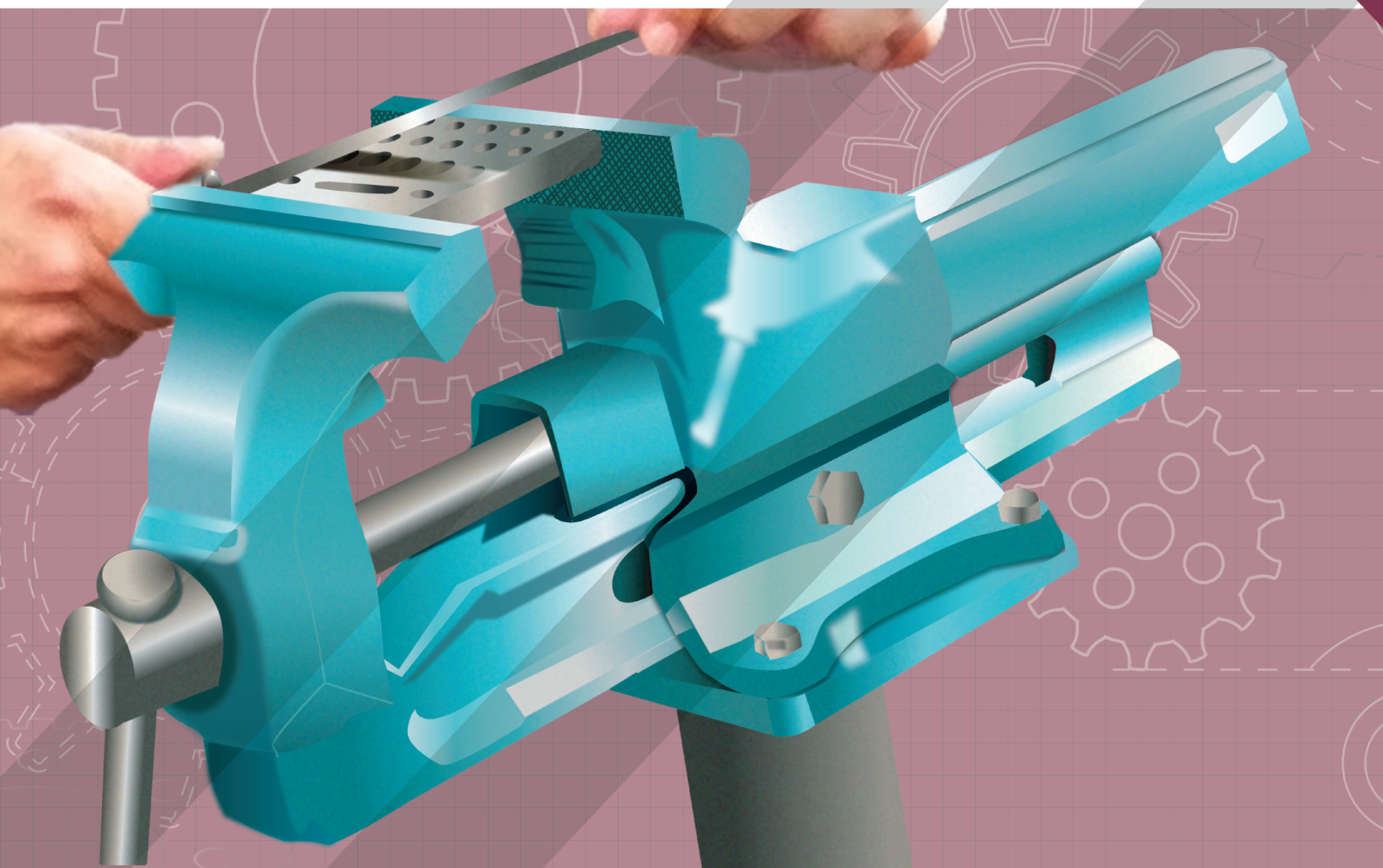




**ESPECIALIDAD**  
**MECÁNICA INDUSTRIAL**  
SECTOR METALMECÁNICA  
PLAN COMÚN  
3° AÑO EDUCACIÓN MEDIA

**MALETÍN DIDÁCTICO**  
**MECÁNICA DE BANCO**





# EDITORIAL

---

El proyecto fue desarrollado por un equipo profesional interdisciplinario de la Universidad de La Frontera (UFRO), compuesto por especialistas, docentes TP, académicos del área de mecánica industrial, pedagogos especialistas en currículum, evaluación y educación técnico profesional.

