cuales es sometida la materia prima para transformarla, con el fin de elaborar un producto destinado a la venta.

¿Cuáles son las fases de un proceso productivo?

Adquisición de materias primas: por consiguiente, en esta primera etapa del proceso productivo la empresa reúne todas las materias primas que serán imprescindibles para la fabricación de los productos que ofrecerá al mercado.

Producción: el proceso productivo incluye toda la tecnología que se utiliza dentro del proceso, consiste en determinar cómo se efectúa la combinación de los medios humanos y materiales para desarrollar el proceso de producción.

Producto: son todos los bienes y servicios que produce la empresa para el consumo final de los agentes económicos que son los consumidores.



Mejoramiento
de procesos



1 hora



10.º y 11.º



Se denomina proceso de producción al conjunto de diversos procesos a los cuales es sometida la materia prima para transformarla, con el fin de elaborar un producto destinado a la venta.

Características del proceso productivo

Las características del proceso productivo son las siguientes:

- Implica la transformación de materia prima en los bienes (de consumo o intermedios) que se entregarán al cliente.
- Está sujeto a mejoras, las cuales dependen del avance tecnológico. En ese sentido, es importante recordar que el proceso productivo es perfecto, puede cambiar en el tiempo.
- Debe diseñarse en función a los requerimientos del mercado (por ejemplo, con los materiales que prefiere el cliente).
- El proceso productivo debe tener objetivos precisos y controles estrictos, porque solo así la empresa puede obtener utilidades.

Desempeño de los administradores de operaciones

Los administradores eficientes llevan a cabo diversas funciones del procedimiento administrativo, para lograr con éxito cada una de las decisiones que consisten en organizar, dirigir, asignar el personal, planificar y controlar. Entre las decisiones estratégicas de mayor relevancia que desempeñan los administradores de operaciones se pueden mencionar:

- El diseño de los bienes y servicios.
- Las estrategias de localización del proceso y de la distribución de las instalaciones.
- Programación y mantenimiento de los productos.

- Eficiencia del departamento de recursos humanos.
- Administración de la cadena de suministros, inventarios y de la calidad de productos.

Hacer, obrar

El estudiante planea y ejecuta un proceso a escala, que consiste en producir cinco cajas de papel, similar a la que se muestra en la figura 1. Los principios de la administración de procesos son aplicables dentro de la cotidianidad. Cada acción que se emprende se organiza, se dirige, se controla y finalmente siempre se tendrá un resultado. Todos son procesos que el estudiante debe analizar como parte de su vida, en los que aplicará los principios básicos que se espera aprenda en el presente taller.

Comunicar

En una de las etapas del taller los estudiantes deben sustentar lo realizado. El objetivo final es que entre quienes realizan la actividad puedan concluir, a través del proceso realizado, qué factores consideran determinantes para el éxito y fracaso del proceso.

Núcleo problemático

El sector de industrias manufactureras concentra el 9 % del total de empresas del país, lo que refleja el déficit de organizaciones dedicadas a la transformación de insumos, por lo tanto, se requieren ingenieros industriales que a partir de su formación puedan crear empresas productivas que generen un desarrollo a la economía del país.

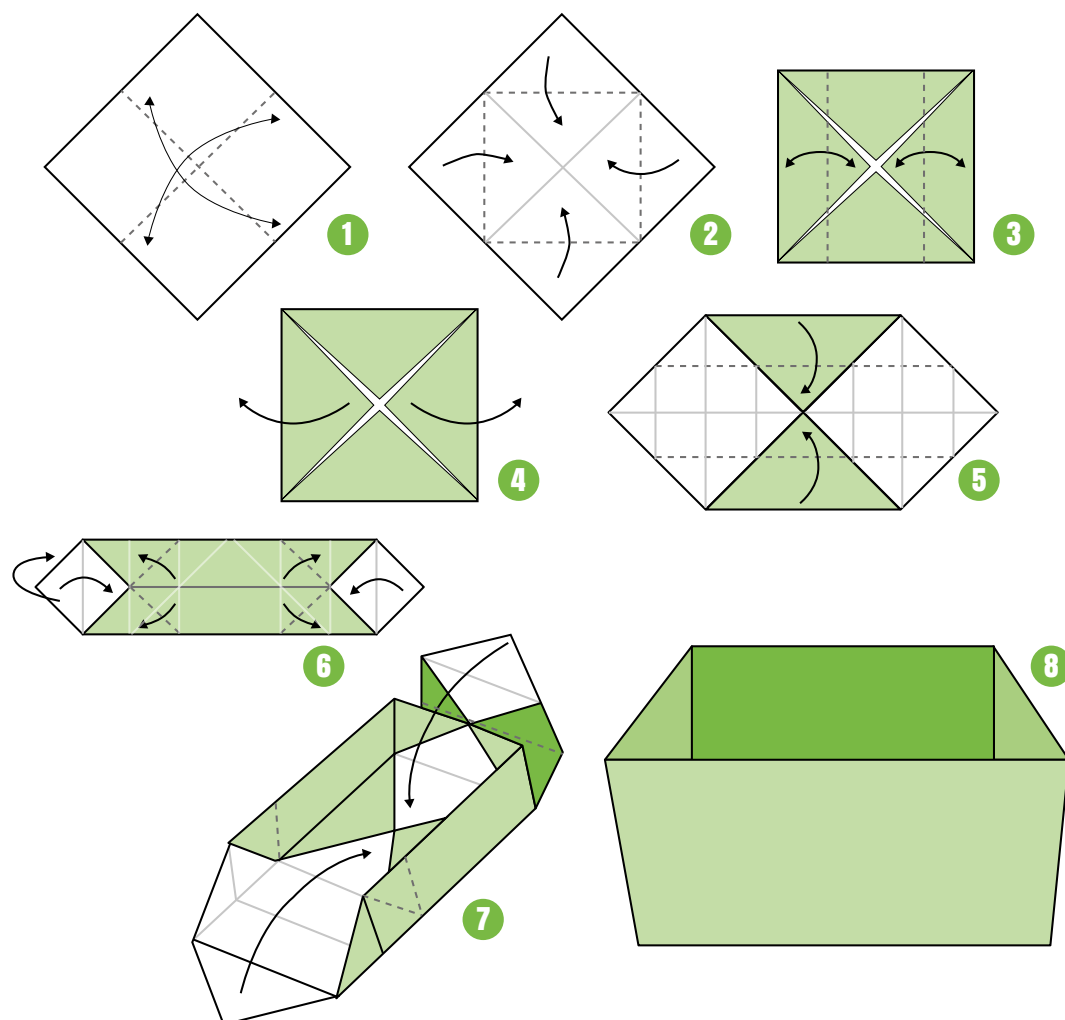


FIGURA 1. Instrucciones paso a paso: cómo hacer origami de una caja

Fuente: elaboración a partir de Tofang (s.f.).

Actividad

Pasos por seguir

1. Conformación de grupos (10 minutos)

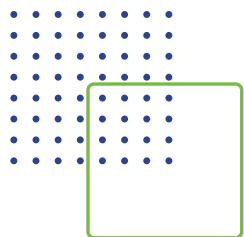
Se realizan grupos de cinco o seis integrantes, dependiendo del total de alumnos. Se eligen dentro del grupo los siguientes roles:

- Líder del proceso.
- Operarios.
- Líder de calidad.

2. Planeación del proceso productivo (10 minutos)

El proceso consiste en fabricar las cinco cajas de origami en el menor tiempo posible, con la materia prima y mano de obra proporcionada. El líder de producción se debe encargar de definir cuál va a ser la función de cada uno de sus operarios, sin embargo, ellos pueden aconsejar durante la planeación, pero la responsabilidad de esta etapa se encuentra en el administrador de operaciones.





3. Ejecución de la etapa de producción (20 minutos)

Construcción de las cinco cajas de origami. Estará a cargo del equipo de operarios. Deben seguir el diseño escogido que se mostró en la figura 1.

4. Sustentación de proceso realizado (5 minutos)

Cada uno de los líderes dispone de cinco minutos para sustentar el proceso productivo seleccionado y el proceso de elaboración de sus cajas de origami.

5. Elección del mejor equipo de trabajo (5 minutos)

Será el que fabrique las cinco cajas de origami con excelente calidad, en el mejor tiempo posible.

Resultados

Resultados obtenidos: cinco minutos en los que se sustenta el proceso productivo seleccionado, los inconvenientes que se presentaron durante la fabricación de las cajas de origami.

Análisis de resultados: a través de las experiencias se buscará concluir si fue el mejor proceso productivo el que tuvo éxito, y qué factores fueron identificados en el éxito y fracaso de cada grupo.

Comunicación de resultados: se identifican las acciones que llevaron al éxito y fracaso de cada proceso, y se realiza un listado.

Resultados de aprendizaje

Al finalizar el taller el estudiante debe entender cualquier proceso como un conjunto de etapas. Cada una tiene influencia real sobre los tiempos y costos del proceso. Siendo la fase de planeación el momento en el que mayor se tiene influencia en los costos y tiempos de producción, y en la que menos capital humano y dinero se invierte. También debe tener claro que en el periodo de producción se pone a disposición la mayor parte del capital humano y de dinero. Durante la producción, cualquier cambio representa un costo elevado, atrasos en los tiempos de ejecución y posibles errores en las entregas finales, a causa del escaso tiempo para corregir problemas.

Referencia

Tofang. (s.f). *Instrucciones paso a paso: cómo hacer origami de una caja*. https://es.123rf.com/photo_56945936_instrucciones-paso-a-paso-c%C3%B3mo-hacer-origami-de-una-caja-.html



AUTOR

Carlos Andrés Marengo Porto
Docente de tiempo completo

Nathalia Sofía Meneses Goyes
Docente de tiempo completo

TALLER 5.

RECUPERACIÓN DE CALOR EN LA INDUSTRIA

La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Esto significa que cuando utilizamos energía para realizar cualquier actividad, una parte de esa energía se convierte en calor y se pierde en el ambiente. Pero en lugar de dejar que este calor se pierda, podemos recuperarlo y utilizarlo para otros propósitos. En la industria, esto se llama recuperación de calor residual y es una forma importante de ahorrar energía y reducir los costos.



**Mejoramiento
de procesos**



2 horas



10.º y 11.º



FIGURA 1. Energía reutilizable

Fuente: Freepik

En la mayoría de los procesos industriales, el calor es generado como un subproducto no deseado. Por ejemplo, en la generación de electricidad, el calor es generado durante la combustión de combustibles fósiles en una central térmica. Este calor se pierde en el medio ambiente a través de los gases de escape. Sin embargo, este calor puede ser recuperado y utilizado para producir vapor para mover turbinas de vapor y generar electricidad adicional.

Otro ejemplo es la recuperación de calor en la industria del cemento. Durante la producción de este, se genera una gran cantidad de calor que se pierde en el ambiente. Sin embargo, este calor puede ser recuperado y utilizado para calentar el agua necesaria para la producción de vapor o para el secado de la materia prima.

► OBJETIVO GENERAL

Incentivar a que estudiantes de bachillerato conozcan los conceptos básicos de la recuperación de calor residual en la industria, así como su importancia para la sostenibilidad y eficiencia energética en los procesos productivos.

Objetivos específicos

- Entender qué es el calor residual y por qué es importante su recuperación.
- Aprender sobre diferentes tecnologías de recuperación de calor residual.
- Explorar ejemplos reales de recuperación de calor residual en la vida cotidiana y en la industria.

Aportes

Este taller aportará a los estudiantes de bachillerato una comprensión sólida sobre la recuperación de calor residual en la industria, sus beneficios y la importancia de este proceso para la sostenibilidad y eficiencia energética en los procesos productivos. Los estudiantes podrán adquirir nuevos conocimientos sobre cómo se generan y desperdician el calor residual en los procesos productivos de la industria, así como los sistemas y tecnologías disponibles para su recuperación. Por otro lado, serán sensibilizados sobre la importancia de la recuperación de calor residual en la industria para reducir el impacto ambiental de los procesos productivos y contribuir a la sostenibilidad.

Comprender

Se presentan los conceptos con los cuales el estudiante debe familiarizarse para el desarrollo del taller.

Sistemas de recuperación de calor más comunes utilizados en la industria

Intercambiadores de calor: son dispositivos que transfieren calor de un fluido a otro sin que los fluidos entren en contacto directo. Los intercambiadores de calor se utilizan para recuperar el calor residual de un fluido caliente y transferirlo a otro fluido frío, como agua o aire. Este proceso puede utilizarse para precalentar agua o aire para su uso en los procesos industriales, lo que ahorra energía y reduce los costos de producción.

