

# ¡Hablamos de producción!

El viaje del héroe  
Juan-David Ocampo-Vásquez.



Soy Juan David Ocampo Vásquez.

Ingeniero con experiencia en  
gestión del conocimiento,  
proyectos, procesos, calidad, ágil  
lean y Excel avanzado.

Competencia: Pensamiento  
estratégico y planeación.

iCartesiLibri

# ¡Hablamos de producción!

El viaje del heroe

Juan-David Ocampo-Vásquez



POLITÉCNICO COLOMBIANO  
Jaime Isaza Cadavid

Fondo Editorial RED Descartes



Córdoba (España)  
2025

Título de la obra: ¡Hablamos en producción!

Título: El viaje del héroe.

Autores:

Juan-David Ocampo-Vásquez

Código JavaScript para el libro: [Joel Espinosa Longi](#), [IMATE](#), UNAM.

Recursos interactivos: [DescartesJS](#), WebSim, Phet Colorado, GeoGebra, ...

Fuentes: [Lato](#) y [UbuntuMono](#)

Imagen de portada: ilustración generada por [Ideogram AI](#)

Red Educativa Digital Descartes

Córdoba (España)

[descartes@proyectodescartes.org](mailto:descartes@proyectodescartes.org)

<https://proyectodescartes.org>

Proyecto iCartesiLibri

<https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/index.htm>

ISBN:



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons 4.0 internacional: Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual.

# Tabla de contenido

Prefacio .....	5
Capítulo I .....	7
1.1 Análisis de producción .....	9
1.1.1 Sabes ¿Qué tiene claro una persona en el viaje del héroe? .....	12
1.1.2 Estas son algunas personas que han realizado el viaje del héroe .....	13
1.2 Performance de producción .....	14
1.2.1 Sabes ¿Qué ha quedado claro del performance de producción? .....	18
1.3 Contexto desde la norma .....	19
Capítulo II .....	21
2.1 Planeación del curso: introducción a la producción .....	23
2.2 Conversando en el curso de introducción .....	26
2.2.1 Tema discutido, plan de formación aplicado en obras de construcción .....	27
2.2.2 Tema discutido, plan de formación aplicado en sistemas de software .....	28
2.2.3 Tema discutido, plan de formación aplicado en productos para el acné .....	29
2.2.4 Tema discutido, plan de formación aplicado en producción textil .....	30
2.2.5 Tema discutido, plan de formación aplicado en dispositivos electrónicos .....	31
2.2.6 Tema discutido, plan de formación aplicado en ropa de marca por: M1 .....	32

2.2.7 Tema discutido, plan de formación aplicado en ..... 33 producción de ropa de marca	33
2.2.8 Tema discutido, plan de formación aplicado en robótica .....	34
2.2.9 Tema discutido, plan de formación aplicado en salud y ..... 35 bienestar	35
2.3 Sabes ¿Qué partes son importantes y te diferencian? .....	36
2.4 Reprocesos encontrados en los artículos de estudiantes .....	37
<b>Capítulo III</b> .....	<b>39</b>
3.1 Planeación de un curso de manufactura .....	41
3.2 Fundamentación y contexto académico .....	42
3.3 Comparación de las variables en la planeación de la ..... 45 producción: procesos metalúrgicos, procesos de inyección de plástico y prefabricados de concreto	45
3.4 Test: Manufactura .....	52
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>53</b>
4.1 Planeación del curso .....	55
4.2 Fundamento de la línea de producción .....	56
4.3 Oportunidades de la línea de producción .....	58
4.4 Test: Línea de producción .....	60
<b>Referencias</b> .....	<b>61</b>

# Prefacio

Con el pasar por las empresas se realizan proyectos de mejora y en estos al igual que en la academia se habla de resultados; los cuales, si son medidos, entregan un valor en dinero muy por encima del esperado; a esto se le llama mejoras en corto o Kai-zen; pero, si hay un caso en el cual el impacto además, llega a ser más que productivo, económico y con el vínculo social y/o ecológico hay que hablar de Kai-ryo o grandes mejoras [\[1\]](#).

En el rol de docente (profesor, maestro, guía, tutor, instructor, coach) en lo académico o la aplicación empresarial en compañía del dicente (estudiante, alumno, discípulo, equipo, grupo, empleado, coache) se puede observar una armonía en la que ambos se unen para ser uno solo en producción hacia el resultado en producto o servicio, siendo esta es la verdadera esencia del kai-zen o kai-ryo.

La producción vista desde la mejor rapidez se asocia al tiempo siendo eficacia, cuando es observada a partir del buen uso del recurso (personas, insumos, materia prima, infra estructura, dinero) es eficiencia y ya en escenario de tener ambas en los términos planeados se expresa en efectividad. En estos términos debe ser intencionado el producto o servicio en producción.

La producción típicamente es el resultado de unidades generadas en fracción de tiempo **¿Será solo eso?** también se dice en pasillos mejor calidad para la producción y entonces...

¿Es la producción para la calidad o  
la calidad para la producción?

¿Qué opinas?

Hacer esta compilación de resultados, requiere presentar algunos contextos, luego aportar complementos de valor y avanzar dando apertura a los casos de otros autores con quienes se ha trabajado en co-creación.

En honor a estudiantes, si con la materialización de este ejemplar es posible inspirar a las mentes brillantes que se aprovecharán... Hay que decir que el efecto pigmalión, con resultados en corto tiempo de producción crea la convicción de **estar con beneficios que se siguen generando.**



# Capítulo I

## Producción desde el curso



# 1.1 Análisis de producción

Una forma de transitar por el performance de producción en este caso, está homologado con la ruta teórica del viaje del héroe propuesta por Joseph Campbell [2], desde el cual para cada persona o experiencia individual puede ser en algún caso querer sentirse en otra parte [3] y proponer una realidad a partir de un lenguaje simbólico, que permite guiar a los hombres en sus acciones [4] apropiándose de la **o**bservación, **o**rientación, **d**ecidir y **a**juste (OODA).

La ruta citada y homologada para producción implica haber hecho un ejercicio preliminar comparativo entre la experiencia turística [5] y los video juegos [6]; resultado de una formulación basada en la teoría de Campbell [4]. Se procede a continuación con el desarrollo de los 12 pasos, apropiando estos, de acuerdo con la experiencia adquirida en resultados de producción.

**Paso 1. Momento ordinario:** identifica de la situación actual.

**Paso 2. Llamada a la aventura:** recopilación de información y realización de diagramas de proceso.

**Paso 3. Rechazo a la llamada:** el estudiante presenta dudas, teme a adquirir información, ve difícil el curso, con mucho trabajo y denota cansancio.

**Paso 4. Encuentro con el mentor:** el mentor comparte y da orientación, se acuerda el trabajo de co-creación.

**Paso 5. Cruce del primer umbral:** hay una renuncia a los egos, se avanza explorando la mecánica del trabajo afín con la observación, orientación, decidir y ajustes.

**Paso 6. Pruebas, aliados y enemigos:** Se presenta la apertura interpretativa del ¿Cómo? se cree en la posibilidad de la superación "pasan cosas" como aprendizajes, superación, solución de los desafíos y desarrollo de la fase que se presenta.

**Paso 7. Acercamiento a la caverna más profunda:** con herramientas de producción, lean manufacturing, desing thinking y estudios de caso indexados se avanza en kai-zen o kai-ryo comprobando ante lo propuesto en paso 5 y 6 la evolución firme del resultado.

**Paso 8. El calvario:** hay reconciliación, aceptación y descubrimiento de uno mismo, con un descubrimiento del rigor en la experiencia dando lugar a la narrativa con una estructura que sigue el viaje del héroe.

**Paso 9. La recompensa:** Se manifiesta el rompimiento de las limitaciones y la generación del crecimiento, adquiriendo las herramientas para hacer frente a nuevas posibilidades.

**Paso 10. El camino de vuelta:** como parte del proceso, se dejan propuestas recomendaciones y alternativas para la ideación de nuevos proyectos.

**Paso 11. La resurrección:** presentación de conclusiones en las cuales se deja un manifiesto entre la narrativa embebida (situación inicial, recopilación de información y diagramas de proceso) y narrativa emergente (apertura interpretativa, avance al kai-zen o kai-ryo y rigor de la experiencia).

**Paso 12. Regreso con el elixir:** finalmente hay un conocimiento al detalle de la experiencia y la narrativa emergente que distingue y diferencia al héroe.

Habiendo seguido los pasos, se ha compartido el diagrama de flujo que da una ruta, las figuras en color amarillo son de decisión en caso de requerirse llevan a retornar y hacer ajustes, los elementos en azul son actividades y las restantes son de apertura o cierre del proceso total. Una característica particular en la concepción teórica de Joseph Campbell, es que en tres (3), el estudiante que lo supera, siempre termina con un conocimiento al detalle hasta llegar al paso 12.

Puedes dar clic para ampliar la siguiente imagen:

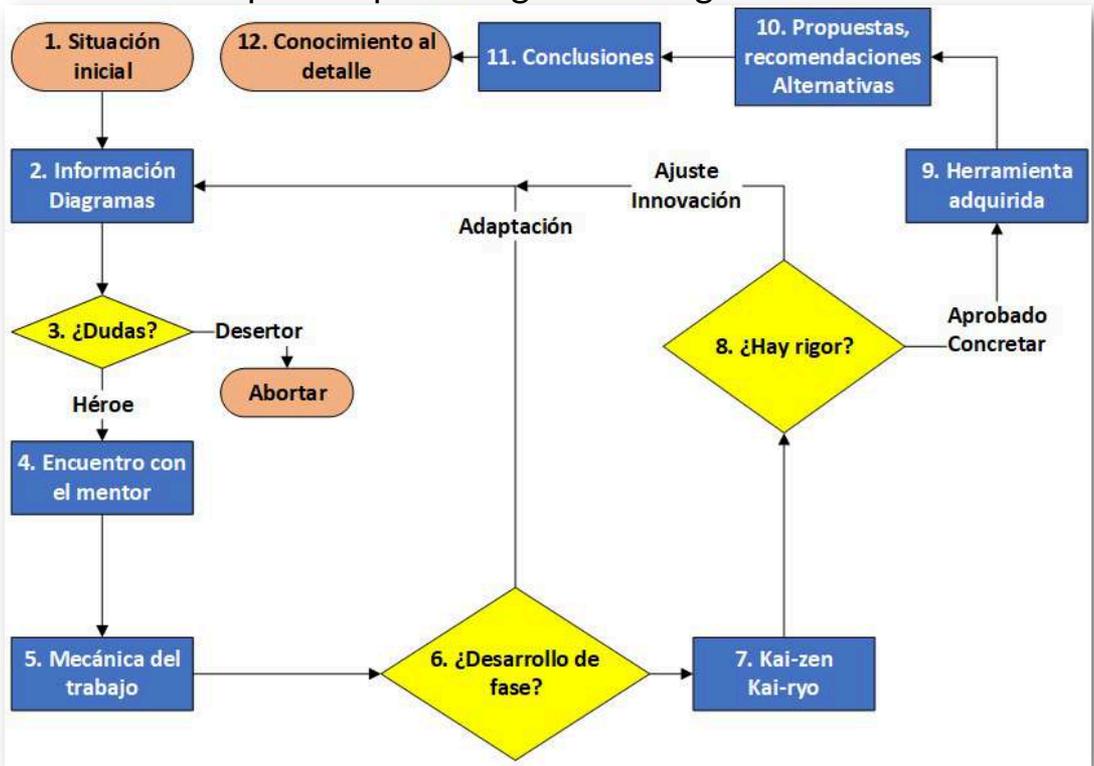


Figura 1.1. Diagrama de flujo, el viaje del héroe, Elaborada por: Juan David Ocampo Vásquez, 2024.