## **Coordinador de Proyecto**

Pablo Fuentes Iturra.

## **Equipo Pedagógico y Curricular**

Pablo Álvarez Gómez, Fresia Contreras Armijo, Karina Uribe Mansilla y Juan Vergara Palma.

## **Equipo Disciplinar**

Ian Ibaceta Fábrega, Miguel Melo González y Luis Valenzuela Labraña.

## **Revisión General**

Loreto Cárdenas Baeza y Alexis Polanco Muñoz.

## **Diseño Gráfico**

Daniela Silva Hidd.

## **Edición Audiovisual**

Daniel Zavala Zavala.

# CONTENIDO

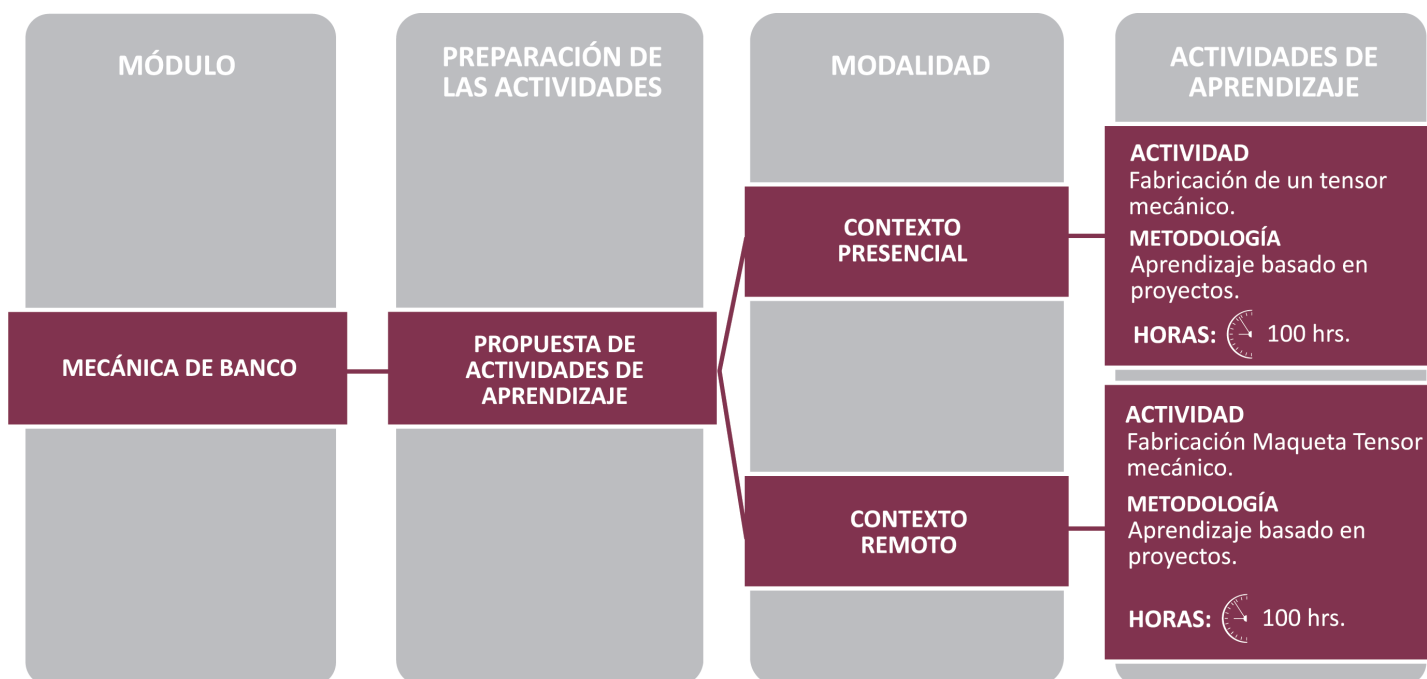
<b>1.</b>	<b>CONTEXTUALIZACIÓN</b> .....	<b>5</b>
	<b>1.1.</b> Estructura de Maletín Didáctico del Módulo .....	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>RUTA DE APRENDIZAJE</b> .....	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>PROPUESTAS DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CONTEXTO PRESENCIAL Y REMOTO</b> .....	<b>8</b>
	<b>3.1.</b> Sugerencias Generales .....	<b>8</b>
	<b>3.2.</b> Propuesta de Actividades de Aprendizaje Contexto Presencial .....	<b>12</b>
	<b>3.3.</b> Propuesta de Actividades de Aprendizaje Contexto Remoto .....	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>ANEXO 1. OTRAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b> .....	<b>19</b>