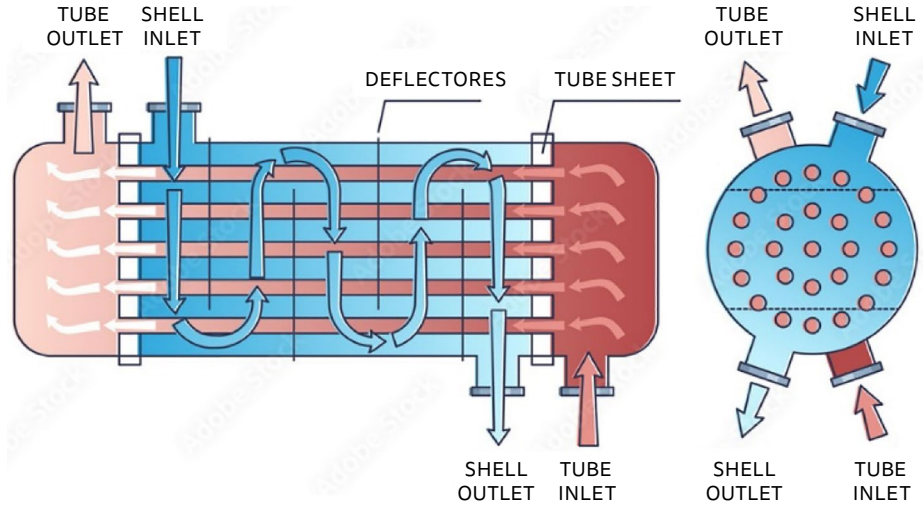


FIGURA 2. Intercambiador de calor

Ciclos de vapor: Son sistemas que utilizan vapor de agua para generar energía. El ciclo más común es el ciclo orgánico Rankine, que consta de cuatro procesos: calentamiento, expansión, enfriamiento y compresión. El vapor de agua se calienta en una caldera lo que genera un incremento en la presión, este vapor a alta presión

se hace pasar a través de una turbina, lo que genera energía mecánica. Luego, el vapor se enfría y se comprime para volver a la caldera y repetir el ciclo. Los ciclos de vapor se utilizan en centrales eléctricas y otros procesos industriales para generar energía y recuperar el calor residual de los procesos de producción.

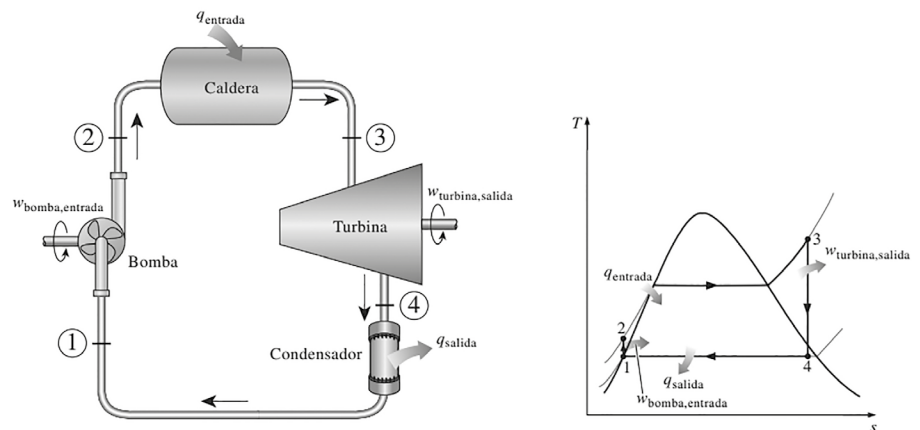


FIGURA 3. Ciclo de vapor.

Fuente: Cengel y Boles (2012).



En resumen, los sistemas de recuperación de calor son dispositivos importantes que permiten a las empresas aprovechar el calor residual de los procesos de producción y convertirlo en energía útil. Los intercambiadores de calor y los ciclos de vapor son los sistemas más comunes utilizados en la industria para este propósito.

Procesos productivos en la industria que generan calor residual

Industria del cemento: es una de las industrias que genera una gran cantidad de calor residual en sus procesos productivos. En algunos de los procesos productivos en la industria del cemento, como la producción de clínker que es el componente principal del cemento, se utiliza un horno rotatorio que alcanza temperaturas de hasta 1450 °C. Durante este proceso se genera una gran cantidad de calor residual que puede ser recuperado y utilizado para generar energía.

Generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles: en este proceso se queman combustibles fósiles como carbón, gas natural o petróleo para generar vapor que mueve turbinas y genere electricidad. Sin embargo, en este proceso se genera una gran cantidad de calor residual en forma de gases de escape. Este calor puede recuperarse mediante un intercambiador de calor, con el cual se transfiera el calor a agua o vapor que puede ser utilizado en otros procesos.

Producción de acero: la producción de acero es un proceso que utiliza altas temperaturas para fundir el hierro y eliminar impurezas. Durante este proceso se genera una gran cantidad de calor residual que se pierde en el ambiente. Sin embargo,

este calor puede ser recuperado mediante un intercambiador de calor donde se aprovecha el calor residual para producir vapor o mediante implementación de un ciclo de vapor, donde se aprovecha el calor residual para producir electricidad.

Fabricación de productos químicos: en la fabricación de productos químicos, como la producción de ácido sulfúrico, se generan altas temperaturas que producen calor residual. Este calor puede recuperarse mediante un intercambiador de calor para transferir el calor a agua o vapor que puede ser utilizado en otros procesos o para producir electricidad a través de ciclos de vapor.

Procesamiento de alimentos: el procesamiento de alimentos implica la utilización de altas temperaturas para cocinar y esterilizar los alimentos. Durante este proceso se genera calor residual que puede ser recuperado mediante un intercambiador de calor o mediante un ciclo de vapor, donde se produce electricidad y se aprovecha el calor residual para producir vapor.

En resumen, la recuperación de calor residual en la industria es importante para mejorar la eficiencia energética y reducir los costos. Se puede lograr mediante tecnologías como el intercambiador de calor y los ciclos de vapor, y se puede aplicar en diversos procesos productivos en la industria, como la producción de cemento, la generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles, la producción de acero, la fabricación de productos químicos y el procesamiento de alimentos.

Hacer, obrar

Los estudiantes aprenderán a identificar oportunidades para recuperar el calor residual en la industria, se proporcionarán casos reales y pensarán en formas

Los sistemas de recuperación de calor son dispositivos importantes que permiten a las empresas aprovechar el calor residual de los procesos de producción y convertirlo en energía útil.

creativas de utilizar el calor residual en lugar de dejar que se desperdicie. Trabajarán en grupos pequeños para diseñar soluciones simples para el uso del calor residual, lo que les permitirá desarrollar habilidades de pensamiento crítico y solución de problemas.

Comunicar

Los estudiantes que culminen este taller desarrollarán habilidades valiosas, como la comprensión de la eficiencia energética, la identificación de oportunidades de recuperación de calor, el pensamiento

crítico, la solución de problemas, el trabajo en equipo y la presentación en público.

Núcleo problémico

La recuperación de calor residual es una herramienta importante para mejorar la eficiencia energética, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, generar ahorros en los costos de producción, mejorar la competitividad y cumplir con las normas y regulaciones en la industria. Por lo tanto, es importante que los estudiantes aprendan sobre la recuperación de calor residual para que





puedan aplicar estos conocimientos en su futura carrera profesional.

Actividad

Juego de memoria: se realizará un juego de memoria con imágenes de objetos que producen calor residual, como un horno, una nevera, una estufa, etc. y las imágenes de objetos que pueden utilizar ese calor, como una caldera, una máquina de vapor, un intercambiador de calor, etc. Los estudiantes tendrán que encontrar las parejas correspondientes y explicar cómo se utiliza el calor.

Observación: visitamos un espacio donde podamos observar un proceso que produce calor residual. Por ejemplo, la unidad de condensación de un aire acondicionado.

Diseño de soluciones simples: se formarán grupos pequeños y se pedirá a cada grupo que diseñe una solución simple para utilizar el calor residual identificado. Por ejemplo, se les puede pedir que diseñen un sistema para utilizar el calor residual del aire caliente de la unidad de condensación para algún uso particular.

Presentación de soluciones: cada grupo debe presentar su solución y explicar cómo funciona. Fomenta la creatividad y el pensamiento crítico al escuchar las ideas de los estudiantes.

Juego educativo: el taller finaliza con un juego educativo que involucra a los estudiantes. Por ejemplo, se puede jugar a un juego de preguntas y respuestas sobre la recuperación de calor residual y la eficiencia energética.

1. ¿Qué es la recuperación de calor residual y por qué es importante en la industria?
2. ¿Qué fuentes de calor residual puedes identificar en tu vida cotidiana?

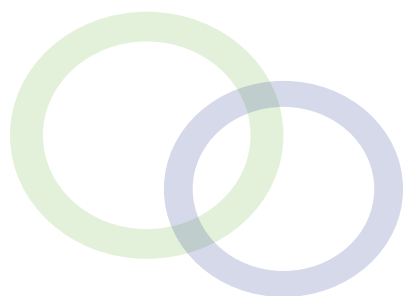
3. ¿Cuál fue la actividad que más te gustó y por qué?
4. ¿Qué aprendiste sobre la eficiencia energética y la importancia de ahorrar energía?
5. ¿Cómo podrías utilizar la recuperación de calor residual en tu casa o en la escuela?

Resultados de aprendizaje

Después de este taller, los estudiantes tendrán una comprensión básica de la recuperación de calor residual en la industria, su importancia y cómo puede utilizarse para ahorrar energía y reducir costos. Además, habrán participado en actividades interactivas para aprender sobre el tema.

Referencias

- Cengel, Y. A. y Boles, M. A. (2012). *Termodinámica* (7ª ed.). McGraw-Hill
- Fierro, J. J., Hernández-Gómez, C., Marengo-Porto, C. A., Nieto-Londoño, C., Escudero-Atehortua, A., Giraldo, M., Jouhara, H. y Wrobel, L. C. (2022). Exergo-economic comparison of waste heat recovery cycles for a cement industry case study. *Energy Conversion and Management*: X, 13. <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2022.100180>
- Marengo Porto, C., Camargo Trillos, D., Gómez Vásquez, R., Restán Páez, D. y Sáenz Mejía, D. (2022). Evaluación del rendimiento del gas de síntesis en la gasificación de tusa de maíz con adición de carbonato de calcio (CaCO_3) en un reactor comercial de corriente descendente. *Revista Environment & Technology*, 2(2), 17–34. <https://doi.org/10.56205/ret.2-2.2>







**EJE
TEMÁTICO**

INGENIERÍA INDUSTRIAL APLICADA

- ▶ **TALLER 6.
LOS MATERIALES Y LA INGENIERÍA:
TRANSFORMACIÓN DEL ENTORNO**
- ▶ **TALLER 7.
CIENCIA DE DATOS PARA
TRANSFORMAR EL MUNDO**
- ▶ **TALLER 8.
PROGRAMACIÓN BÁSICA EN EL AULA**

AUTOR

Sebastián Gómez Pachón
Docente de tiempo completo



**Ingeniería Industrial
aplicada**



2 horas



10.º y 11.º

TALLER 6. LOS MATERIALES Y LA INGENIERÍA: TRANSFORMACIÓN DEL ENTORNO

El desarrollo de la humanidad ha estado enmarcado por múltiples procesos de cambios o revoluciones, en los cuales los desarrollos tecnológicos han concedido el crecimiento agigantado de la industria a nivel mundial. Desde épocas prehistóricas, el uso de los materiales se limitaba por la disponibilidad de ellos en la naturaleza, de tal forma que en las edades de piedra, cobre y hierro, se logró la conformación de las primeras civilizaciones.

Con el avance del tiempo, la ciencia de materiales ha facultado la fabricación de materiales nuevos con propiedades mejoradas como medio para la ejecución de las megaobras de ingeniería de los tiempos actuales, como las grandes construcciones, los aviones que viajan a velocidades superiores a la del sonido, las naves espaciales y un sinnúmero de aplicaciones de ingeniería avanzada.