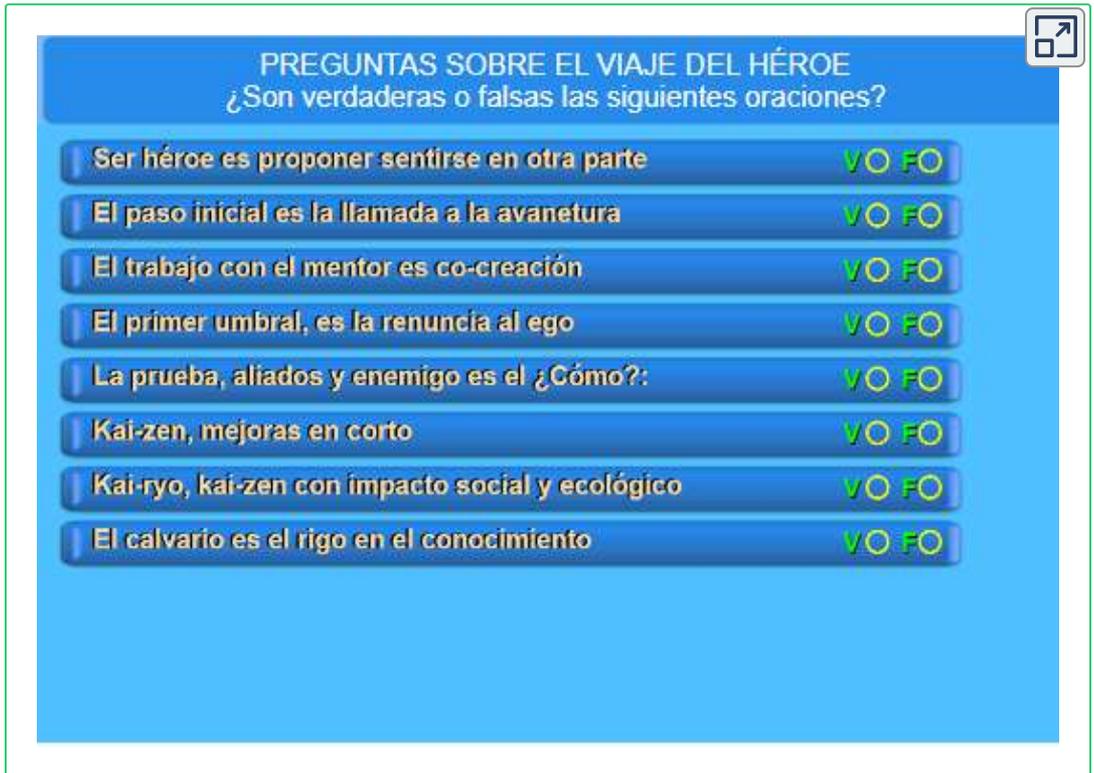
En el avance de este diagrama de flujo, la **OODA** evoluciona así:

- **O**bservación: 1 y 3,
- **O**rientación: 4 y 5,
- **D**ecidir: 6 y 7
- **A**juste: 8
- **R**esultado: entre 9 y 12

La co-creación resultante de la imagen anterior entrega madurez en literatura y semillero o inducción a la investigación.

## 1.1.1 Sabes ¿Qué tiene claro una persona en el viaje del héroe?

Realiza el test dando clic en el ícono de la parte superior derecha:



The image shows a digital quiz interface with a blue background. At the top, the title 'PREGUNTAS SOBRE EL VIAJE DEL HÉROE' is displayed in white, followed by the question '¿Son verdaderas o falsas las siguientes oraciones?'. Below this, there are eight rows, each containing a statement in white text on a dark blue background and two radio button options labeled 'VO' and 'FO' in green. A small icon of a square with an arrow pointing outwards is located in the top right corner of the quiz area.

Oración	VO	FO
Ser héroe es proponer sentirse en otra parte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El paso inicial es la llamada a la аванetura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El trabajo con el mentor es co-creación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El primer umbral, es la renuncia al ego	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La prueba, aliados y enemigo es el ¿Cómo?:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kai-zen, mejoras en corto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kai-ryo, kai-zen con impacto social y ecológico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El calvario es el rigo en el conocimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Figura 1.2.** Resuelve el siguiente cuestionario de falso y verdadero ¡Sal de dudas!, fuente de datos propia del autor, 2023 (Haz clic en el botón de la esquina superior derecha).



## 1.1.2 Estas son algunas personas que han realizado el viaje del héroe

Puedes dar clic para ampliar la siguiente imagen:



**Figura 1.3.** Imágenes de actividades en el viaje de héroes, fotos tomadas en sesiones de reunión, por Juan David Ocampo Vásquez, 2024.

**¡Tenerlos a todos ellos aquí, es expresar agradecimiento por permitir y ser parte de esta madurez y alcance...  
Gracias, Gracias, Gracias!**

## 1.2 Performance de producción

OODA loop - observar, orientar, decidir y ajustar [8] es una forma sencilla de ver lo que hay que hacer para romper un ciclo y obtener una respuesta adecuada; la cual ha sido empleada para dinamizar las actividades de aplicación demostrando en los participantes un entendimiento cercano, fácil y sencillo a sus realidad. Es por esto que en el apartado anterior, se hizo un paralelo entre el viaje del héroe y este recurso que entrega la línea a seguir en todos los procesos.

En lectura de la referencia [8], OODA permite reducir el sobre trabajo o exceso de esfuerzo dependiendo de la capacidad de la persona que lidera y el equipo que acompaña con iniciativas

En el viaje del héroe [4], el mentor acompaña hacia resultados la experiencia para que se conforme el kai-zen o kai-ryo, el proceso y los involucrados necesitan evidenciar cierta agilidad y repetición del loop minimizando la resistencia en el numeral 6 alcanzando la fortaleza para estar en 9; que en la idea de Jhon Boyd es hacerlo rápido, mientras que la concepción de Mao Tsé-tung es lento, con efecto de aplicar parálisis estratégica (Sún Tzu) en lo que se desea cambiar.

En la producción se buscan resultados conforme al procedimiento definido, el cumplimiento de tiempos de calidad y características del producto esperado. Lo que se obtiene puede tener una ruta paramétrica o no paramétricos; los primeros son formulados con información directa de planta o escenario de producción; los segundos ponderan registros de entrada acompañados de formulaciones matemáticas y software (modelación) para entregar resultados.

En los casos de estudio tipo paramétrico o vistos en sitio, se tiene en cuenta la observación pensando en un **sistema pull**; por definición "se

produce y transporta lo que se demanda en los procesos consumidores, manteniendo en rotación sólo aquellas cantidades que garantizan la continuidad del consumo" [7] que al estimarse en el tiempo disponible sin paros de producción, cumpliendo rotación con entregas para alimentar el siguiente proceso, será llamada **producción concurrente**.

Otra definición a ser tomada en cuenta es la **producción más limpia (P+L)** está definida por el programa PNUMA de las Naciones Unidas como el mayor rendimiento y beneficio económico que se obtiene al evitar o minimizar el empleo de tecnologías de etapa final; por ejemplo: plantas de tratamiento de aguas, filtros en chimeneas, incineración o neutralización de desechos, confinamiento de sustancias contaminantes y disposición de residuos en rellenos sanitarios o "botaderos".[9]

En términos generales, es necesaria la **gestión de la producción con enfoque sistémico** entendida como "implementar, organizar, cambiar o realizar producción con el objetivo de incrementar su productividad; produciendo de una manera lógica, ordenada desde un punto de vista sistémico u holístico (integral) tomando en cuenta los recursos humanos, financieros, materiales e informaciones a través de los procesos científicos, tecnológicos con el resultado de la investigación, y logra elaborar productos o servicios que sean necesitados y requeridos por el mercado en satisfacción del cliente" [10].

Para hablar entonces de mercado en Colombia se debe comentar que el 92% son micro negocios, estos con principalmente **Economía Popular y Comunitaria (EPC)** expresado como conjunto de oficios y ocupaciones mercantiles y no mercantiles que comprenden producción, distribución y comercialización de bienes y servicios, y actividades comunitarias, domésticas y del cuidado, realizadas por unidades económicas de baja escala, para un sector económico [11].

ANIF también analiza con fuente de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia - DANE - los trece (13) sectores económicos y la contrinuación al crecimiento del empleo; que para octubre de 2024 informa con mayor aporte al sector público, industria, información, actividades profesionales, actividades inmobiliarias y agricultura. Este índice es relevante para entender tendencias y composición social en un aspecto de la relación y oportunidad laboral [\[12\]](#).