Entender la estructura interna y las propiedades les permite a los ingenieros de todas las disciplinas entender en qué aplicaciones son útiles los diversos tipos de materiales existentes en la actualidad, de tal forma que se tenga un panorama adecuado para la selección de materiales, o para la investigación en la mejora

de propiedades y desarrollo de nuevos materiales.

► OBJETIVO GENERAL

Incentivar en los estudiantes de educación media el conocimiento de la estructura, propiedades y aplicaciones de los materiales en ingeniería, y generar el entendimiento acerca de cómo estos han transformado el entorno actual.

Objetivos específicos

- Identificar los tres principales tipos de estructura atómica que diferencian los materiales, los cuales brindan sus respectivas propiedades.
- Diferenciar las cinco principales familias de materiales empleados en todas las disciplinas de la ingeniería.
- Entender que las propiedades de los materiales definen el uso o aplicación en la ingeniería.

Aportes

El estudiante que realice el taller tendrá la posibilidad de identificar cómo a partir del discernimiento de la estructura y propiedades de los materiales, puede identificar



por qué se usan o no determinados tipos de materiales en las aplicaciones industriales.

Comprender

Se presentan los conceptos con los cuales el estudiante debe familiarizarse para el desarrollo del taller.

¿Qué es estructura?

En ciencia de materiales, la estructura hace referencia a cómo se organizan los átomos del material internamente, es decir, de qué manera están dispuestos los átomos.

¿Qué es una propiedad?

Es la cuantificación de una respuesta frente a un estímulo. Por ejemplo, una propiedad mecánica hace referencia a cómo se comporta el material cuando se le aplica una fuerza. Una propiedad térmica, cuantifica cómo se comporta el material cuando se aumenta su temperatura.

Enlace metálico

Los elementos metálicos tienen átomos electropositivos que donan sus electrones de valencia para formar un “mar” de electrones que rodea a los átomos, tal como se muestra en la figura 1.

Dado a que los electrones de valencia pueden moverse libremente, la mayoría de los metales puros son excelentes conductores de electricidad. Sumado a lo anterior, la mayoría de los metales son buenos conductores de calor.

Enlace covalente

Los materiales con enlace covalente se caracterizan porque comparten electrones de valencia entre dos o más átomos, como se puede observar en la figura 2.

Dado que los enlaces de tipo covalente son tan fuertes en comparación con el metálico, aquellos materiales cuyos átomos están enlazados de este modo terminan siendo muy resistentes y duros

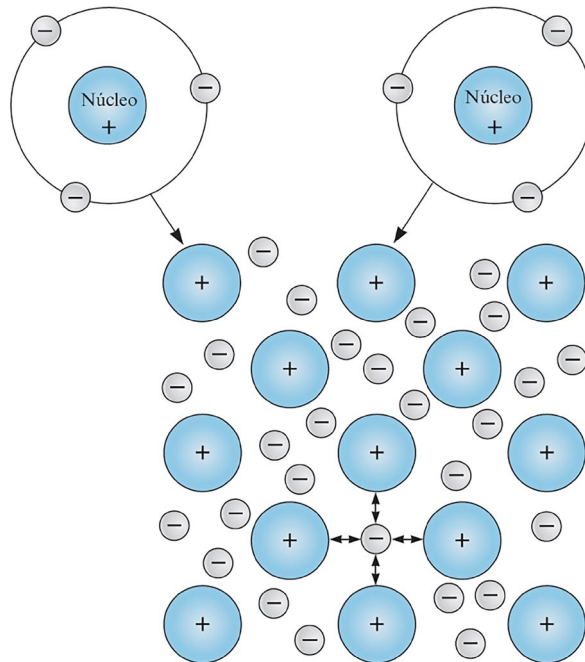


FIGURA 1. Enlace metálico

Fuente: fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales (2006).



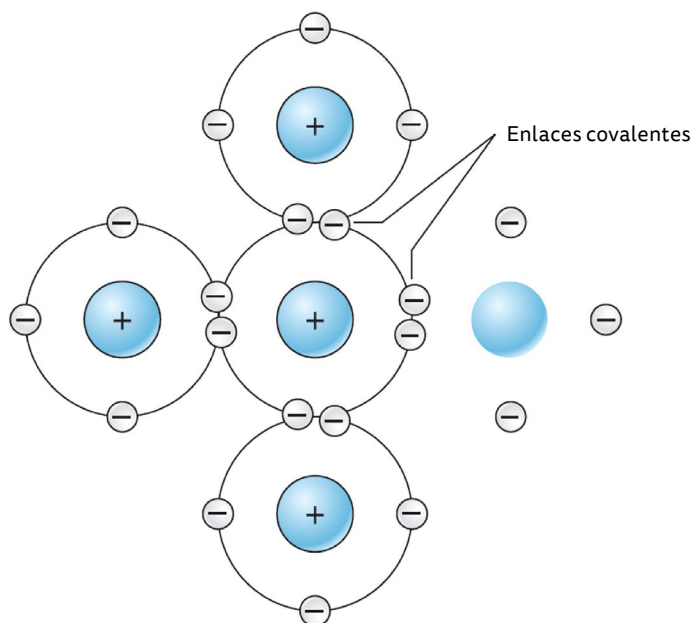
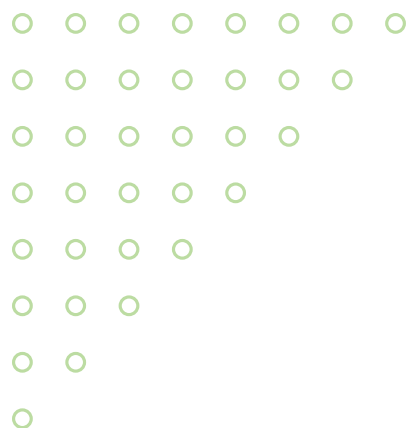


FIGURA 2. Representación de enlaces covalentes

Fuente: fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales (2006).

frente a la aplicación de fuerzas. Principalmente este tipo de enlace se encuentra en los polímeros y algunos cerámicos.

Enlace iónico

Se presenta cuando existe más de un tipo de átomo en el material. Uno de los átomos debe ceder electrones de valencia al otro para completar el nivel de energía más externo. De esta manera cada átomo resulta siendo un ion positivo o negativo, como se muestra en la figura 3.

Al estar excesivamente ligados los iones, los materiales cuyos átomos están ligados de esta forma exhiben durezas elevadas y resistencias altas. Un ejemplo son los materiales cerámicos. Los cerámicos, al ser principalmente iónicos, resisten cargas muy elevadas y son muy malos conductores de electricidad y de calor.

Hacer, obrar

El desarrollo de este taller permite brindar la comprensión al estudiante de cómo las propiedades de los materiales

permiten usarlos en diversas aplicaciones en ingeniería. Mediante el entendimiento de la estructura, a través de la actividad planteada, logran relacionar qué propiedades adquiere cada tipo de material, y en qué aplicación pueden ser empleados.

Comunicar

Los estudiantes que culminen el taller están en la capacidad de reconocer qué tipos de materiales están presentes en el entorno, y cómo su uso le ha permitido a la ingeniería la transformación del mundo como lo conocemos en la actualidad.

Núcleo problémico

La práctica de la ingeniería industrial, así como las de otras disciplinas de ingeniería, requiere que el profesional esté en la capacidad de identificar qué material se usa en determinada aplicación o pueda seleccionar adecuadamente un material dependiendo el campo de la industria en el cual se desenvuelva.

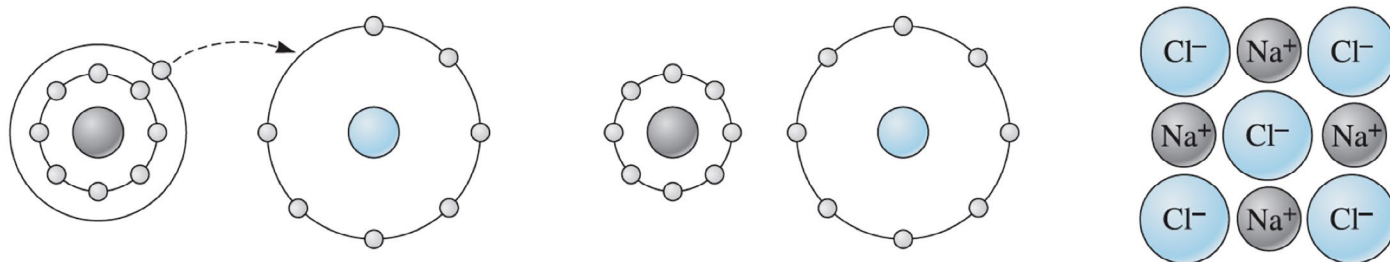


FIGURA 3. Esquema del enlace iónico

Fuente: fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales (2006).

Actividad

El taller consiste en diferenciar las cinco principales familias de materiales que conforman nuestro entorno. Luego de diferenciarlas con ejemplos, la actividad práctica permite distinguir los tres tipos de estructura atómica que confieren ciertas propiedades a los materiales descritos en el primer paso. A continuación, se listan en orden las actividades.

Pasos por seguir

1. Se conformarán grupos de tres o cuatro estudiantes, dependiendo del número, deben conformarse 5 grupos.
2. A cada grupo se le suministra un banco de imágenes, en el cual deben identificar para cada imagen a qué tipo de familia de material corresponde (metales, cerámicos, polímeros, semiconductores, compuestos). Para la actividad de clasificación tienen 10 minutos.
3. Cada uno de los grupos escogerá una de las cinco familias de materiales y luego consultarán en internet las principales características, junto con las principales aplicaciones en ingeniería. Para esta actividad cuentan con 15 minutos.

4. Basados en la sección “comprender”, el grupo deberá relacionar qué tipo de enlace está presente en cada familia de material, y buscará relacionar las características encontradas en el paso 3, con las de la sección “comprender”. La actividad tiene una duración de 20 minutos.
5. Un representante de cada grupo expondrá a sus compañeros los hallazgos encontrados, y expondrán aplicaciones de dicha familia al resto de la clase.

Resultados de aprendizaje

Los estudiantes lograrán entender con qué tipo de materiales está conformado el entorno en el que viven, y cómo la transformación de estos le ha facultado a la ingeniería lograr grandes avances en la actualidad en múltiples disciplinas.

Referencias

- Askeland, D. y Wright, W. (s.f.). *Ciencia e ingeniería de materiales* (7.ª edición). Editorial Cengage Learning.
- Smith, W. y Hashemi, J. (s.f.). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales* (4.ª edición). Editorial McGraw-Hill.



AUTOR

Sebastián Gustavo Moreno Barón
Docente de tiempo completo



Ingeniería Industrial
aplicada



2 horas



10.º y 11.º

TALLER 7.

CIENCIA DE DATOS PARA TRANSFORMAR EL MUNDO

► OBJETIVO GENERAL

Crear una regresión lineal múltiple como método de correlación estadística y predictiva.

Objetivos específicos

- Apropiar el concepto de estadística correlacional y regresión lineal como forma práctica de interpretar las relaciones entre variables estocásticas.
- Comprender de manera adecuada el paso a paso, así como las condiciones de desarrollo de una regresión lineal múltiple.
- Desarrollar un ejercicio práctico de regresión lineal múltiple.

Aportes

El estudiante que realice el taller se verá inmerso en un proceso de análisis estadístico predictivo, y en uno de los algoritmos más famosos de aprendizaje supervisado dentro del contexto de la ciencia de datos, que adicionalmente forma parte fundamental de la inteligencia artificial que tanto vemos actualmente en redes sociales.

Comprender

A continuación, se presentan los conceptos:

Estadística descriptiva: métodos estadísticos que permitan crear una

visualización y descripción numérica de los datos.

Estadística inferencial: métodos que intentan definir la veracidad de las tendencias obtenidas en la estadística descriptiva, por medio de hipótesis y pronósticos.

Ciencia de datos: rama de las ciencias de la computación y la estadística que busca obtener conclusiones a partir de múltiples fuentes de datos, tanto estructurados como no estructurados.

Inteligencia artificial: rama de la ciencia de datos encargada de generar modelos de aprendizaje propios.

Aprendizaje de máquina: base teórica fundamental de la inteligencia artificial que da los primeros pasos en el aprendizaje tanto supervisado como no supervisado, basado en conjuntos de datos.

Regresión lineal: modelo que busca ajustar un conjunto de datos a una línea recta para generar pronósticos y comprender comportamientos relacionales entre variables numéricas o categóricas.

Regresión lineal múltiple: modelo lineal que utiliza más de un predictor.

Hacer, obrar

El estudiante tendrá la capacidad de comprender problemáticas relacionadas con la causalidad y la correlación estadística, además de lograr un aprendizaje de

una herramienta clave para dichos propósitos, la cual le permite generar pronósticos basados en datos previos.

Comunicar

Los grupos de trabajo deberán interpretar y comunicar correctamente los resultados de aprendizaje, tanto teórico como práctico, con el fin de desarrollar la actividad de manera exitosa y aprender lo requerido.

Núcleo problémico

En todo proceso de la vida hay situaciones que tienen una causalidad sobre otras, comprenderlas correctamente puede ayudarnos a modelar adecuadamente dichas relaciones matemáticas, con el fin de anticiparnos a los sucesos y prevenir problemas, o en su defecto, aprovechar futuras oportunidades.

Actividad

Pasos para seguir basándonos en una base de datos relacional siguiendo el vínculo del siguiente código:



Enlace: <https://www.kaggle.com/datasets/andrewmvd/heart-failure-clinical-data>

1. Cargar la base de datos relacionada con los ataques al corazón.

2. Revisar potenciales relaciones estadísticas haciendo uso de la visualización de datos (diagramas de caja y puntos).
3. Revisar potenciales relaciones estadísticas haciendo uso de la estadística correlacional (coeficientes de correlación estadística y covarianza).
4. Realizar la regresión lineal múltiple con todos los predictores.
5. Escoger los predictores que dentro de la regresión son significativos (p -valor < 0.05).
6. Crear un nuevo modelo haciendo uso de los predictores que resultaron ser significativos.
7. Validar los requisitos del modelo (homocedasticidad, normalidad y linealidad).
8. Crear la ecuación del modelo y una conclusión.

Resultados de aprendizaje

Al terminar el taller los estudiantes habrán aprendido a diferenciar conceptos de variables estadísticas dentro de bases de datos relacionales, a hallar su relación y causalidad y a modelarlo de manera lineal, validando sus requisitos y generando posteriormente pronósticos basados en ese modelo creado.

Referencias

Montero-Granados, R. (2016). *Modelos de regresión lineal múltiple. Documentos de trabajo en economía aplicada*. Universidad de Granada. https://rpubs.com/Joaquin_AR/226291



AUTOR

Jhon Ademir Palomino
Docente de tiempo completo



Ingeniería Industrial
aplicada



2 horas



10.º y 11.º

TALLER 8.

PROGRAMACIÓN BÁSICA EN EL AULA

► OBJETIVO GENERAL

Elaborar una aplicación que permita encontrar la solución y muestre gráficamente el comportamiento de varias funciones a través de la herramienta de Excel.

Objetivos específicos

- Calcular por medio de funciones de Excel la solución de funciones matemáticas lineales.
- Realizar gráficas basadas en datos de funciones matemáticas aprendidas en el aula.
- Interpretar los resultados obtenidos a través de una herramienta de cálculo digital.

Aporte

El estudiante podrá conocer a través de una herramienta de cálculo cómo representar y analizar el comportamiento de varias funciones matemáticas. El taller que se desarrolla se compone de un procedimiento paso a paso donde podrán conocer las principales funciones y herramientas que trae Excel.

Comprender

Glosario

Hoja de cálculo: es un programa para la manipulación de datos dispuestos en forma de tablas, con la finalidad de efectuar

operaciones complejas con fórmulas y funciones.

Función: es un objeto matemático que se utiliza para expresar la dependencia entre dos magnitudes, y puede presentarse a través de varios aspectos complementarios.

Excel: es una herramienta muy eficaz para obtener información con significado a partir de grandes cantidades de datos. También funciona muy bien con cálculos sencillos y para realizar el seguimiento de casi cualquier tipo de información. La clave para desbloquear todo este potencial es la cuadrícula de las celdas.

Celda: es la intersección de una fila y una columna. En las celdas se pueden introducir modelos numéricos y de texto. Toda la información de una hoja de cálculo se introduce en las celdas.

Íconos: son representaciones gráficas de los objetos de Windows, estos contienen rótulos que los identifican, a su vez dan acceso a ciertos programas y componentes de la computadora.

La herramienta de Excel es una hoja de cálculo perteneciente al paquete de Office, que nos permite realizar diferentes tipos de operaciones, elaborar gráficos de funciones o tablas, analizar datos estadísticos, entre muchas otras funciones.

Cuando se requiere observar el comportamiento de una función matemática,

esta herramienta nos puede servir para dicho objetivo.

Dentro de las características que se pueden encontrar en Excel se pueden describir las siguientes:

- Su pantalla principal muestra una matriz de dos dimensiones, es decir, está formada por columnas y filas.
- En cada una de las celdas podremos ingresar datos numéricos o alfanuméricos, pero siempre tendremos un solo valor en una celda.
- Nos permite realizar cálculos aritméticos con nuestros datos numéricos, como la suma (+), la resta (-), la multiplicación (*) y la división (/). La única condición es que debemos colocar el símbolo igual (=) precediendo a la fórmula, de manera que Excel efectúe el cálculo correspondiente.
- Podemos pensar en las funciones como si fueran un asistente de Excel al cual le daremos algunos datos numéricos, la herramienta se encargará de realizar los cálculos y nos entregará el resultado correcto. Un ejemplo es la función Promedio, a la cual podemos indicarle una serie de valores numéricos y nos devolverá el promedio de todos ellos.
- Crear gráficos es un tema aparte, pero puede tener una idea de los diferentes gráficos disponibles al hacer clic en la pestaña Insertar, de inmediato verá un grupo de comandos identificado con el nombre Gráficos, donde podrá encontrar todos los tipos de gráficos disponibles.



Hacer y obrar

A través de Excel es posible desarrollar aplicaciones sencillas que permitan simplificar procesos, realizar cálculos de pronóstico, analizar datos a partir de gráficos. Este tipo de herramientas son prácticas para que los estudiantes puedan analizar diferentes condiciones. En el caso de Excel, denominado también hoja de cálculo, nos permite el análisis de funciones matemáticas y generar una representación gráfica de su comportamiento.

Comunicar

Los estudiantes podrán generar aplicaciones basadas en la herramienta Excel desde cualquier área o asignatura, siempre y cuando el modelo o comportamiento matemático lo defina. Con cada una de estas aplicaciones podrán llevar un análisis de fórmulas de tipo lineal, exponencial o logarítmico.

Núcleo problémico

Las herramientas tecnológicas se han convertido en elementos fundamentales de las diferentes actividades, para los estudiantes el poder utilizar estas herramientas y adaptarlas a las diferentes necesidades genera un mejoramiento en la calidad de vida, y un crecimiento profesional a la hora de realizar diferentes tareas.

Actividad (2 horas)

En esta parte se busca realizar una calculadora sencilla de raíces de funciones y generación de gráficas a través de la herramienta de Excel.

Se plantea una hoja de cálculo que permita generar el comportamiento de una recta (pendiente, gráfica, inclinación),

comportamiento de una función cuadrática (gráfica, abertura, cortes con los ejes), comportamiento de funciones trigonométricas, función promedio.

1. Se procede a abrir la aplicación de Excel.
2. En la primera hoja vamos a colocar el menú con las diferentes opciones:
 - a. Ecuación de la recta.
 - b. Ecuación cuadrática.
 - c. Funciones trigonométricas.
 - d. Promedio.

En primer lugar, colocamos un rectángulo sin esquinas en la hoja uno.

Colocamos en total cinco rectángulos que nos permitirán seleccionar la función que se desea analizar.

3. En los cuatro rectángulos interiores se establece el fondo en degradado, observe la figura 2.
4. En cada uno de los rectángulos insertar el texto de acuerdo con las opciones escogidas. Esto se realiza tomando cada figura y darle clic derecho y seleccionar editar texto.

Agregar cuatro hojas de cálculo para evaluar las diferentes funciones que se desean analizar y cambiarle el nombre a cada una de estas hojas (figura 3).

Hoja 1. Principal.

Hoja 2. Ecuación de la recta.

Hoja 3. Ecuación cuadrática.

Hoja 4. Funciones trigonométricas.

Hoja 5. Otras funciones.

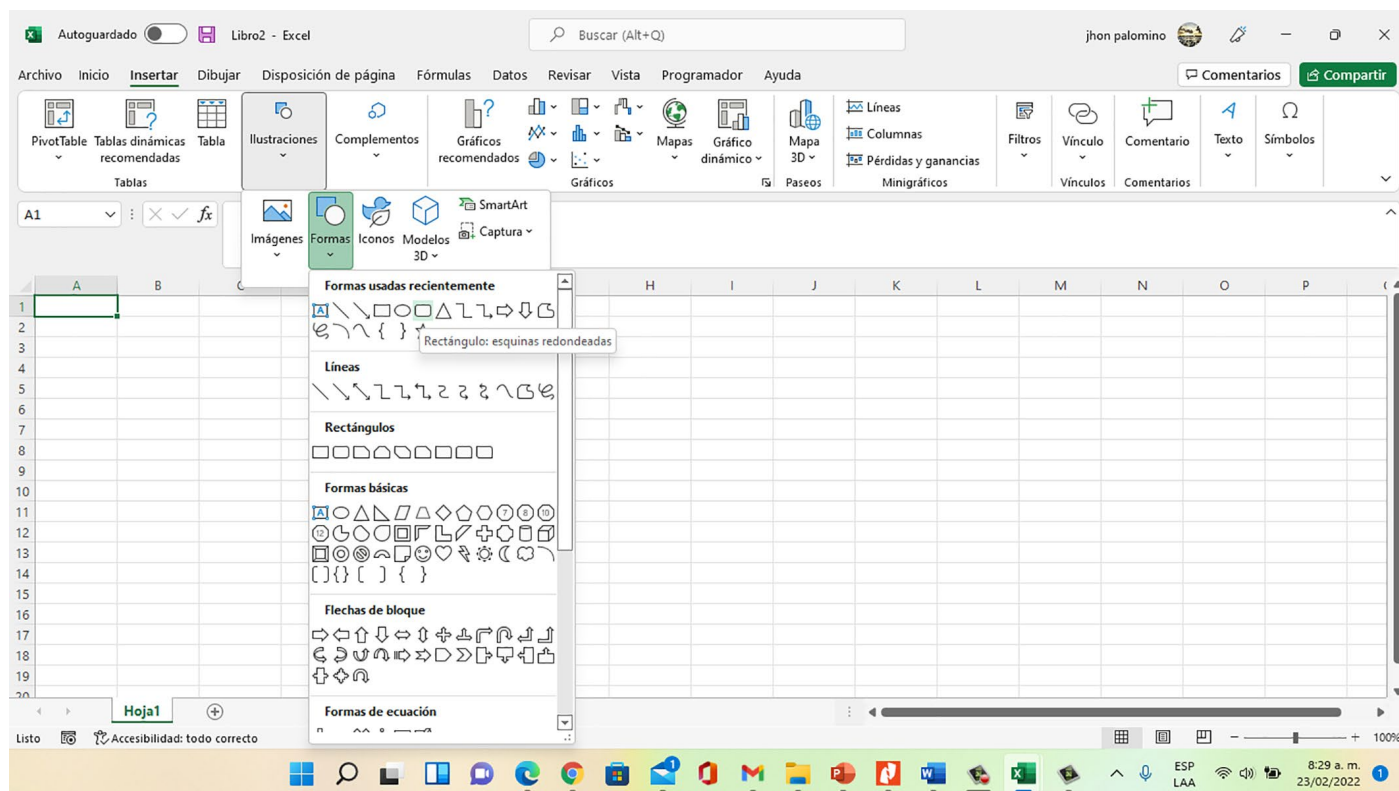


FIGURA 1. Selección del rectángulo en el menú de Excel

Fuente: elaboración propia.