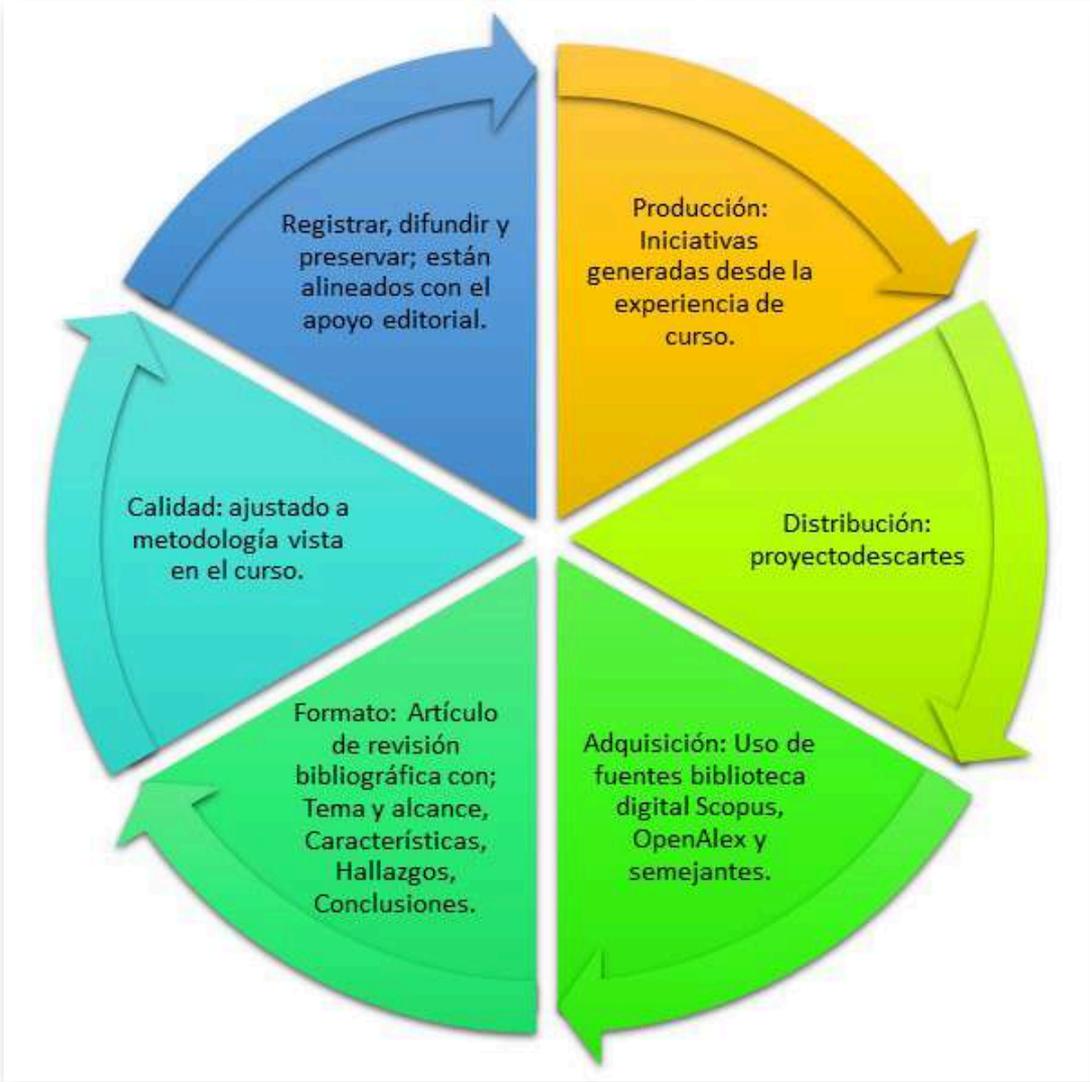
Y finalmente si se desea tener una mirada de estudio en contexto de Colombia sobre la industria por ejemplo manufacturera de productos como: vehículos y autopartes, productos químicos, plásticos, muebles y otros; un punto de partida es ingresar a la siguiente cita [\[13\]](#).

Se aclara que la información presentada en este texto es literatura gris, por definición "es una literatura de carácter no convencional, que no se difunde por los canales comerciales acostumbrados de publicación" [\[15\]](#) resultado del esfuerzo conjunto de la actividad particular del curso visto en 16 semanas. En el que se proponen:

Clases de productos	Tipos
Contenido digital	Documentos de docencia (guías prácticas, manuales, notas de clase y lecturas críticas)
Evento científico	Proceedings (Colección ACTAS y compendio de resúmenes)
Working papers	Documentos de trabajo de proyectos de investigación financiados y NO financiados (Reportes de investigación, avances de investigación y green papers)

En la imagen siguiente se concretas los elementos tenidos en cuenta para el cumplimiento de esta literatura gris.

Puedes dar clic para ampliar la siguiente imagen:



**Figura 1.4.** Componentes de la literatura gris, por Juan David Ocampo Vásquez, 2024.

## 1.2.1 Sabes ¿Qué ha quedado claro del performance de producción?

Empareja las columnas, dando clic en el ícono de la parte superior derecha:

Conecta la columna izquierda con las expresiones correctas de la columna derecha

Producir por demanda	Tsé-tung, M
Producir lento	Boyd, J
Producir rápido	EPC=8%
Mayor rendimiento y beneficio en la etapa final	EPC = 92%
Economía popular y comunitaria	Sun Tzu
	Push
	Pull
	P+L

Comenzar

1/1

**Figura 1.5.** Empareja el siguiente cuestionario ¡Sal de dudas!, fuente de datos propia del autor, 2023 (Haz clic en el botón de la esquina superior derecha).

## 1.3 Contexto desde la norma

La vinculación docente a estos procesos se entiende como: "desarrollar las actividades anexas que como docente le competen, tales como asesoría, inducciones, elaboración y presentación de programas académicos de su(s) asignatura(s), evaluaciones inclusive las correspondientes al periodo de habilitaciones y en general, los trabajos que la cátedra le exija". Finalizado el proceso los participantes de esta actividad socializan y hacen pública la información de sus proyectos de los cuales en calidad de asesor se procede a presentar en algunos casos aspectos obtenidos y resultados de estos, citando y dando crédito a los co-creadores.

Conforme al estatuto docente [\[16\]](#), la institución:

- Trabaja por la creación, desarrollo y transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones, al igual que promover su utilización en todos los campos para la solución de los problemas de la región y del país.
- Ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético en los niveles regionales y nacionales.
- Contribuir a la preservación de un ambiente sano y a fomentar la educación y la cultura ecológica dentro de los integrantes de la comunidad académica y demás personas que hagan parte de su zona de influencia.
- Propiciará la ejecución de programas de capacitación, actualización y perfeccionamiento que permitan, además del crecimiento profesional y pedagógico del profesorado, profundizar en el ideal educativo del mejoramiento continuo de los procesos educativos, conforme a los planteado en la misión institucional.
- Son otras actividades profesoras, la elaboración de textos de carácter académicos y de obras artísticas para su publicación o difusión.

- Son deberes del profesor: Elaborar y mejorar continuamente los medios de instrucción para su utilización en el proceso enseñanza-aprendizaje. Al igual que, ejercer la actividad académica con la objetividad intelectual y respeto a las diferentes formas de pensamiento y a la conciencia de los educandos; así como, responder por la conservación de los documentos, materiales y bienes confiados a su guarda o administración.
- De la productividad académica, referida a publicación de libros de texto o ensayos: Son los libros realizados con una finalidad pedagógica didáctica, y para su reconocimiento como tal se tienen en cuenta las siguientes características: Orientación hacia el proceso enseñanza-aprendizaje, contenido, carácter didáctico de la obra, aportes del autor, obra inédita, obra publicada por una editorial académica reconocida y con grado de difusión regional, nacional o internacional y tener número de identificación en base a datos reconocidos (ISBN) asignado.

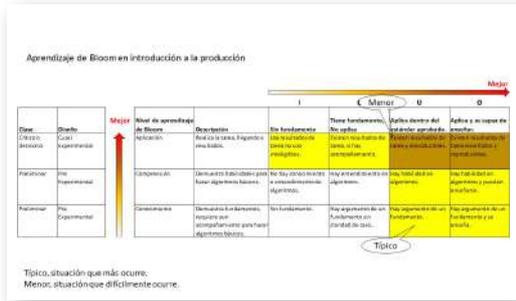


# Capítulo II

## Introducción a la producción

# Aprendizajes de Bloom

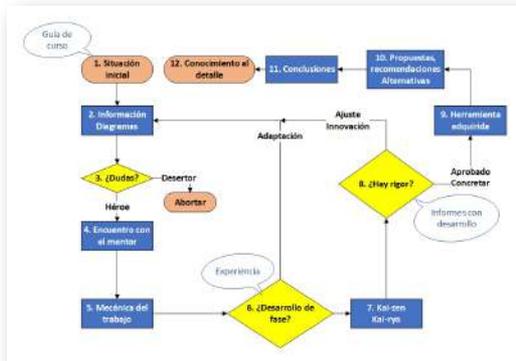
# Estándar ACBSP



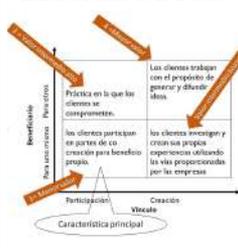
Programa	Objetivo	Producto	Competencia	Habilidad y actitud	Actitud	Indicador de la unidad
20%	Identificar los elementos de la producción					
20%	Comprender los procesos de la producción					
20%	Aplicar los conocimientos de la producción					
20%	Analizar los procesos de la producción					
20%	Evaluar los procesos de la producción					

# Viaje del héroe desde el curso

# Co-creación



## Co-creación: Beneficiario y vínculo



## Co-creación: Tipos de clientes, fase, consumo y ciclo de vida



Figura 2.1. Elementos metodológicos para una formación de introducción a la producción, fuente de datos propia del autor, 2024.

## 2.1 Planeación del curso: introducción a la producción

Los procesos de planeación para este caso, se fundamentan un libro de introducción a la ingeniería [\[14\]](#) con respecto a los datos de

1. Aprendizaje de bloom en perspectiva de la formación, los estudiantes alcanzan un diseño pre-experimental de investigación un grado de aprendizaje U, relacionado con poder explicar algo de su interés en contexto de la formación y en casos excepcionales pueden plantear un modelamiento con un prototipo.
2. Estándar ACBSP, es preciso anotar que el producto esperado cumple con el plan de curso modelo presentado aquí, habiendo sido ajustada la presentación a un formato o modelo internacional.
3. Viaje del héroe, los estudiantes reciben la guía de curso equivalente al estándar ACBSP y después de la comunicación docente-estudiante los que continúan adquieren experiencia hasta el informe o producto que demuestra el rigor académico del aprendizaje adquirido.
4. Co-creación, la dinámica del curso implica por parte del docente querer dar de su experiencia y compartirla con el estudiante a tal nivel que pueda provocar su interés de innovación para el mismo adoptando un eje en un sector económico y complementando con apoyo de recursos didácticos para componer o realizar un producto U relacionado con el aprendizaje de bloom.