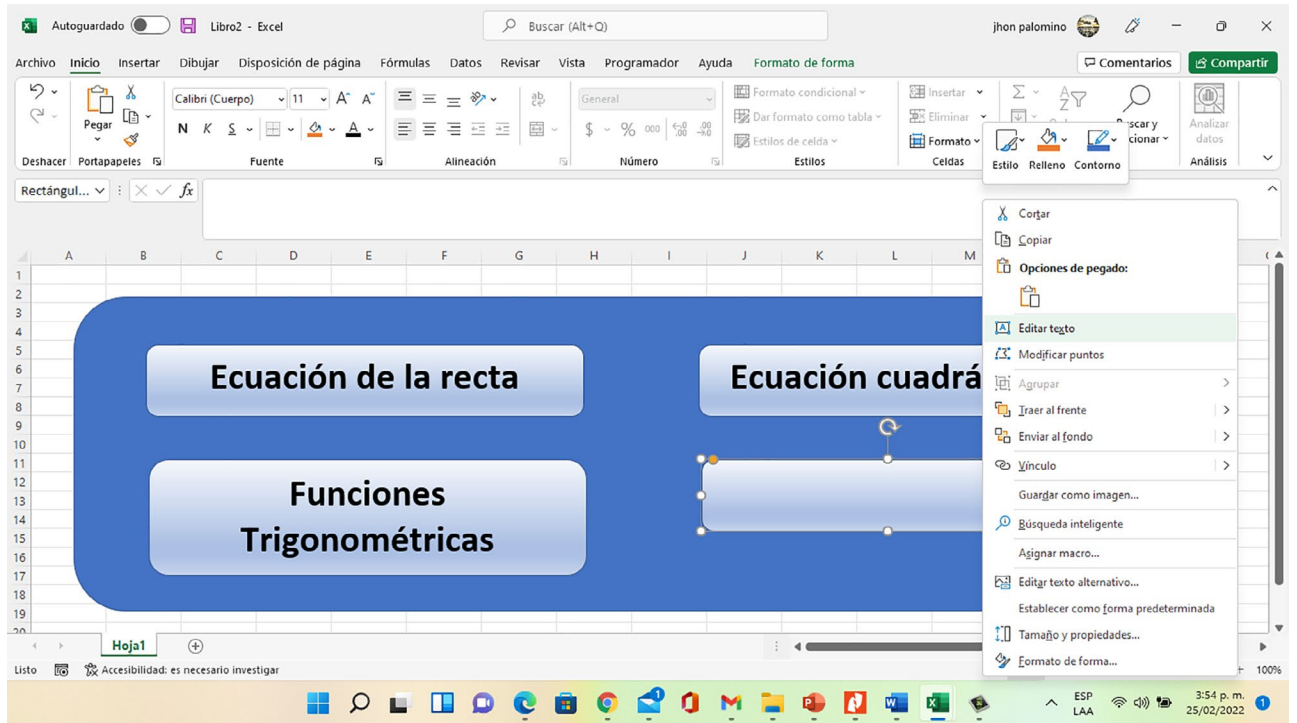


FIGURA 2. Elaboración del menú con funciones por analizar

Fuente: elaboración propia.

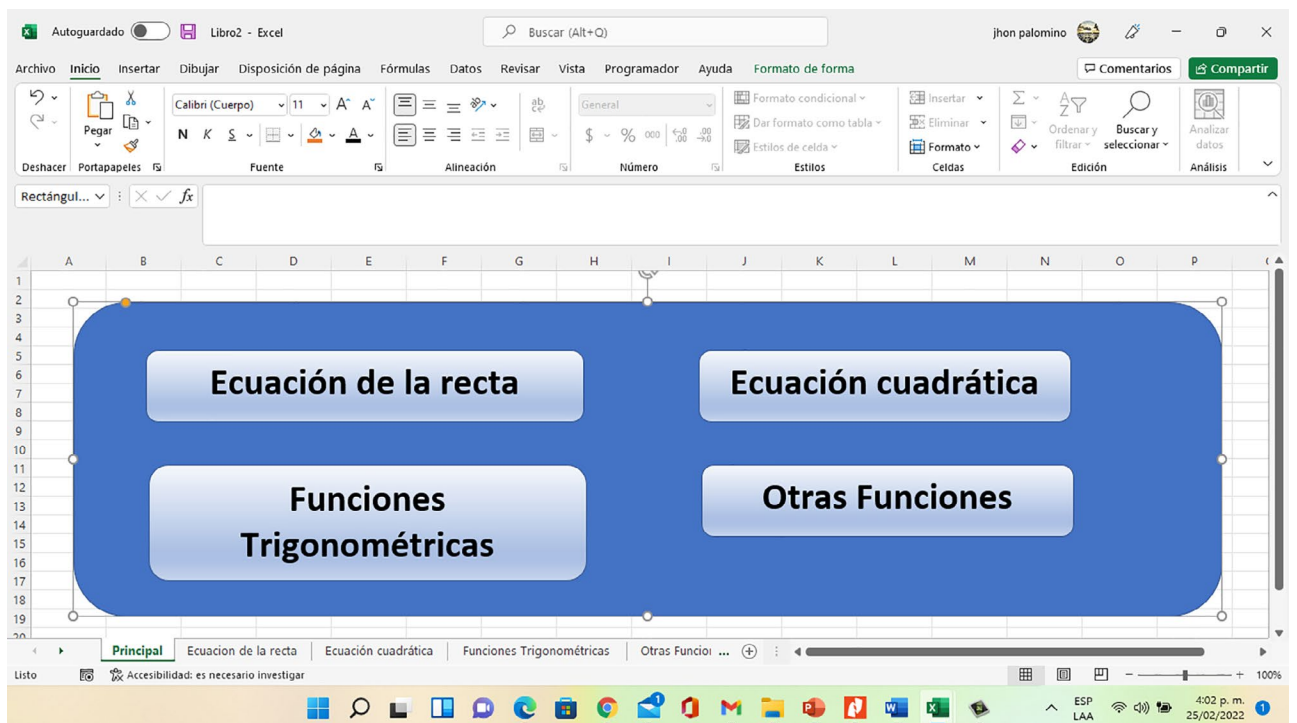


FIGURA 3. Menú con las diferentes funciones

Fuente: elaboración propia.

La hoja 2 estará destinada a la ecuación de la recta, para ello se debe recordar que se puede establecer, ya sea tomando dos puntos que pasen por la recta o el valor de la pendiente y un punto perteneciente a la recta. Hay que recordar que la ecuación de la recta está dada por: $y = mx + b$.

En este caso se va a obtener la ecuación de la recta partiendo de dos puntos que hagan parte de esta.

En la posición que indica la figura colocar los elementos para definir los puntos de la ecuación de la recta; el valor de la pendiente, el valor del punto de corte con el eje Y, y el rango para el cual la recta va a ser dibujada, en este caso determinar desde -10 hasta 10 para X.

	B	C	D	E	F
4					
5					
6					
7					
8			Posición X	Posición Y	
9		Punto Uno	1	4	
10		Punto Dos	5	7	
11					
12					
13		Pendiente	0,75		
14		Valor b	3,25		
15					
16		Valor min X	-10		
17		Valor Max X	10		
18					
19					
20					
21					
22					
23					

Celda de la pendiente:

$$= (E10 - E9) / (D10 - D9).$$

Celda del valor de b:

$$= E9 - (D13 * D9).$$

FIGURA 4. Toma de datos para la ecuación de la recta

Fuente: elaboración propia.

x	y
-10	-4,25
-9	-3,5
-8	-2,75
-7	-2
-6	-1,25
-5	-0,5
-4	0,25
-3	1
-2	1,75
-1	2,5
0	3,25
1	4
2	4,75
3	5,5
4	6,25
5	7

Columna de X (posición O7 para X).

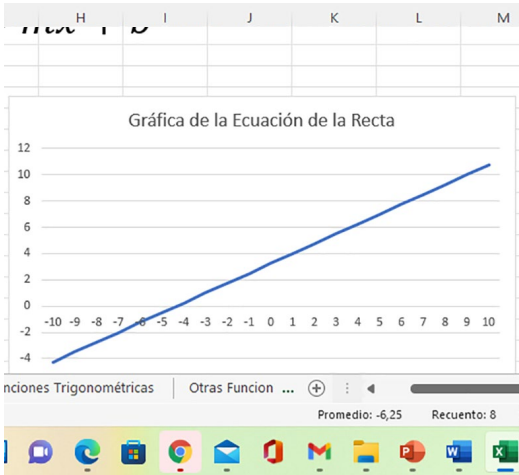
Se colocan los valores desde -10 hasta 10 en intervalos de 1.

Columna de Y (posición P7 para Y)

$$= \$D\$13 * O8 + \$D\$14.$$

FIGURA 5. Tabulación de datos en coordenadas x y y

Fuente: elaboración propia.



Para realizar la gráfica se siguen los siguientes pasos:

- 1. Señalar una celda que haga parte de la tabla de valores. Desde O7 hasta P28.
- 2. En la pestaña de insertar, seleccionar gráficos recomendados, que se encuentran en el grupo de gráficos.
- 3. Seleccionar el gráfico de líneas.

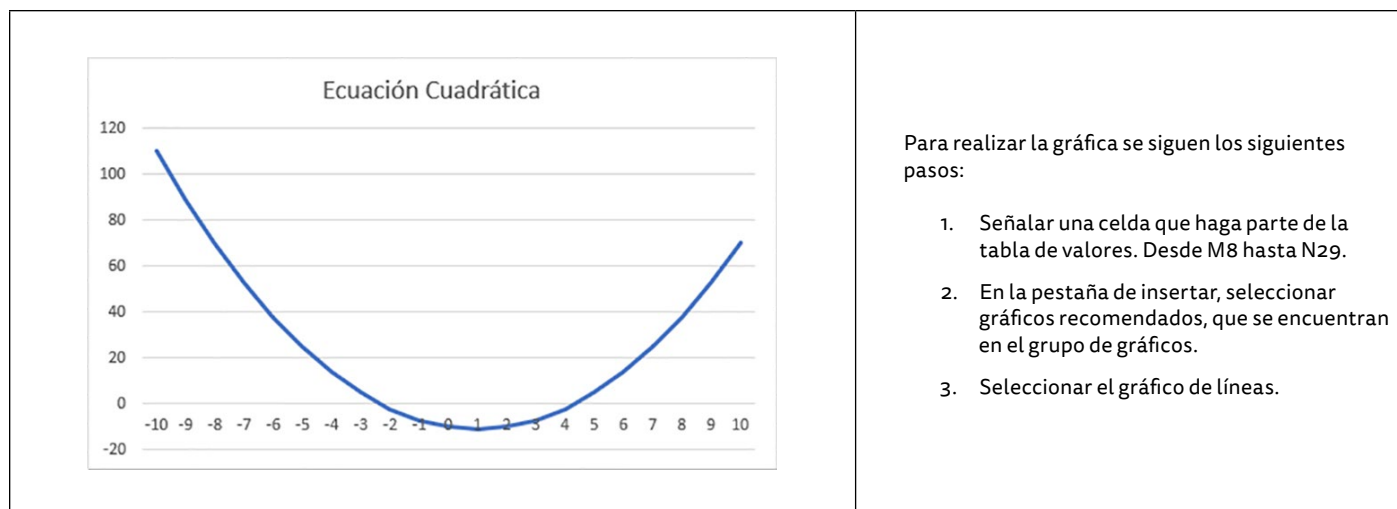
FIGURA 6. Gráfico de la ecuación de la recta
Fuente: elaboración propia.

En la hoja 3 se elaborará la gráfica de la función cuadrática, la cual tiene el siguiente comportamiento: $y = ax^2 + bx + c$; donde los valores de a, b y c son de tipo real.

En la posición que indica la figura colocar los elementos para definir los puntos de la ecuación cuadrática; los valores para a, b, c, y los valores máximo y mínimo para X.

TABLA 1. Pasos para la elaboración de la función cuadrática

	Cruce uno: $= (-C9 + \text{RAÍZ}(\text{POTENCIA}(C9;2) - (4*C8*C10)))/2*C8.$ Cruce 2: $= (-C9 - \text{RAÍZ}(\text{POTENCIA}(C9;2) - (4*C8*C10)))/2*C8.$
	Columna de X (posición M8 para X). Se colocan los valores desde -10 hasta 10 en intervalos de 1. Columna de Y (posición N7 para Y). $= (\$C\$8*\text{POTENCIA}(M9;2)) + (\$C\$9*M9) + C\$10.$



Fuente: elaboración propia.

En la hoja 4 se elaborarán las gráficas de las principales funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante).

En la posición que indica la figura 7 colocar los elementos para definir los puntos de la función trigonométrica; los valores para X se toman cada 5 grados.

Para el valor de y se utiliza la siguiente fórmula:

=SENO(E12*PI()/180); donde E12 corresponde al valor de X.

Seleccionar los datos de la tabla y escoger una gráfica tipo líneas.