El mayor logro en el proceso es el grado de identidad que alcanza de forma particular el estudiante y presenta artículo de reflexión, revisión literaria o informe técnico .

El desarrollo del curso de introducción a la producción desde el enfoque sistémico se puede proponer en:

- **Observación** del contexto en las líneas de estructura organizaciones, afín con un planteamiento de calidad,
- **Orientación** de procedimiento para el cumplimiento de
  1. producción según el producto,
  2. calidad que se debe dar para satisfacer el requisito,
  3. logística y sus partes: primera milla, abastecimiento, cadena de suministro, suministro y última milla
  4. productividad, asociada con técnicas de mantenimiento, mejoras para la producción continua y nuevas tecnologías

**Accede con clic al**  
[Plan de Tecnología Industrial.](#)



**Figura 2.2.** Infografía de tecnología Industrial elaboración propia del autor, 2024.

- **Dirección** dada a los participantes para el trabajo en equipos de máximo tres personas; estos identifican un tópico oportuno donde se leen el deseo del producto, ¿Para qué? y acciones masivas de una vida en cinco años realizando producción,
- **Ajuste** que vincula a poner manos a la obra para expresar la propuesta al mundo con una infografía espontánea.

Todo esto se ha organizado teniendo en cuenta un programa de formación base organizado por niveles, créditos, tipos de asignatura, propone optativas que permiten el mejor desarrollo de competencias complementarias en otras áreas afines con la formación [17], líneas de profundización sobre las cuales se da la orientación y otras de clasificación libre para explorar la académica aprovechando los convenios con otras instituciones. El resultado modelo es el plan de formación mostrado en la siguiente infografía.

**Accede con clic al**  
[Plan de Ingeniería en Productividad y Calidad](#)



**Figura 2.3.** Infografía de Ingeniería en productividad y calidad elaboración propia del autor, 2024.

## 2.2 Conversando en el curso de introducción

Cada tema nace de la discusión en la sesión de clase donde se presenta la dinámica del conocimiento asociada con la profundización; los participantes entran en un momento de lluvia de ideas y el docente como orientador los acompaña hacia la generación de productos o servicio.

La asignación del autor a cada tema, se da en cumplimiento de los siguientes requisitos:

1. Apoyarse en el uso de fuentes indexadas, en este caso se acompaña con Openalex y Scispace.
2. El co-creador, procede para exponer con claro interés, producto y/o servicio.
3. La dinámica del documento resultado es una revisión bibliográfica que aplica normas APA versión 6 o superior y : **a.** [siendo el fundamento más recomendado para proceder, este \[18\]](#). **b.** [Un ejemplo de artículo es este \[19\]](#). **c.** [algunas recomendaciones de plantilla para artículos es esta \[20\]](#).
4. Las partes que desarrolla el co-creador principalmente son:
  - Tema y alcance
  - Características
  - Hallazgos
  - Conclusionesy presenta a su docente en formato de word para poder ser ajustado.
5. Se acompaña este entregable con el consentimiento informado.

6.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons 4.0 internacional:  
Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual.

## 2.2.1 Tema discutido, plan de formación aplicado en obras de construcción

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: lean project, artículos, en español, país Colombia y que se apliquen al área de ingeniería civil; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves: costos de obra y valor ganado.

En reformas y obras civiles en general, este participante propone llevar los costos durante el proyecto, este tipo de servicios se asocian en la producción relacionando subtemas de curva S, lean project y valor ganado. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="121 959 628 996"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="662 959 1169 996"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [unilibre](#)

## 2.2.2 Tema discutido, plan de formación aplicado en sistemas de software

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: ciber seguridad, artículos, en español, país Colombia y que se apliquen al área de ingeniería de software; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves ciber seguridad y software

En el interés del proponente ofrecer servicios en ciberseguridad y software la producción podría estar asociada a la protección de la información del cliente, uso de programación de abastecimiento y suministro al igual que marketing digital. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="121 959 628 996"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="662 959 1169 996"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Revista Cintex](#)

## 2.2.3 Tema discutido, plan de formación aplicado en productos para el acné

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: tratamientos, artículos, en español, país Colombia y que se apliquen al área de ingeniería de piel; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves acné y tratamientos

El caso expresado por el proponente parte de la experiencia de haber tenido acné, sobre este ofrecer productos para le manejo en tejido blando asociado con la renovación celular, control de la inflamación y terapias combinadas es el resultado de productividad esperada. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="122 958 631 999"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="663 958 1172 999"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Ingeniería y desarrollo](#)

## 2.2.4 Tema discutido, plan de formación aplicado en producción textil

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: producción textil, artículos, en español, país Colombia y tendencias; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves tendencia producción textil

El estudiante lo aporta como un tema personal de interés, sobre el que se discuten entorno a la sostenibilidad, la fabricación ecológica y la situación en Colombia permitiendo un contraste entre técnicas, contextos sociales y oportunidades de crecimiento del sector. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="122 958 631 999"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="663 958 1172 999"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Lecturas de economía](#)

## 2.2.5 Tema discutido, plan de formación aplicado en dispositivos electrónicos

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: dispositivos electrónicos, artículos, en español, país Colombia, tendencias y usos; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves servicios dispositivos electrónicos

En la propuesta del autor hay un interés de indagar por un ir hacia el futuro, donde se descubre la probabilidad por las transacciones y recibos; además de comunicación interactiva, conexión vecina, aplicaciones y más inteligencia artificial. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="122 958 631 999"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="663 958 1172 999"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Criterio libre](#)

## 2.2.6 Tema discutido, plan de formación aplicado en ropa de marca por: M1

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: ropa de marca, artículos, en español, país Colombia y se incluye el tópico "Promotion of Healthy Lifestyles in Young Adults"; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves ropa de marca sobre peso.

Ante una solicitud por aclarar con el autor su interés; hay duda al respecto, se propone una situación problema de sobre peso. Desde esta necesidad se promueve un norte e interés. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="121 1011 627 1049"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="660 1011 1166 1049"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Perspectivas en nutrición humana](#)

## 2.2.7 Tema discutido, plan de formación aplicado en producción de ropa de marca

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: ropa de marca, artículos, en español y producción; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves producción ropa de marca.

La aplicación de los filtros arroja desarrollo de imagen, estrategias de producción, dinámica de la cadena de suministro global, competitividad, consideraciones de diseño, retos en la productividad, percepción de los consumidos entre otros. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="121 915 627 951"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="668 915 1174 951"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Revista venezolana de gerencia](#)

## 2.2.8 Tema discutido, plan de formación aplicado en robótica

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: robótica, en español y United States of America; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves robótica.

Con los filtros la robótica presenta ejes para modelado técnico, aplicaciones educativas, evaluación en robótica, estrategias de enseñanza en las disciplinas de educación superior, el quirófano del futuro, simulación de un vehículo prototipo, distribución inteligente de fertilizantes entre otras. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

Búsqueda en OpenAlex	Uso de SciSpace
<p data-bbox="122 959 633 996"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="663 959 1174 996"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Revista internacional de investigación e innovación tecnológica](#)

## 2.2.9 Tema discutido, plan de formación aplicado en salud y bienestar

**Puntos de partida**, una vez seleccionado el tema por el estudiante se le orienta consultar en la (AI)

1. OpenAlex una búsqueda con las claves: salud y bienestar, artículos, en español, país Colombia y se incluye el tópico "Health Economics and Quality of Life Assessment"; mientras que en
2. Scispace, se obtiene un análisis preliminar de cinco artículos con las claves tendencia en salud y bienestar

El interés de la proponente es un estilo y modo de vida, sobre el tema se identifica clasificación por influencia geográfica, avances tecnológicos, actividad física y salud mental entre otros. Se deja a continuación las búsquedas enriqueciendo el interés público.

<b>Búsqueda en OpenAlex</b>	<b>Uso de SciSpace</b>
<p data-bbox="121 959 632 992"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 	<p data-bbox="662 959 1173 992"><a href="#">Clic para ir al filtro de búsqueda</a></p> 

La composición del autor para este artículo deberá tener la estructura dada por una revista indexada; explorando las opciones encontradas en la búsqueda con OpenAlex, un ejemplo es el de [Revista panorama económico](#)

## 2.3 Sabes ¿Qué partes son importantes y te diferencian?

Llena los espacios en blanco con las palabras claves, de clic en el ícono de la parte superior derecha:

**Arrastra las palabras a la frase correspondiente**

1. Uso de fuentes indexadas como \_\_\_\_\_ y SciSpace
2. El cocreador expone claro \_\_\_\_\_ en su artículo.
3. Una revisión bibliográfica \_\_\_\_\_ normas APA
4. Desarrolla: \_\_\_\_\_ características y conclusiones
5. El artículo \_\_\_\_\_ consentimiento informado

**tiene**  
**OpenAlex**  
**aplica tema, interés**

cc

Figura 2.4. Coloca las palabras en su lugar ¡Sal de dudas!, fuente de datos propia del autor, 2023 (Haz clic en el botón de la esquina superior derecha).