Para la función coseno se realiza el mismo proceso anterior. En la posición que indica la figura colocar los elementos para definir los puntos de la función trigonométrica; los valores para X se toman cada cinco grados.

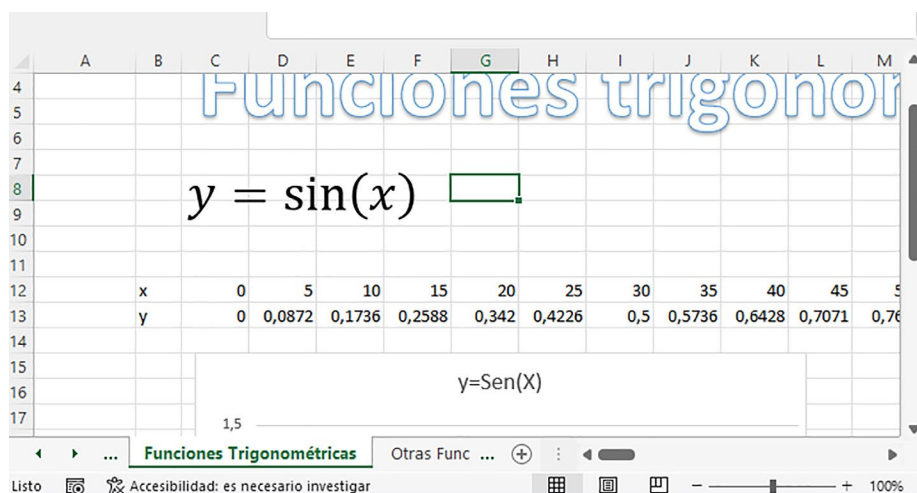


FIGURA 7. Tabulación de datos para la función seno

Fuente: elaboración propia.

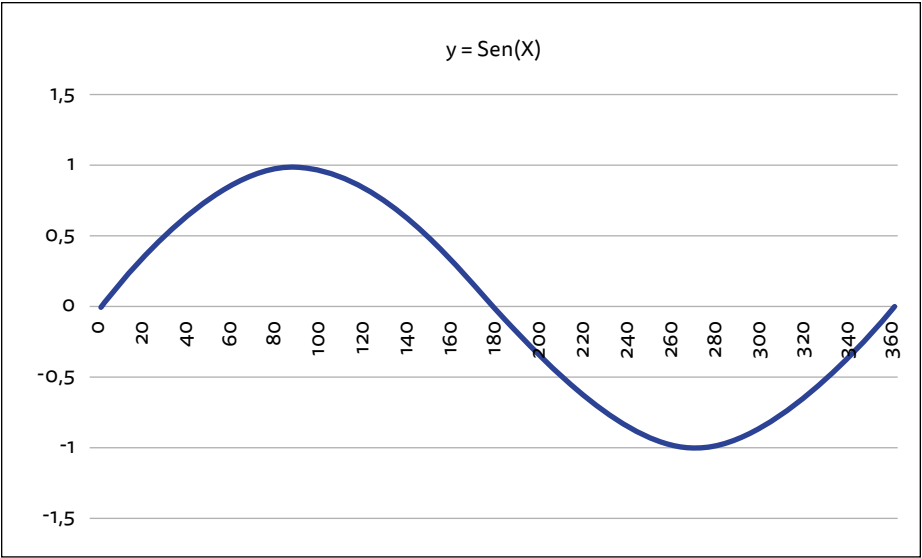


FIGURA 8. Gráfica del seno según los datos introducidos
Fuente: elaboración propia.

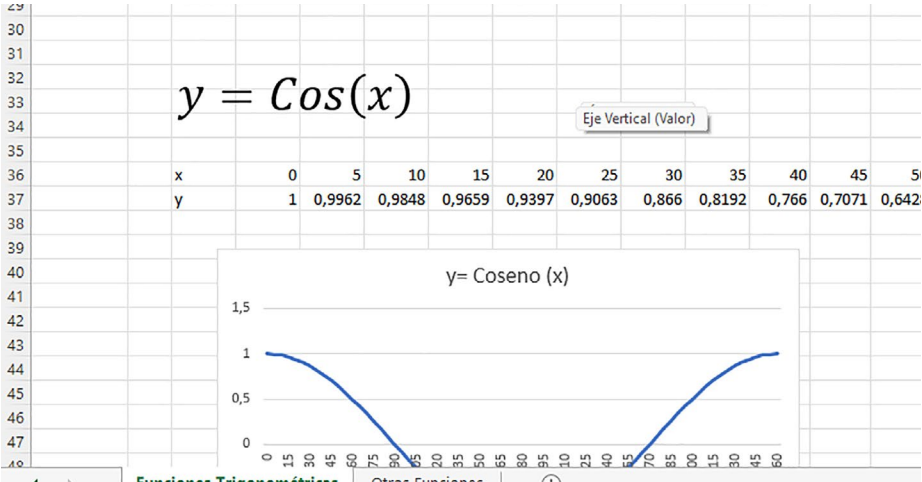


FIGURA 9. Tabulación de datos para la función coseno
Fuente: elaboración propia.

Para el valor de y se utiliza la siguiente fórmula:

= COS(E36*PI()/180); donde E36 corresponde al valor de X.

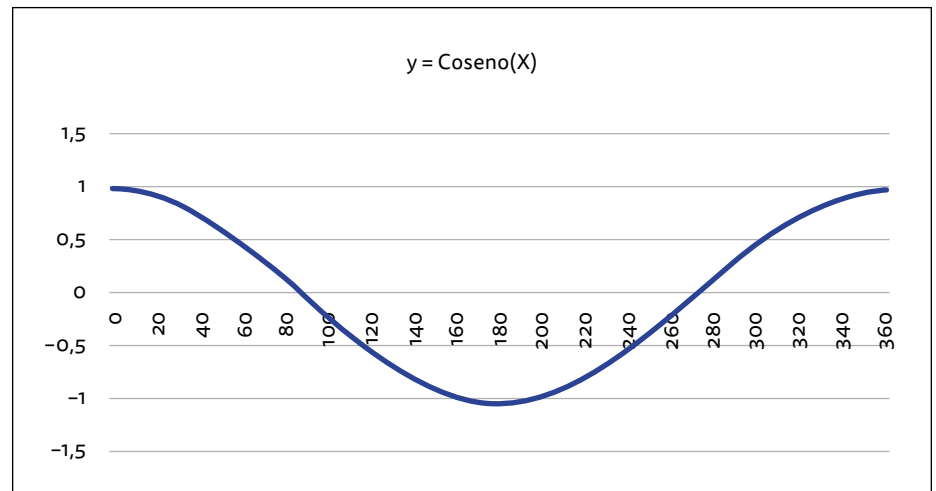


FIGURA 10. Gráfica del coseno según los datos introducidos

Fuente: elaboración propia.

Cambiar el nombre de las hojas de cálculo

Para realizar el cambio de nombre de una hoja de cálculo se debe seguir el siguiente proceso:

Seleccionar en la parte inferior el nombre de la hoja y cambiarlo por el nombre de cada tipo de simulación, así: ecuación de la recta, función cuadrática, funciones trigonométricas.

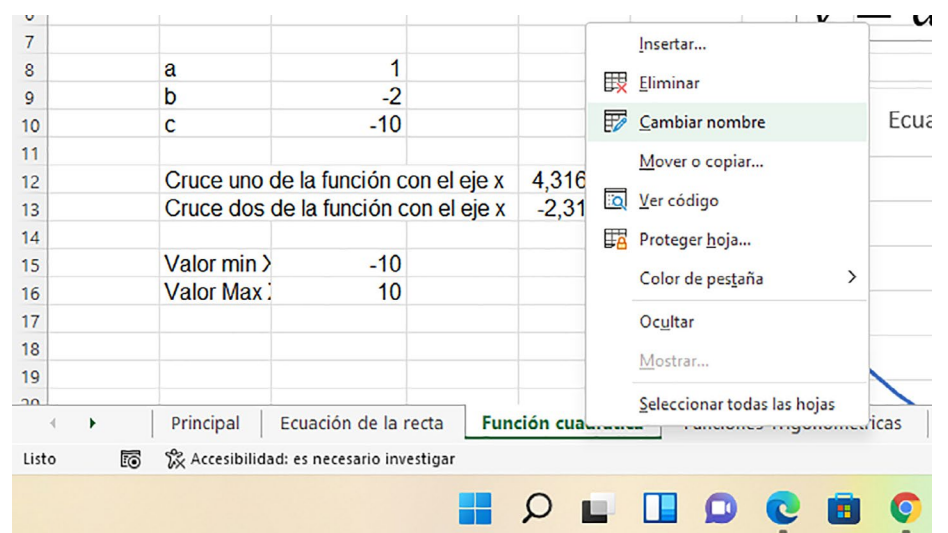


FIGURA 11. Cambio de nombre de una hoja de cálculo

Fuente: elaboración propia.

Creación de hipervínculos

Para poder crear un hipervínculo a cada una de las figuras de la primera hoja y enlazarla con las páginas siguientes, se debe seguir el siguiente proceso:

- Buscar vínculo para utilizar.

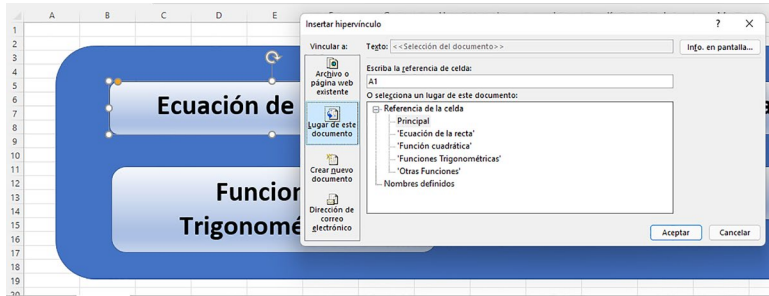


FIGURA 12. Creación de un hipervínculo para las figuras

Fuente: elaboración propia.

- Se selecciona el nombre del primer ejercicio.
- Se guarda la información.

Resultados de aprendizaje

Se pretende que el estudiante conozca a través de la herramienta de ofimática la practicidad con las funciones matemáticas dadas desde el aula, y visualice el comportamiento de ciertas funciones lineales y no lineales.

Con el manejo de funciones y enlaces de Excel el estudiante podrá entender cómo desplazarse a través de varias hojas de cálculo, utilizando figuras geométricas o textos literarios.

Entender cómo las herramientas tecnológicas pueden interactuar con el conocimiento generando un aprendizaje guiado por juegos y adaptado al servicio del aprendizaje del estudiante. Un ejemplo de esta práctica se encuentra en el siguiente código QR:



Referencias

- Castro, D., Torregrosa, L. y Chávez, G. (s.f.). *Proyecto informática aplicada*. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1E3uPOCqh8dqayJgm3izeZpoe5bMp6PLY/edit?usp=sharing&ouid=112289080743271270759&rtpof=true&sd=true>
- Malaver, V. y Zambrano, A. (s.f.). *Proyecto de aula final en informática aplicada*. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KdF9N7fzNve1IS2SGusZGowvmNx8vwoz/edit?usp=sharing&ouid=112289080743271270759&rtpof=true&sd=true>
- Tole, D., Rojas, P. y Jara, V. (s.f.). *Proyecto final informática*. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1C22kUGQwnl79J4RfiOLEHOpNSFH1zTOI/edit?usp=sharing&ouid=112289080743271270759&rtpof=true&sd=true>





**EJE
TEMÁTICO**

GESTIÓN ORGANIZACIONAL

- ▶ **TALLER 9.**
**GERENCIA SOCIAL: UNA APUESTA
POR EL DESARROLLO HUMANO Y
SOSTENIBLE DESDE LA INGENIERÍA
INDUSTRIAL**
- ▶ **TALLER 10.**
**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
¿CÓMO IDENTIFICAR RIESGOS?**

AUTORA

Emma Ávila Garavito
Docente de tiempo completo



Gestión organizacional



2 horas



10.º y 11.º

TALLER 9.

GERENCIA SOCIAL: UNA APUESTA POR EL DESARROLLO HUMANO Y SOSTENIBLE DESDE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aportes

La ingeniería industrial como disciplina que integra y optimiza los procesos administrativos, productivos, financieros y de gestión de las organizaciones, adquiere nuevos retos en la sociedad contemporánea, la cual está marcada por grandes problemáticas económicas, sociales y ambientales que requieren prácticas de gerencia estratégica orientada a resolverlas, transformarlas o mitigarlas.

En este sentido, el taller de “Gerencia social: una apuesta por el desarrollo humano y sostenible desde la ingeniería industrial”, tiene los siguientes objetivos:

► OBJETIVO GENERAL

Orientar sobre la importancia de la gerencia social para el cumplimiento de los ODS desde la ingeniería industrial.

Objetivos específicos

- Socializar los conceptos básicos de la gerencia social dentro de la ingeniería industrial, en el marco del desarrollo humano y sostenible.

- Formular una estrategia de fortalecimiento organizacional desde las herramientas de la gerencia social para el cumplimiento de los ODS.
- Presentar las principales recomendaciones y hallazgos de la estrategia para el fortalecimiento organizacional.

Núcleo problémico

El mundo empresarial y particularmente la industria responde no solo a la demanda de los mercados, sino a los cambios sociales y ambientales que se gestan en las transformaciones modernas. En este sentido, se presentan varias preguntas frente a: ¿Qué hacen los ingenieros industriales? ¿Por qué es importante su trabajo en las empresas? ¿Cuál es su papel dentro de la gerencia estratégica?

Por lo anterior, respondiendo a los retos contemporáneos, se requiere un cambio de paradigma que mejore la forma de abordar y comprender las problemáticas económicas, sociales y ambientales al interior de las organizaciones o en su impacto con el medio y los stakeholders.

La gerencia social, por tanto, brinda no solo nuevas perspectivas para **ver y juzgar** (comprender) las problemáticas, sino también plantea algunas herramientas que orientan al **hacer** como respuesta de gestión organizacional que permitan, además, formular una reflexión a manera de **devolución creativa**, particularmente en las lecciones aprendidas.

Actividad

Taller de aplicación de herramientas de gerencia social desde la ingeniería industrial para el cumplimiento del desarrollo humano y sostenible.

Fase 1. Comprender (30 minutos)

Desde la gerencia social se podrían clasificar las problemáticas organizacionales en cuatro tipos:

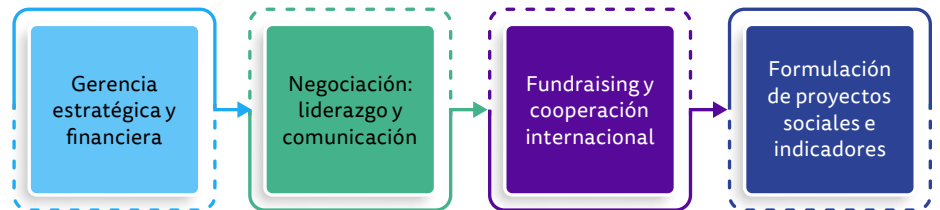


FIGURA 1. Tipos de problemáticas organizacionales

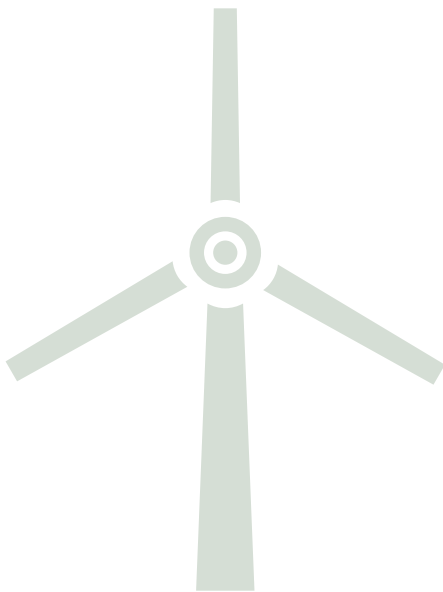
Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con estos tipos de problemáticas organizacionales, seleccionar uno dentro de los cuatro casos hipotéticos que se presentan a continuación, y definir a qué tipo de problemática corresponde.

Caso 1. Una organización comunitaria de producción agroecológica debe aumentar su producción para atender la demanda por un nuevo cliente, pero no cuenta con áreas o departamentos bien definidos dentro de esta. La gerente, quien tiene 5 trabajadoras mujeres cabeza de hogar, estima que debe contratar otras 10 para que apoyen los diferentes procesos, sin embargo, no sabe cómo establecer acciones concretas, responsables, presupuestos y metas e indicadores.

Caso 2. Una empresa textil con base en su estrategia de responsabilidad social empresarial tiene como objetivo la vinculación de personas víctimas y en proceso de reincorporación a la vida civil dentro de su planta de producción. Sin embargo, debido a las consecuencias del conflicto armado, estos dos grupos de trabajadores tienen conflicto permanentemente, dificultando el ambiente laboral.

Caso 3. Desde una institución universitaria se formula un proyecto de investigación aplicada, orientada a la disminución de consumo de drogas de sus estudiantes. Dicho proyecto, aunque cuenta con el aval de la universidad, requiere de financiamiento o de la interacción con otros actores estratégicos para realizar la estrategia.



Caso 4. En un proceso de producción agroindustrial se está transformando la cascarilla del arroz para la producción de tapabocas biodegradable. Sin embargo, en la cadena de transformación se evidencian altos impactos ambientales por el uso de recursos hídricos.

Fase 2. Hacer, obrar (60 minutos)

Una vez identificada la problemática organizacional, se debe interpretar el origen de la problemática y desde allí relacionar alguna de las siguientes herramientas de la gerencia social para dar alternativas de solución:

TABLA 1. Herramientas de la gerencia social



Fuente: elaboración propia.

Con base en la herramienta de la gerencia social seleccionada, formular un plan de acción que permita desarrollarla teniendo en cuenta al menos los siguientes elementos:



FIGURA 2. Elementos del plan de acción

Fuente: elaboración propia.

Fase 3. Comunicar (30 minutos)

Teniendo en cuenta los resultados esperados, se pueden responder las siguientes preguntas:



¿Cómo se beneficia la organización?



¿Qué aprendió el estudiante durante el ejercicio?



¿Cuáles impactos sociales y ambientales se generaron?

FIGURA 3. Preguntas de lecciones aprendidas

Fuente: elaboración propia.

Resultados de aprendizaje

Al finalizar el taller el estudiante estará en capacidad de proponer soluciones innovadoras a través del desarrollo práctico de herramientas gerenciales, la formulación y evaluación de proyectos que contribuyan a una transformación social.

De igual manera, contarán con herramientas para gestionar estratégicamente la implementación de políticas, planes, programas y proyectos sociales en entidades gubernamentales, no gubernamentales, comunitarias y del sector privado para la generación de valor desde la ingeniería industrial.

Finalmente, podrán comprender problemáticas sociales mediante el análisis del contexto socioeconómico y ambiental a nivel local, nacional y global, con el fin de desarrollar una visión crítica y propositiva en el ámbito donde se desempeña.

Referencias

- Betancourt, S. A. (2016). *Formulación de la estructura de una fundación de apoyo social enmarcada en la metodología PMI*.
- Fernández, A. (2017). Diseño de proyectos sociales. aplicaciones prácticas para su planificación, gestión y evaluación. *Revista Complutense de Educación*, 28(2), 666-667. <https://doi.org/10.5209/RCED.52621>
- Ortiz, A. (2013). *Conceptos y paradigmas de la gerencia social*. Universidad Minuto de Dios.
- Rey, N. (2002). *Situación y problemática del gasto social en América Latina. Desafíos de la gerencia social en el siglo XXI: la construcción de sociedades equitativas*. Instituto Tecnológico de Santo Domingo.



AUTOR

Marco Antonio Salcedo Julio
Docente investigador de tiempo
completo, Facultad de Ingeniería
Industrial



Gestión organizacional



2 horas



10.º y 11.º

TALLER 10.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

¿CÓMO IDENTIFICAR RIESGOS?

► OBJETIVO GENERAL

Comprender la importancia de identificar posibles riesgos en un escenario de operación en una de las actividades de perforación y explotación de hidrocarburos.

Objetivos específicos

- Considerar que cualquier operación o procedimiento debe responder a condiciones y términos de seguridad en el cual es imprescindible identificar, conocer, saber y comunicar a los colaboradores los diferentes riesgos que pueden presentarse en la operación por realizar, para no repetir la situación en la que pueda resultar lesionado un trabajador, afectada la operación, dañada una herramienta, una máquina o un equipo; igualmente, poder informar instrucciones, cuidados, normas, procedimientos y permisos que haya necesidad de diligenciar, etc.
- Considerar habilidades de identificación y comunicación hacia el público objeto encargado de realizar un proceso, procedimiento o actividad con algún nivel de riesgo. De la misma forma, asumir una

actitud de atenta escucha frente a las instrucciones relacionadas a operaciones, procedimientos que consideren niveles de riesgo que afecten el recurso humano, infraestructura, maquinaria, equipos, materias primas, producto en proceso, producto terminado o perímetro de impacto.

- Considerar actividades previas programadas y realizadas basadas en adecuada, continua y fluida comunicación con los líderes de trabajo y el personal involucrado.

Aportes

El estudiante involucrado en la actividad entenderá la importancia del conocimiento de los posibles riesgos en una operación, en este caso de una actividad asociada al sector de hidrocarburos, teniendo en cuenta la comunicación y la buena actitud de escucha en todos los procesos que involucran nuestras actividades rutinarias, laborales o de formación, aplicado desde el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) con imágenes 360 o 3D aplicadas con ánimo educativo, y desde otra óptica por temas de seguridad y seguridad en el trabajo.

Comprender

Riesgo: combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos, y la severidad del daño que puede ser causada por estos. Todo aquello que expone al trabajador ante un factor o un proceso peligroso en el trabajo y que le pueda **causar una lesión o enfermedad**.

Peligro: se define como cualquier fuente, situación o acto con un potencial de producir un daño en términos de una lesión o enfermedad, a la propiedad, al medio ambiente o una combinación de estos.

Factores de riesgo laborales: son condiciones, características o exposiciones que generen cualquier daño o afectación a la salud del trabajador; es necesario identificar qué tipo de riesgo se registra en las compañías, para así evitar la ocurrencia de accidentes, incidentes o enfermedades laborales.

Actividad industrial: se refiere generalmente al trabajo en una fábrica u organización y los bienes que se producen mediante la transformación de materias primas en productos manufacturados.

Perforación de hidrocarburos: cualquier perforación del suelo diseñada con





el objetivo de hallar y extraer fluido combustible, ya sea petróleo o hidrocarburos gaseosos.

Taladro de perforación petrolero: también llamado torre de perforación, es un dispositivo utilizado para realizar la perforación del suelo, generalmente entre 800 y 6000 metros de profundidad, para pozos ya sean de gas, agua o petróleo.

Lesión: daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad de origen común o laboral.

Máquina: una máquina es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía, o realizar un trabajo con un fin determinado. Se denomina maquinaria al conjunto de máquinas que se aplican para un mismo fin, y al mecanismo que da movimiento a un dispositivo.

Herramienta: instrumento, generalmente de hierro o acero, que sirve para hacer o reparar algo y que se usa con las manos. Conjunto de instrumentos que se utilizan para desempeñar un oficio o un trabajo determinado: “no se puede hacer un trabajo de carpintería sin las herramientas adecuadas”.

Hacer, obrar

El estudiante tendrá la capacidad de reconocer e identificar riesgos en operaciones que tienen algún nivel de peligrosidad que pueden afectar personas, máquinas, equipos o áreas, con el propósito de aplicar un método de identificación visual simulado con el uso de la tecnología; que permite socializar y contribuir en la visualización de riesgos y la solución a posibles problemas.

De esta manera, el estudiante con el taller comprenderá la relación entre

la causa y los efectos inherentes a los riesgos en las operaciones (en el caso del taller en operaciones de hidrocarburos con un alto nivel de complejidad en la seguridad industrial), se plantea un caso de análisis con identificación de riesgos a partir de la guía orientadora presentada al estudiante para el reconocimiento de los riesgos, posteriormente deberá desarrollar la experimentación (pasos lógicos) para comprobar o rechazar la propuesta, y finalmente analizará la información y conclusión de socialización a los demás compañeros del curso. Todo este proceso se realizará de manera consensuada entre los integrantes del grupo de trabajo.

Comunicar

Una vez terminado de identificar la totalidad de los riesgos, registre los 10 primeros estudiantes que lo lograron. Ponga a cada uno de ellos a leer de manera organizada y en voz alta, explicando el porqué del riesgo.