## 2.4 Reprocesos encontrados en los artículos de estudiantes

1. Omisión con la sección 2.2, numeram 3, ítem a. *Se sugiere, realizar la lectura de la cita [18].*
2. Falta de cumplimiento de las notas del autor dadas por la revista con la cual se perfila un interés para publicar. *Se sugiere, antes de empezar a escribir seleccionar una revista indexada para perfilarse a escribir para ella.*
3. Citación de fuentes de sitios o revistas depredadoras "lo que buscan es cobrar por publicar artículos, realizando procesos dudosos o ninguna labor metodológica que implica el proceso de publicación de un artículo científico" [23]. *Se sugiere, hacer un mejor rastreo y conocimiento de la fuente utilizada.*
4. Uso de oraciones o párrafos copiados textualmente sin fuente. *Se sugiere, prestar atención a este caso durante la redacción.*
5. Imágenes, tablas, fórmulas e ilustraciones sin rótulo ni fuente de autor correspondiente. *Se sugiere, revisar el informe una última vez antes de entregar informe para la revisión por parte del profesor, editorial o público en general.*
6. Citas bibliográficas con omisión de la norma APA. *Se sugiere consulta de la cita [24].>*
7. Porcentaje de similitud del trabajo del estudiante superior al 20% [25], [26]. *Se sugiere utilizar menos citación textual e incrementar las ideas propias de acuerdo a la lectura del texto realizada con base al autor de referencia.*
8. Bajo porcentaje de trabajo del estudiante o falta de estructura en la argumentación. *Se sugiere, incrementar el número de referencias bibliográficas consultadas.*
9. Copiar textualmente de SciSpace u otra. *Se sugiere, las IA ayudan con la argumentación y otra IA también descubre la copia.*





# Capítulo III

## Manufactura

# Aprendizajes de Bloom

# Estándar ACBSP

Aprendizaje de Bloom en manufactura

Nivel de aprendizaje de Bloom	Definición	Verbalmente	Teoría fundamentalmente	Aplicar reglas, reglas, procedimientos	Aplicar y ser capaz de transferir
1. Conocer	Reconocer y recordar información de la memoria.	Definir, listar, describir, enumerar, clasificar, identificar, seleccionar, localizar, encontrar, recuperar, traer a la memoria.	Definir, listar, describir, enumerar, clasificar, identificar, seleccionar, localizar, encontrar, recuperar, traer a la memoria.	Definir, listar, describir, enumerar, clasificar, identificar, seleccionar, localizar, encontrar, recuperar, traer a la memoria.	Definir, listar, describir, enumerar, clasificar, identificar, seleccionar, localizar, encontrar, recuperar, traer a la memoria.
2. Comprender	Entender el significado de la información.	Interpretar, explicar, comparar, contrastar, resumir, clasificar, organizar, conectar, relacionar, inferir, predecir, proyectar, aplicar, transferir.	Interpretar, explicar, comparar, contrastar, resumir, clasificar, organizar, conectar, relacionar, inferir, predecir, proyectar, aplicar, transferir.	Interpretar, explicar, comparar, contrastar, resumir, clasificar, organizar, conectar, relacionar, inferir, predecir, proyectar, aplicar, transferir.	Interpretar, explicar, comparar, contrastar, resumir, clasificar, organizar, conectar, relacionar, inferir, predecir, proyectar, aplicar, transferir.
3. Aplicar	Utilizar la información en situaciones nuevas.	Aplicar, ejecutar, implementar, usar, utilizar, emplear, poner en práctica, transferir.	Aplicar, ejecutar, implementar, usar, utilizar, emplear, poner en práctica, transferir.	Aplicar, ejecutar, implementar, usar, utilizar, emplear, poner en práctica, transferir.	Aplicar, ejecutar, implementar, usar, utilizar, emplear, poner en práctica, transferir.
4. Analizar	Analizar la información en sus partes y relaciones.	Analizar, diferenciar, distinguir, separar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar.	Analizar, diferenciar, distinguir, separar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar.	Analizar, diferenciar, distinguir, separar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar.	Analizar, diferenciar, distinguir, separar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar, dividir, desmenuar.
5. Sintetizar	Combinar elementos para formar una estructura nueva.	Combinar, integrar, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir.	Combinar, integrar, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir.	Combinar, integrar, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir.	Combinar, integrar, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir, relacionar, conectar, unir.
6. Crear	Generar nuevas ideas, productos o perspectivas.	Crear, diseñar, inventar, desarrollar, producir, construir, elaborar, elaborar, elaborar, elaborar.	Crear, diseñar, inventar, desarrollar, producir, construir, elaborar, elaborar, elaborar, elaborar.	Crear, diseñar, inventar, desarrollar, producir, construir, elaborar, elaborar, elaborar, elaborar.	Crear, diseñar, inventar, desarrollar, producir, construir, elaborar, elaborar, elaborar, elaborar.

Tipico, Situación que más ocurre.  
Menor, Situación que difícilmente ocurre.

Presentación	Objetivo	Procedimiento	Competencia	Actores o involucrados	Estado de por
1. Definición de la actividad	Definir el objetivo de la actividad.				
2. Análisis de la actividad	Analizar la actividad en sus partes.				
3. Diseño de la actividad	Diseñar la actividad para su ejecución.				
4. Ejecución de la actividad	Ejecutar la actividad.				
5. Evaluación de la actividad	Evaluar la actividad.				

# Viaje del héroe desde el curso

# Co-creación

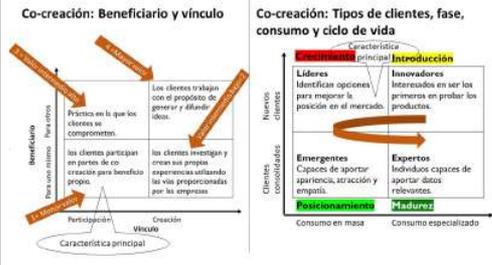
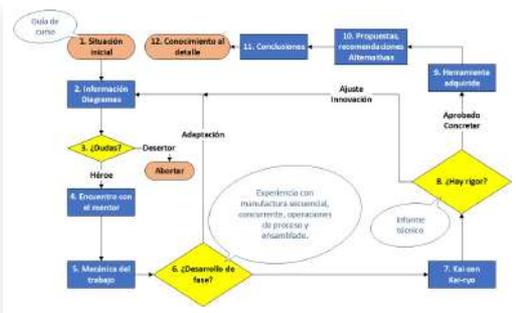


Figura 3.1. Elementos metodológicos para una formación en manufactura, fuente de datos propia del autor, 2024.

## 3.1 Planeación de un curso de manufactura

Los procesos de planeación para este caso, se fundamentan un libro de introducción a la ingeniería [14] con respecto a los datos de

1. Aprendizaje de bloom, la formación preliminar para este curso requiere haber experimentado de alguna forma algo de producción, durante el avance del periodo la experiencia será para identificar manufactura secuencial, concurrente, operaciones de proceso y ensamble con un nivel cuasi-experimental, crítico o decisorio donde el prototipo y el contacto favorecen a la argumentación.
2. Estándar ACBSP, en una capacidad adquirida y correspondiente con el producto de este formato el docente logra conceptos técnicos sustentados en principios de medición, de los cuales puede generar informes complementados en la información obtenida en motores de búsqueda indexadas.
3. Viaje del héroe, a través del curso el aprendiz reconoce habilidades para transformar materiales comprendiendo la selección o asignación del mismo y uso de herramientas; con esto es posible acompañarlo con la adquisición de una madurez en el área.
4. Co-creación, sin ser segura una innovación o situación emergente se alcanza a motivar para la participación hacia el crecimiento personal.

Para el cierre del curso, la capacidad argumentativa con criterio en la operación, medición y reconocimiento de etapas para la pre-elaboración, manufactura, producción y liberación del producto; pueden ser verificables con una disertación temática.

## 3.2 Fundamentación y contexto académico

Al iniciar el proceso para un curso de manufactura se tendrá que tener en cuenta el reconocimiento de algunos elementos de base:

1. **Operación del proceso**, que hace que un material de trabajo pase de un estado de acabado a otro más avanzado que está más cerca del producto final que se desea [\[21\]](#).
2. **Operación de ensamblado**, que une dos o más componentes para un ensamble, subensamble o unión [\[21\]](#).
3. **Principios de medición** [\[22\]](#):
  - a. **Exactitud**: Grado de exactitud de entre la medida actual y el valor real (o en el caso de planeación sería el esperado).
  - b. **Precisión**: grado de repetibilidad de la medición. (Coeficiente de correlación).
  - c. **Sensibilidad**: variación más pequeña que el dispositivo puede detectar. Una regla básica es que la precisión deberá ser 10 veces menor que la precisión de la dimensión que se va a medir.
  - d. **Linealidad**: Afecta las lecturas sobre un rango especificado de mediciones. La no linealidad afecta otros puntos en el rango.
  - e. **Repetibilidad**: Mayor precisión posible, bajo condiciones controladas.
  - f. **Estabilidad**: Resistencia a ir a la deriva. Frecuencia de recalibración.
  - g. **Velocidad de respuesta**: Medición oportuna de la medición cuando es transitoria.
  - h. **Posibilidad de automatización**: Oportunidad de hacerse por medios artificiales, inteligentes, redes neuronales o mejores sistemas de reporte, salva guarda, legibilidad y conservación.

Aunque en muchos casos vamos a ver estos fundamentos aplicados en **operaciones de procesamiento**

- i. para el formado,
- ii. mejora de propiedades y
- iii. procesamiento de superficies

Y **operaciones de unión** como

- i. unión permanente
- ii. Ensamble mecánico

En ambos se tendrá que adaptar para los casos de producción más que mecánico al concepto industrial; donde prima el enfoque sistémico y el ciclo de producción concurrente de:

**Pre-elaboración:**

- a. Necesidad y requerimiento del cliente.
- b. Diseño, concepto y pronóstico (Producto, precio, plaza, promoción).

**Manufactura**

- a. Diseño, desarrollo y prototipo (ruta de producción, tiempos, mejora - OODA).
- b. Ensamble y explosión de materiales (gestión de compras y plan de producción).

## **Producción**

- a. Planeación del proceso (programación y asignación de recursos).
- b. Modelado y puesta en producción.
- c. Producción de lote, control de piso, ajustes y mejora.

## **Liberación de producto**

- a. Gestión y manejo de producto terminado.
- b. Facturación, despacho y cartera
- c. Gestión de la satisfacción del cliente

Esta información hace apertura a la disertación temática en:

- a. TPM-LEAN
- b. Planeación de la producción de una empresa
- c. 5S, Andon y Tiempo Estándar
- d. Distribución de planta
- e. Productividad de las máquinas de unión
- f. Productividad de las máquinas de corte

Todo esto finalmente conforma el panorama para un conocimiento de valor relacionado con metales, plásticos y material particulado usado en la industria. Pudiendo llegar a ser expresado en el marco de referencia comentado en el [aparte 2.2 de este texto](#).

**Nota aclaratoria:** El [numeral 3.3](#) es un artículo de reflexión y ha sido facilitado por sus autores para ser publicado con base al [consentimiento informado](#); este fue un producto desarrollado durante el ejercicio de co-creación en la relación estudiantes y docente; estando ajustado respecto de lo orientado en el aparte No. [2.2](#) y [1.3](#) de este libro.

## **3.3 Comparación de las variables en la planeación de la producción: procesos metalúrgicos, procesos de inyección de plástico y prefabricados de concreto.**

**Autores:** Sara Coronado Posada, Juan Miguel Gómez Herrera, Carlos Andrés Velásquez Marulanda.

### **3.3.1 Resumen**

Este artículo analiza la planeación de la producción en los sectores metalúrgico, de inyección de plástico y prefabricados de concreto, con énfasis en las variables clave que impactan la eficiencia operativa y los costos. A través de un análisis detallado, se identifican factores como la capacidad de producción, la compatibilidad de materiales, el tiempo de configuración y la optimización energética. La investigación demuestra cómo herramientas avanzadas, como los modelos matemáticos, la programación lineal y las metaheurísticas, pueden ser aplicadas para mejorar la asignación de recursos y satisfacer demandas. Además, se presentan estrategias prácticas y validadas para enfrentar los desafíos específicos de cada sector, contribuyendo a un marco robusto para la toma de decisiones industriales.

El análisis revela que, si bien dichas industrias enfrentan desafíos de programación y asignación de recursos, cada una requiere enfoques

personalizados según sus características productivas y limitaciones. Los resultados sugieren que la aplicación de técnicas de optimización puede incrementar significativamente la eficiencia y la rentabilidad en ambos sectores.

### **3.3.2 Palabras clave**

Planeación, producción, capacidad, algoritmo, procesos

### **3.3.3 Introducción**

La planeación de la producción es un elemento esencial para garantizar la competitividad y sostenibilidad de las industrias modernas. En un entorno globalizado y altamente demandante, las empresas deben optimizar sus recursos y cumplir con estrictos plazos de entrega, minimizando al mismo tiempo los costos operativos. Este artículo explora los enfoques de planeación en tres sectores industriales: metalurgia, inyección de plástico y prefabricados de concreto, cada uno con características y desafíos únicos. Se busca ofrecer una comparación basada en estudios de caso y evidencia científica, destacando herramientas innovadoras como la programación lineal y el MRP.

### **3.3.4 Metodología**

El estudio se fundamenta en un análisis comparativo de investigaciones previas y casos prácticos, detallando los enfoques utilizados y su efectividad entre citas bibliográficas [\[27\]](#), [\[28\]](#), [\[29\]](#) y [\[30\]](#). Con las cuales se hace comparación entre variables críticas, resultados obtenidos y la capacidad de las estrategias implementadas para resolver problemas complejos de producción.

### 3.3.5 Marco Teórico

La planeación de la producción es una disciplina clave en la gestión operativa, esencial para garantizar la eficiencia, reducir costos y cumplir con las demandas del mercado, cumpliendo con las variables observadas por cada industria.

1. Para la industria metalúrgica; esta planeación se enfoca en la optimización de procesos intensivos en consumo energético, como la colada continua y laminación, donde la compatibilidad de aleaciones y la secuenciación adecuada de lotes son variables críticas [27], [30].
2. En la industria de inyección de plástico, es esencial los tiempos de configuración y la asignación de recursos entre moldes y máquinas destacan como factores determinantes para minimizar tiempos muertos y mejorar la productividad [28].
3. El sector de prefabricados de concreto, aplica el uso de modelos MRP y la clasificación ABC permiten priorizar productos de alta rotación y optimizar el uso de máquinas, garantizando la disponibilidad de materias primas y maximizando la rentabilidad. Aunque los tres sectores presentan desafíos únicos, comparten la necesidad de herramientas avanzadas, como programación lineal y metaheurísticas, que permiten abordar problemas complejos de planificación y elevar la competitividad empresarial [29].

### 3.3.6 Variables analizadas

#### 3.3.6.1 Variables en procesos metalúrgicos [30]

Las principales variables que se deben tener en cuenta para una planeación eficiente de la producción son:

1. **Capacidad de producción:** evaluación del rendimiento de hornos de fundición y líneas de laminación para optimizar la capacidad instalada.
2. **Compatibilidad varietal:** ajuste de las secuencias de lotes según las propiedades de las aleaciones para evitar incompatibilidades en los procesos.
3. **Optimización energética:** uso eficiente de energía, con especial énfasis en procesos como la colada continua y laminación, que son intensivos en consumo energético.
4. **Tiempo de entrega:** ajuste de los programas de producción para cumplir con los plazos requeridos por los clientes.

### 3.3.6.2 Variables en procesos de inyección de plástico [28]

Las principales variables que se deben tener en cuenta para una planeación eficiente de la producción son:

1. **Tiempo de configuración:** minimización del tiempo requerido para cambiar moldes, agrupando productos similares.
2. **Compatibilidad de moldes y máquinas:** asignación de moldes a máquinas específicas según compatibilidad técnica.
3. **Asignación de recursos:** uso eficiente de maquinaria y operadores para prevenir cuellos de botella.
4. **Minimización de retrasos:** enfoque en reducir tiempos muertos y cumplir con los plazos de entrega.

### 3.3.6.3 Variables en procesos de prefabricados de concreto [29]

Las principales variables que se deben tener en cuenta para una planeación eficiente de la producción son:

1. **Clasificación ABC de productos:** identificación de productos de alta rotación (tipo A) que representan el 80% de las ventas totales.
2. **Modelo MRP:** uso de un sistema de Planeación de Requerimientos de Materiales para garantizar la disponibilidad de materia prima en función de la demanda proyectada.
3. **Asignación producto-máquina:** desarrollo de modelos no lineales para asignar productos a las máquinas disponibles, considerando restricciones de producción y capacidades.
4. **Ciclo de producción:** programación de los tiempos de inactividad y trabajo activo para optimizar el tiempo productivo y minimizar los costos operativos.

## 3.3.7 Resultados de la comparación

### 3.3.7.1 Optimización energética y configuración de recursos

Según la lectura; en la metalurgia [27] y [30], los modelos de programación lineal ayudan a reducir el consumo energético en procesos de colada continua y laminación. Mientras que en la inyección de plástico [28], hay mejoras en los tiempos de configuración mediante la agrupación eficiente de productos similares y en prefabricados de concreto [29], los modelos MRP combinados con políticas de ciclo de producción mejora si se tienen priorizados los productos clave y hay mínimos tiempos de inactividad.

### 3.3.7.2 Priorización y planeación

La clasificación ABC en el sector de concreto permite alta rotación; mientras que, en metalurgia y plásticos, optimizar la asignación de recursos y las prioridades de producción facilitan cumplir la demanda y minimizar desperdicios.

### 3.3.7.3 Reducción de costos y retrasos

En los prefabricados de concreto, el MRP aseguró la pronta disponibilidad de materias primas, reduciendo costos por inventarios sobrantes o faltantes. En los casos de metalurgia e inyección de plástico, el uso de la metaheurísticas y mejorar la programación de operaciones, ayudaron a eliminar retrasos en las entregas.

### 3.3.7.4 Impacto en general

La adopción de modelos matemáticos y técnicas de optimización proporcionó resultados tangibles en todos los sectores analizados: mejor eficiencia operativa, reducción de costos y tiempos de respuesta más rápidos ante la demanda del mercado.

Los hallazgos demuestran que la implementación de herramientas personalizadas para cada sector mejora sustancialmente la capacidad de planificación y ejecución, favoreciendo la competitividad y sostenibilidad de las empresas.

## 3.3.8 Conclusiones

Este estudio destaca la relevancia de la planeación de la producción en los sectores de metalurgia, inyección de plástico y prefabricados de concreto; evidencia el uso de herramientas avanzadas como la programación lineal, las metaheurísticas y los modelos MRP, siendo fundamentales para enfrentar los retos

específicos de cada industria.

En la metalurgia, la gestión eficiente de aleaciones y la optimización energética son cruciales; en la inyección de plástico, la reducción de tiempos de configuración y la asignación precisa de recursos son clave; mientras que, en los prefabricados de concreto, la priorización de productos mediante clasificación ABC y la sincronización de materiales y procesos maximizan la rentabilidad.

Finalmente es clave, que la adopción de estas técnicas no solo permite minimizar costos y mejorar la eficiencia, sino que también fortalece la capacidad de las empresas para responder a las demandas del mercado, garantizando su competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

## 3.4 Test: Manufactura

De clic en el ícono de la parte superior derecha para ampliar la actividad



The image shows a screenshot of a digital test interface. At the top, the title "Test aleatorio: Manufactura" is displayed in a large, bold, blue font. Below the title, the instruction "Selecciona la respuesta correcta" is written in a smaller, black font. The main question is "1. ¿Qué término corresponde al fundamento de... precisión posible, bajo condiciones controladas?". There are four answer options presented as rounded rectangular buttons: "Linealidad", "Repetibilidad", "Estabilidad", and "Pre-elaboración". A small icon in the top right corner of the interface indicates that the content can be expanded. The entire interface is framed by a thick yellow border.

Figura 3.2. Test aleatorio de opción múltiple con tema de manufactura, 2024.

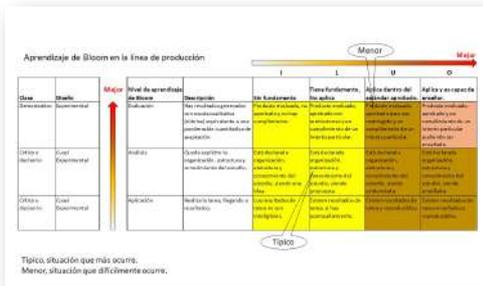


# Capítulo IV

## Línea de producción

# Aprendizajes de Bloom

# Estándar ACBSP



PLAN DE ASIGNATURA		Código	PK-PLAN-01
Formato ACBSP orientado Edu-Plan		Fecha	05/03/2023
		Página	1 de 2
Curso: línea de producción		Elaborado por: Ana Lucía Orjales Velásquez	
Actualizado en: 05 de mayo de 2024		Creado en: 05 de mayo de 2024	
Área encargada	Procesos	Competencia	Alumnos y estudiantes (ingres)
Procesos de Logística (Diseño, Distribuir, almacenar)	Procesos (Planificación)	Resultados de aprendizaje	
10%: Informes de avance de curso	Guía de curso, valoración de la participación incluyendo retroalimentación, cuestionarios de experiencia	Estadísticas (desarrollado con productos y entregables), fundamentos en actividades, justificación y socialización de logros obtenidos en el curso	Guía de curso diseñada para los talleres académicos programados.
20%: Compromiso de curso, planificado en 1ra parte	Fundamentos de conocimientos, según las experiencias.	Resultados (según la documentación, productos y aplicaciones en contexto de producción)	Informes mensuales de avance de curso para los estudiantes.
20%: Compromiso de curso, planificado en 2da parte	Fundamentos de conocimientos, según las experiencias.	Resultados (según la documentación, productos y aplicaciones en contexto de producción)	Informes mensuales de avance de curso para los estudiantes.