Núcleo problémico

El núcleo problémico es la innovación y desarrollo de nuevas estrategias, para la socialización e identificación de riesgos en operaciones en ambientes simulados con el uso de la tecnología, en actividades en las que difícilmente ingresaría el alumno que desarrolla el taller por la complejidad de la seguridad industrial de la operación, identificación de riesgos, mediante la aplicación de guía orientativa para la identificación de actividades de alto riesgo; conocimientos previos para la solución de condiciones de riesgo, soportados en la investigación, la innovación y nuevas formas de estrategias pedagógicas.





Taller (15 minutos)

Identificar y comprender los distintos riesgos que pueden presentarse en cualquier operación, los cuales se debe tener la capacidad de identificar fácilmente.

Desarrollo

- Organice a los participantes.
- Utilicen los teléfonos celulares.
- Publique y exponga el código QR para el ejercicio.
- Explique detalladamente la actividad por realizar.
- Los participantes deben escanear el código QR presentado.
- Revise detenidamente el escenario publicado.
- Identifique los riesgos que se presentan del escenario.
- Una vez terminado de identificar la totalidad de los riesgos, identifique y registre los 10 primeros estudiantes que lograron identificarlos mismos, y ponga a cada uno de ellos para identificarlos de manera organizada y en voz alta, explicando el porqué del riesgo.

Reglas

- Los participantes deberán escuchar atentamente las instrucciones de la actividad por realizar.
- Deben esperar a publicar el código QR.
- Deberán escanear de manera individual el código QR.
- Los observadores no podrán hablar ni intervenir, entre tanto se esté desarrollando la actividad.
- Identificados en su totalidad los 10 riesgos publicados, deberán informar al expositor que terminó y serán referenciados para que individualmente y en voz alta identifiquen el riesgo detectado, y expliquen el porqué de este a sus demás compañeros.

Potenciales riesgos del caso en estudio

1. Trabajos próximos a líneas de transmisión de energía de media o alta tensión.
2. Distracción y poca concentración y dedicación en la actividad del operador de la grúa telescópica.
3. Eslingas de izaje (de correa) en mal estado o desgastadas.
4. Ubicación de eslingas (acero o fibra tejida) sobre el piso del área de trabajo.
5. Ubicación de operarios o colaboradores cerca al elemento a elevar con la grúa telescópica, manipulándolo directamente con sus manos, sin usar las respectivas cuerdas.
6. Montacargas con carga suspendida y con las uñas a nivel superior del suelo.
7. Uso de celular en zonas de seguridad o en operación de equipos.
8. Posicionamiento y anclaje de equipos en zonas o superficies inestables.
9. Descanso de uno de los apoyos de la grúa telescópica en terreno inestable (fango).
10. Gancho de izaje de la grúa telescópica.
11. Cuerda del aparejador o apoyo en tierra atada a la eslinga de izaje.

Termine el ejercicio preguntando

1. ¿Qué ocurrió en la actividad?
2. ¿Se le facilitó o no la actividad?
3. ¿Conocía los riesgos asociados a la actividad publicada?
4. ¿Cuenta con habilidades para identificar riesgos?
5. ¿Por qué no preguntó si no entendía?
6. ¿Por qué se le dificultó escuchar?
7. ¿Qué le impide preguntar?
8. ¿Qué podemos aprender de esta actividad?
9. Si tuviera la oportunidad de realizar la actividad nuevamente, ¿qué cambiaría?
10. ¿Cómo lo podemos aplicar en nuestra vida?

11. ¿Se considera buena escucha? ¿Por qué?
12. ¿Quiere mejorar? ¿Cómo cree que lo puede lograr?
13. ¿Cuáles son las ventajas de saber escuchar y cuáles las desventajas de no saber hacerlo?

Para realizar la identificación, escanee el siguiente código QR



FIGURA 1. Código qr para escanear

Fuente: Baker Hughes 360.

Resultados de aprendizaje

- Aprendizajes sobre la seguridad y salud en el trabajo en cualquier actividad, en esta situación ejemplo de análisis.
- Aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) para el aprendizaje de manera virtual en ambientes

3D, aplicado a zonas de seguridad industrial de alto riesgo.

- Aprendizaje con la respectiva colaboración de trabajo en equipo y comunicación asertiva para obtener resultados.
- Capacidad para interpretar a través de la observación y parámetros guía sobre condiciones inseguras.

Referencias

- Cienfuegos-Gayo, S. y Millas-Alonso, Y. (2019). *Seguridad y salud en el trabajo para pymes según la Norma ISO 45001*. Asociación Española de Normalización y Certificación (Aenor). <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/123551>
- Cortés-Díaz, J. M. (2018). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad y salud en el trabajo* (11.ª ed.). Editorial Tébar Flores. <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/52003>
- Lozada, M. A. y Muñoz-Sánchez, A. I. (Compiladores). (2012). *Experiencias de investigación en salud y seguridad en el trabajo*. Universidad Nacional de Colombia. <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/127928>
- Soler-García, D. y Books, M. (2017). *Manual de seguridad en el trabajo*. Marge Books. <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/42175>





SOBRE LOS AUTORES

Héctor Manuel Ávila

Maestría en Gestión Logística Integral y Comercio Internacional Madrid, España Universidad Camilo José Cela, especialista en Gerencia de Proyectos, Ibagué, Colombia Universidad del Tolima, Ingeniero Industrial Bogotá, Colombia, Universidad Central. Profesional con altas cualidades humanas y técnicas. Experiencia liderando equipos sinérgicos que impulsan el pensamiento estratégico, la gestión integral, orientación al logro, productividad y competitividad, con una visión prospectiva, consiguiendo sostenibilidad y rentabilidad.

Emma Ávila Garavito

Economista de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, magíster en Gobernanza y Derechos Humanos de la Universidad Autónoma de Madrid.

Mi formación profesional y experiencia laboral me ha dado las herramientas y dotado de los recursos necesarios para desempeñarme en labores de docencia, investigación, consultoría y asesorías.

Diana Paola Gutiérrez Romero

Ingeniera Industrial de la Universidad Libre de Colombia, especialista en Gestión para el Desarrollo Empresarial de la Universidad Santo Tomás, especialista en Marketing Digital, MBA TECH Universidad Internacional de la Rioja España (en curso).

Asesora, consultora de mipymes, interventora técnica, administrativa y legal, docente universitaria, experiencia en formulación y evaluación de proyectos de desarrollo social, en implementación de sistemas integrados de gestión, auditora interna de calidad.

Marco Antonio Salcedo Julio

Ingeniero Industrial de la Universidad Libre de Colombia, especialista en Salud Ocupacional por la Universidad de los Llanos, especialización Tecnológica en Producción Pecuaria, magíster en Diseño y Gestión de Proyectos Tecnológicos por la Universidad Internacional de la Rioja de España, formación en Operación de Maquinaria Pesada.

Coordinador y entrenador para trabajo seguro en alturas; operador montacargas, minicargador, excavadora, cargador, rescatista, líder de investigación de accidentes bajo la metodología tap root, capacitado para el manejo del programa de Salud Ocupacional y Gestión, con experiencia en el manejo de HSE, mediciones ambientales para el sector petrolero.

Óscar Iván Vargas Pineda

Ingeniero Agroindustrial, especialista en Gestión Integral del Recurso Hídrico, magíster en Gestión Ambiental Sostenible y doctorante en Ciencias Agrarias.

Investigador junior comprometido con la generación y divulgación de la ciencia, a través de la aplicación de técnicas, instrumentos y métodos cuantitativos y cualitativos.

Sebastián Gustavo Moreno Barón

Ingeniero industrial por la Universidad Nacional de Colombia, especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo por la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, magíster en Calidad y Gestión Integral por la Universidad Santo Tomás, seccional Villavicencio, y doctorando en Administración de Negocios por la Universidad de La Salle.

Sebastián Gómez Pachón

Ingeniero Mecánico por la Universidad Nacional de Colombia con maestría en Ingeniería Mecánica por la Universidad Nacional de Colombia, actualmente es docente de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.

Carlos Andrés Marengo Porto

Ingeniero mecánico, magíster en Ingeniería con énfasis en Energía. Profesional con altos conocimientos y experiencias en estudio y desarrollo de sistemas de recuperación de calor residual con especial interés en sistemas ORC (Ciclos Orgánicos Rankine) y gasificación de biomasa. Altos conocimientos y capacidades para el desarrollo y aplicación de herramientas de simulación enfocadas en análisis termodinámicos. Con vocación para enfrentar nuevos retos en los campos de la ingeniería, en particular al desarrollo y aprovechamiento de recursos energéticos.

Adriana Céspedes Orjuela

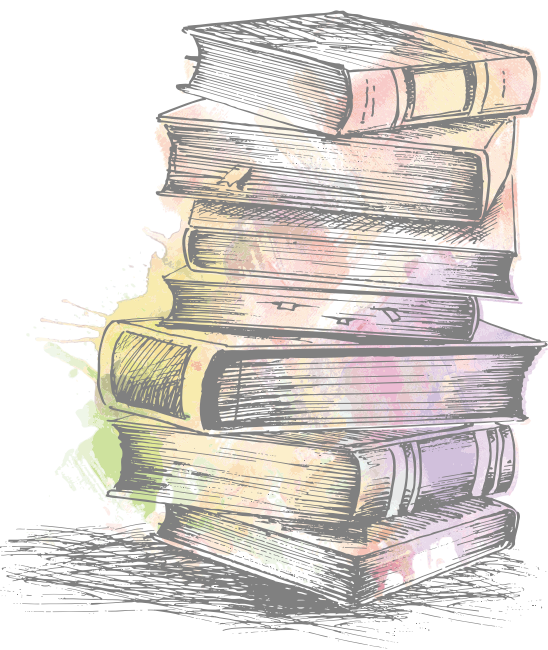
Ingeniera Industrial de la Universidad de Pamplona, especialista en Gerencia de Proyectos de la Universidad de los Llanos, especialización en Salud Ocupacional de la Universidad de los Llanos, maestría en Seguridad y Salud en el trabajo de la Universidad de los Llanos (en curso).

Profesional con mentalidad empresarial orientada de principio a fin hacia el diseño de productos de alto nivel de valor agregado; espíritu logístico, analítico, crítico, innovador, creativo, emprendedor de sentido común y práctico, con capacidad para tomar decisiones.

Jhon Ademir Palomino

Ingeniero Electrónico de la Fundación Universitaria los Libertadores, magíster en Telemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, magíster en Sistemas Integrados de Gestión HSEQ de la Universidad Camilo José de Cella de España y doctorante en Educación de la Universidad Benito Juárez de México.

Auditor Líder Trinorma HSEQ, director de proyectos de Telecomunicaciones, director de Tecnología, coordinador de Mesa de Ayuda, administrador de Redes de Telecomunicaciones.



Nathalia Sofía Meneses Goyes

Ingeniera industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira y magíster en Ingeniería Industrial con énfasis en Dirección y Gestión Organizacional de la Universidad de los Andes. Tiene experiencia en diferentes sectores como el financiero, energético, comercial y educación. Así mismo, su enfoque se dirige hacia la gestión y dirección organizacional, consultoría, emprendimiento, creación de empresas, dirección de proyectos e innovación.

Lorena Esperanza Molano Márquez

Ingeniera industrial con maestría en Administración de Negocios y una especialización en Dirección de Proyectos de la Universidad de Viña del Mar de Chile. Cuenta con experiencia en evaluación de proyectos en MinCiencias y como consultora empresarial con la Organización de Naciones Unidas (ONU).

INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA JÓVENES

Colección de libros editado por
Ediciones USTA, Universidad Santo
Tomás, seccional Villavicencio,
primera edición 2023.



INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA JÓVENES

Este libro consta de diez talleres desarrollados por docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás, seccional Villavicencio, dirigidos a estudiantes de educación básica y media de diferentes instituciones educativas ubicadas en las regiones de Colombia.

Los talleres de este libro presentan las áreas de interés del programa de Ingeniería Industrial. Se reconoce así el papel de la innovación en un contexto regional, el mejoramiento de los procesos industriales, la aplicación de la Ingeniería Industrial y la gestión organizacional.

Por consiguiente, el libro ha sido como una guía para que los y las estudiantes fortalezcan sus capacidades y habilidades científicas, académicas y profesionales, y se animen a cursar una carrera profesional desde la práctica.



UNIVERSIDAD
SANTO TOMÁS
— VILLAVICENCIO —