# Viaje del héroe desde el curso

# Co-creación

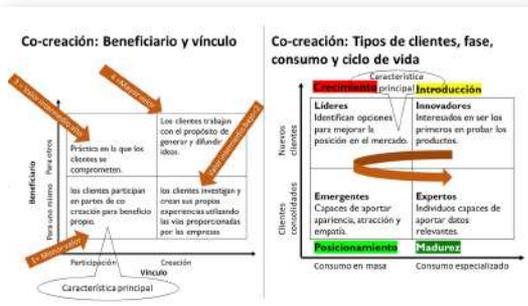
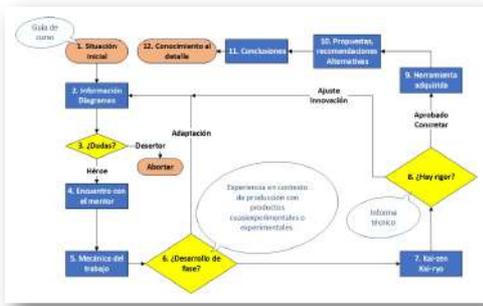


Figura 4.1. Elementos metodológicos para una formación en la línea de producción, fuente de datos propia del autor, 2024.

## 4.1 Planeación del curso

Los procesos de planeación para este caso, se fundamentan un libro de introducción a la ingeniería [14] con respecto a los datos de

- Aprendizaje de bloom, En una mirada de la matriz los participantes deben haber tenido un conocimiento previo de procesos, operaciones, actividad en contexto productivo desde la componente de la empresa (1) pyme, (2) mipyme o (3) gran industria, recordando que según datos de DANE y ACOPI el 92% en Colombia están en una oportunidad del tipo 1 y 2. Por esto crecer en esta área se convierte en la opción de productos con propuesto, probados por modelación o pruebas de valor en el mercado.
- Estándar ACBSP, Siendo la línea de producción cercana a alcanzar la profesionalización, es significativo resultados en informes técnicos de nivel empresa, demostrados y aplicados.
- El viaje del héroe, en contexto de la gran probabilidad existente implica atreverse a realizar diseño de experiencia o cuasi-experimentales contextualizadas con datos de valor a un sector industrial.
- Co-creación, inicialmente los participantes más experimentados en el sector bancario son distantes a la línea de producción demostrando un grado de innovación; aunque en términos amplios todos llegan a ser emergentes con interés para una aplicación propia.

De fuentes con bases de datos con énfasis en producción [31], es importante que el estudiante encuentre su foco de motivación y lo desarrolle con apoyo del docente; siendo lo más relevante aplicarlo, demostrarlo y modelarlo en el avance de las semanas de formación con acompañamiento lado a lado.

## 4.2 Fundamento de la línea de producción

Desde periodos anteriores se ha madurado la tendencia al uso de la filosofía lean [1], de acuerdo a la experiencia muchas entidades provenientes del extranjero comentan la necesidad de la disciplina con un paso a paso desarrollado por ellos; aunque esto es un aporte significativo, es claro que la mayoría 89.2% son trabajadores por cuenta propia [32] y están con falta de capacidad para entrar a pagar una asistencia al valor que prestan sus servicio.

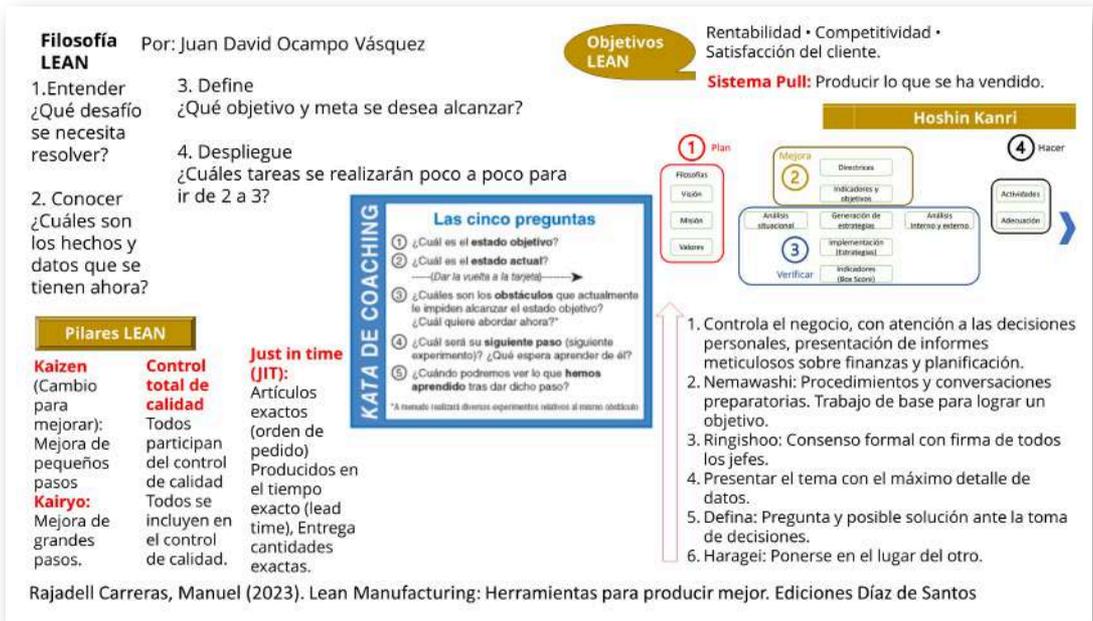
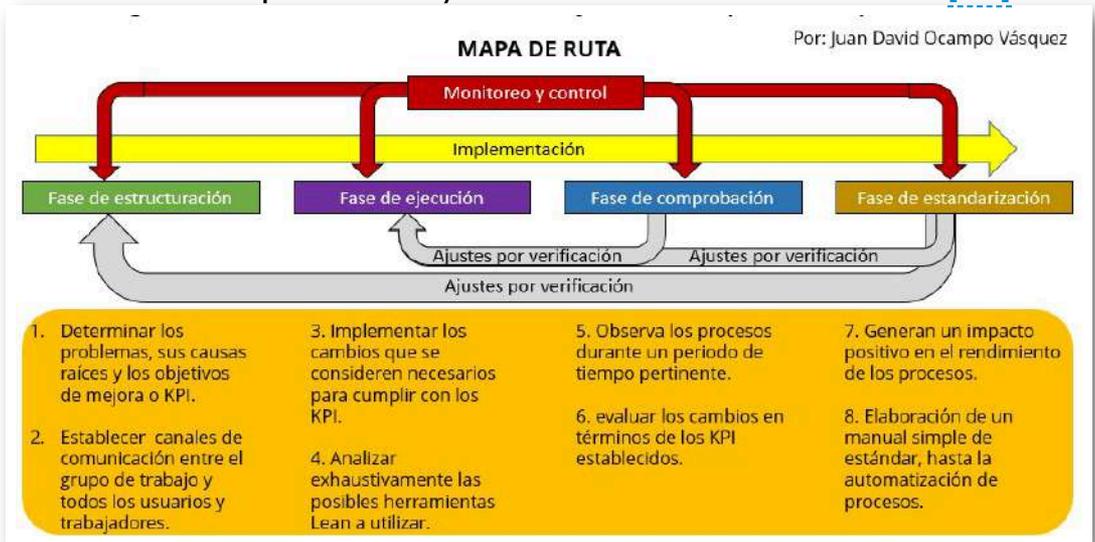


Figura 4.2. Infografía de filosofía lean, 2024.

La respuesta ante el escenario de oportunidad para hacer crecer la industria, implica que a través del conocimiento los estudiantes en la línea de producción puedan tener de alguna forma la opción para crear una ruta lean [33] que adapte tecnología. Sobre la misma, es posible hacer medición de tiempos para mejorar reglas de despacho en producto y servicio al igual que la administración de operaciones y

ventas soportadas con recursos de modelamiento y simulación afín con la eficiencia productiva y el análisis envolvente de datos [34].



**Figura 4.3.** Ruta lean, 2024.

Es probable a partir de la hoja de ruta complementar con herramientas VSM, 5S, selección de proyectos lean, project chapter hacer una ruta lean que relacione fase de estructuración y ejecución; avanzado con la comprobación por modelos de producción y gerencia de producción para finalmente entrar en la fase de estandarización con propuestas o planes de acción y en su defecto informes técnicos que aporten al desarrollo de mejoras en las empresas, emprendimientos y organizaciones de tejido social en general.

La dinamica para materializar la linea la formaliza el mapa de ruta con sus fases, luego el hoshin kanry lo desarrolla, acompañado de un seguimiento soportado en cada asesoría con la kata de coaching y con esta integración se logran productos en la filosofía lean que reportan: mejoras de línea de producción de corte, propuestas de productos alimenticios producidos concurrentemente en un interés exploratorio de emprendimiento, mejora de históricos de costos,

aseguramiento del estandar de desarrollo de proyectos de software con el ISO 22301 y propuesta de maquila con interés en el desarrollo de relaciones comerciales en cadenas de suministro; dejando abierto ponderar mayores avances conforme a escenarios propuestos por estudiantes como se observó en el aparte [2.2](#) y materializando el concepto del viaje del héroe visto en [1.1](#)

## 4.3 Oportunidades de la línea de producción

1. El viaje del héroe presentado en [1.1](#) es una imagen del ser y una visión particular e individual que cada participante al ¡hablar de producción! ¿Si quiere? puede descubrir y lo demostraron los autores del artículo [3.3](#).
2. La gestión de la producción con enfoque sistémico documentado en [1.2](#) es articulado en entornos de manufactura y la línea de producción aplicando filosofía lean, formalizado por la ruta lean que cada proyecto requiere proponer, modelar o aplicar.
3. Dentro de las ["orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática en educación básica y media"](#), Será que ¿Existe la posibilidad de esta línea de producción, ser parte de la misma?
4. Lo observable con apoyo de un [motor de búsqueda: free library](#) es posible apalancar la integración para ser corporados al estilo de [Kybele Research Group](#) con las temáticas que se presentan enlazados a artículos asociados a la producción para una inducción a la indagación y avance del conocimiento.

**Tabla 4.1.** Temáticas que se presentan enlazadas a artículos asociados a la producción, indagando [motor de búsqueda: free library](#).  
Elaborada por: Juan David Ocampo Vásquez, 2025.

<a href="#">Safety Performance</a>	<a href="#">Environmental and Social Impact Assessment</a>	<a href="#">Going beyond Tracking and Analyzing Productivity</a>	<a href="#">Intelligence Applications on Digital Banking</a>
<a href="#">Modernising Industrial Assets for Improved Efficiency, Safety, and Sustainability</a>	<a href="#">Mitigating Rising Supply Costs</a>	<a href="#">Inventory Control System</a>	<a href="#">Monte Carlo Simulation</a>
<a href="#">Operation Management</a>	<a href="#">Performance Evaluation</a>	<a href="#">Product Attribute Design</a>	<a href="#">Product Performance</a>
<a href="#">Production Chain</a>	<a href="#">Complex Distribution Networks</a>	<a href="#">Scheduling Problem</a>	<a href="#">Supplier Evaluation and Selection</a>
<a href="#">Supply Chain</a>	<a href="#">The Mixing of Automated and Traditional Materials Handling Equipment</a>		

## 4.4 Test: Línea de producción

De clic en el ícono de la parte superior derecha para ampliar la actividad



The image shows a digital interface for a test activity. At the top, the title "Test: Línea de producción" is displayed in a large, bold, blue font. Below the title, the instruction "Empareja la descripción con la imagen" (Match the description with the image) is written in a smaller, black font. The activity is presented in a 2x2 grid of light gray boxes. Each box contains a colored circle and text. The top-left box has a blue circle with the word "Pymes" and the text "y mipymes en Colombia". The top-right box has a yellow circle with the word "Proponer," and the text "mode aplic". The bottom-left box contains the text "VSM, 5S, selección de proyectos lean, project chapter". The bottom-right box has a green circle with the text "Herramientas lea". In the top right corner of the interface, there is a small icon of a square with an arrow pointing outwards, indicating a full-screen or expand option. The interface also features a vertical scrollbar on the right and a horizontal scrollbar at the bottom.

Figura 4.4. Test línea de producción, 2024.

# Referencias

- [1] Rajadell-Carreras, Manuel (2021). Lean manufacturing, herramientas para producir mejor. *Editorial Diaz de Santos*. página 269-286.
- [2] Campbell, Josep (1959). El héroe de las mil caras: psicoanálisis del mito. *Fondo de la Cultura Económica*. México.
- [3] Yourcenar, Marguerite (2005). Viajes en el espacio y en el tiempo: una vuelta por mi cárcel. *Fondo de la Cultura Económica*. Argentina. Páginas 173-187 [En línea]. Disponible en: <https://compra en tienda/>
- [4] Campbell, Joseph (2013). El héroe de las mil caras: psicoanálisis del mito. *Fondo de cultura económica*.
- [5] Gorgone Pampín, Aluminé (2015). El viaje turístico como viaje sagrado: análisis de experiencias turísticas desde la mitología y función psicológica del mito. *Anais Brasileiros de Estudos Turísticos - ABET, Qualitative Research in Tourism*. [En línea]. Disponible en: [Qualitative Research in Tourism](http://Qualitative Research in Tourism).
- [6] Blasco Vilches, Luis Felipe (2017). El viaje del héroe en la narrativa de video juegos. *Universitat d'Alacant. Vicerektorat de Cultura, Esport i Llengües*. Volumen 12, páginas 27-33. doi:10.14198/QdCINE.2017.12.03 [En línea]. Disponible en: [Repositorio Instittucional de la Universidad de Alicante](http://Repositorio Instittucional de la Universidad de Alicante).
- [7] Arango Serna, Martin Darío | Campuzano Zapata, Luis Felipe | Zapata Cortes, Julián Andrés (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Universidad Nacional de Colombia, Revista de ingenierías de la Universidad de Medellín*: volumen. 14, No. 27 páginas. 221-234 [En línea]. Disponible en: [Revista de ingenierías de la Universidad de Medellín](http://Revista de ingenierías de la Universidad de Medellín).

- [8] Prats Marí, Jose María (2001). La guerra de mando y control y la teoría de OODA. *Documento winter edition* [En línea]. Disponible en: [Morgan Market Communication](#).
- [9] Varela-Rojas, Irene (2003). Definición de producción más limpia. *Revista tecnología en marcha* Volumen 16, número 2, pág. 3-12 [En línea]. Disponible en: [Revista tecnología en marcha](#).
- [10] Viteri Moya, Jorge René (2015). Gestión de la producción con enfoque sistémico. *Universidad Tecnológica Equinoccial*. Quito. [En línea]. Disponible en: [Revista tecnología en marcha](#).
- [11] Centro de estudios económicos (2024). Carta financiera. *ANIF*. Edición 193, agosto, página 14. [En línea]. Disponible en: [Carta financiera](#).
- [12] Centro de estudios económicos (2024). Mercado laboral en Colombia. *ANIF*. Edición 003, Septiembre, página 7. [En línea]. Disponible en: [Mercado laboral en Colombia](#).
- [13] Centro de estudios económicos (2024). Industria Manufacturera en Colombia. *ANIF*. Varios informes. [En línea]. Disponible en: [Industria Manufacturera en Colombia](#).
- [14] Ocampo-Vásquez, Juan David (2023). Introducción a la ingeniería, experiencia de curso. *Editorial Descartes ilibri*. junio [En línea]. Disponible en: <https://proyectodescartes.org/>.
- [15] Orientaciones editoriales (2024). Editorial Universidad Cooperativa de Colombia. *Editorial UCC*. [En línea]. Disponible en: [Editorial de la Universidad Cooperativa](#).

- [16] Acuerdo Consejo Directivo 03 del 13 de marzo (2024). Estatuto Docente que regula las condiciones de los profesores al servicio del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Institución Universitaria. *Acuerdos directivos* [En línea]. Disponible en: [Estatuto profesora, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid](#).
- [17] Martín-Salinas, Carmen & Cid-Galán, M. Luisa (2018). Experiencia de aprendizaje cooperativo en una asignatura optativa del Grado en Enfermería. *Educación Médica*. Volume 19, Issue 5, September–October 2018, Pages 288-293 [En línea]. Disponible en: [Experiencia de aprendizaje cooperativo en una asignatura optativa](#).
- [18] Gómez-Luna, Eduardo; Fernando-Navas, Diego; Aponte-Mayor, Guillermo; Betancourt-Buitrago, Luis Andrés (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*. vol. 81, núm. 184, abril, 2014, pp. 158-163 [En línea]. Disponible en: [Dyna, Universidad Nacional de Colombia](#).
- [19] Da Costa Pimenta, Clayson Cosme (2021). El nuevo paradigma de la economía circular. El caso de Colombia. *Cooperativismo & Desarrollo*. vol. 30, núm. 124, pp. 1-19 [En línea]. Disponible en: [Ejemplo de artículo de revisión bibliográfica](#).
- [20] Revista Cooperativismo & desarrollo (2024). Plantilla para el autor. *Cooperativismo & Desarrollo*. [En línea]. Disponible en: [Plantilla con recomendaciones para el autor](#).
- [21] Groover, Mikell P. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. *Prentice-hall*. [En línea]. Disponible en: [Manufactura moderna, sujeto a disponibilidad en el sitio](#).

- [22] Schey, John A. (2002). Procesos de manufactura. McGraw-Hill [En línea]. Disponible en: [Procesos de manufactura, sujeto a disponibilidad en el sitio.](#)
- [23] Moreno-Contreras, Angélica; Garcia Serna, Jefferson (2024). Las revistas depredadoras, un riesgo para los autores y sus investigaciones. *Biblioteca, Universidad de los Andes* [En línea]. Disponible en: [Biblioteca de la Universidad de los Andes, Colombia.](#)
- [24] Sanchez, Carlos (2020). Norma APA [En línea]. Disponible en: [Norma APA.org.](#)
- [25] Turnitin (2024). Interpretación del informe de similitud *Turnitin* [En línea]. Disponible en: [Turnitin, similitud.](#)
- [26] Moreno-López, Juan José (2024). Interpretación del informe de originalidad. Informe técnico. *Universidad Politécnica de Valencia* [En línea]. Disponible en: [Gabinete de Tele-Educación, Universidad Politécnica de Valencia.](#)
- [27] Caicedo-Rolón, A. J.; Criado-Alvarado, A. M.; Morales-Ramón, K. J (2019). Modelo matemático para la planeación de la producción en una industria metalmecánica *Scientia Et Technica*, vol. 24, núm. 3, 2019, Junio-Septiembre, pp. 408-419 *Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia* [En línea]. Disponible en: [Modelo matemático para la planeación de la producción en una industria metalmecánica.](#)
- [28] Nathalie Klement, Mohamed Amine Abdeljaouad, Leonardo Porto and Cristóvão Silva (2021). Lot-Sizing and Scheduling for the Plastic Injection Molding Industry—A Hybrid Optimization Approach *Appl. Sci.* 2021, 11(3), 1202 [En línea]. Disponible en: [Lot-Sizing and Scheduling for the Plastic Injection Molding Industry—A Hybrid Optimization Approach.](#)

- [29] Rivera-Gómez, Héctor; Fragoso-Cruz, Pedro Luis; Garnica-Gonzalez, Jaime; Montufar-Benítez, Marco Antonio (2019). Aplicación de técnicas de planeación de la producción a una pmpresa de prefabricados de concreto *Conciencia Tecnológica*, núm. 58, 2019 Instituto Tecnológico de Aguascalientes, México [En línea]. Disponible en: [Aplicación de técnicas de planeación de la producción a una pmpresa de prefabricados de concreto](#).
- [30] Zhi-min Lü, Tian-ru Jiang & Zai-wei Li (2021). Multiproduct and multistage integrated production planning model and algorithm based on an available production capacity network *International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials*, Volume 28, pages 1343-1352 [En línea]. Disponible en: [Multiproduct and multistage integrated production planning model and algorithm based on an available production capacity network](#).
- [31] Farlex (2024). Publications in Engineering and manufacturing industries *The Free Library* [En línea]. Disponible en: [The Free Library > Business and Industry > Engineering and manufacturing](#).
- [32] Ministro de Hacienda y Crédito Público (2023). Tejido empresarial colombiano *Congreso anual confecámaras* [En línea]. Disponible en: [Congreso anual confecámaras, 2023](#).
- [33] Diana Carolina Bojacá Torres, Ivonne Angélica Castiblanco Jiménez y Jairo Raúl Chacón Vargas (2019). Diseño de una herramienta guía para la implementación de Lean en laboratorios de educación superior *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 19(36) • Enero-Junio de 2020 • pp. 143-166 [En línea]. Disponible en: [repository.udem](#).

- [34] John Ruggiero, Stuart Bretschneider (1998). The weighted Russell measure of technical efficiency *European Journal of Operational Research*, Volume 108, Issue 2, 16 July 1998, Pages 438-451 [En línea]. Disponible en: [sciencedirect](#).