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

En este módulo de **152 horas pedagógicas** se integran **38 horas** a su plan de estudio, cuyo fundamento se sustenta en dos perspectivas, la primera de ellas, por la utilidad y relevancia de sus objetivos respecto a la preparación de elementos y herramientas en tareas de mantenimiento y/o fabricación, y la segunda perspectiva, por la incorporación de un nuevo aprendizaje esperado orientado a la selección de elementos de sujeción correctos utilizando **software FEM**. Lo anterior, con el fin de acercar a los y las estudiantes al uso de herramientas que permitan realizar la simulación de diferentes elementos mecánicos sometidos a diferentes cargas. De esta manera, los futuros técnicos nivel medio en mecánica industrial, dispondrán de una competencia asociada al uso de **herramientas TIC's**, las cuales les darán una apertura a aprendizajes superiores referentes al uso de **herramientas FEM**.

## 1.1. ESTRUCTURA DE MALETÍN DIDÁCTICO DEL MÓDULO

Este maletín didáctico está compuesto por:



## 2. RUTA DE APRENDIZAJE

El propósito de esta ruta de aprendizaje es visibilizar los Objetivos de Aprendizaje (**OA**), Aprendizajes Esperados (**AE**) y Criterios de evaluación (**CE**) involucrados en la propuesta formativa del módulo, destacando aquellos que son abordados en esta modernización y que en su conjunto contribuyen al desarrollo de las competencias esperadas para los y las estudiantes. En este sentido, se efectúa una abreviación de cada uno de los **AE** y **CE**, y se integra un ícono para distinguir la selección de estos en la modernización.

Este módulo aborda los Objetivos de Aprendizaje **AE5** y **AE6** del plan común de la especialidad. Con respecto a los **AE**, esta ruta contempla los Aprendizajes Esperados del plan de estudio **AE1**, **AE2** y **AE4** que abarcan principalmente la realización de trabajos de ajustes, pulidos y el uso de normas de seguridad. Cabe señalar, que para este fortalecimiento, se incorpora un nuevo aprendizaje esperado (**AE5**), que da énfasis en el uso de **software FEM** y que potenciará competencias ligadas a la Fábrica Inteligente.

Por otra parte, no se abordará el Aprendizaje Esperado **AE3**, con sus criterios de evaluación, que abarca principalmente la realización de tareas de ajustes de componentes mecánicos utilizando herramientas eléctricas y manuales. Esto debido a que la modernización del módulo, contempla la fabricación de un tensor mecánico el cual dentro de su proceso no considera trabajos de ajustes. Sin embargo, se sugiere abordarlo de forma presencial, a través de actividades prácticas de trabajos de ajustes de componentes y elementos mecánicos, considerando conocimientos de ajustes y tolerancias.

Cabe destacar, que en el **AE2** no se considera el criterio de evaluación 2.3, debido a que la actividad propuesta para la modernización, no contempla la ejecución de trabajos que requieran de gran precisión en la medición de la calidad superficial.



# MECÁNICA de BANCO

Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.

Realiza trabajos de sujeción, pulido y ajuste, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.



## APRENDIZAJES ESPERADOS

AE

AE1

AE2

AE3

AE4

AE5

## CRITERIOS de EVALUACIÓN

CE

Realiza trabajos de sujeción de piezas y componentes mecánicos.

Identifica los elementos de sujeción correctos, considerando las características de las piezas.

Prepara las herramientas, piezas o componentes y área de trabajo para la ejecución de un trabajo de sujeción.

Realiza trabajos de sujeción de piezas o componentes mecánicos.

Verifica resistencia de piezas o componentes posterior a la realización de los trabajos de sujeción.

Revisa el estado de herramientas antes de su utilización.

Pule piezas y componentes mecánicos.

Determina los elementos y herramientas necesarias para el pulido de partes y piezas mecánicas.

Ejecuta tareas de pulido de superficie, utilizando técnicas y herramientas apropiadas para el trabajo.

Utiliza rugosímetro para medir la calidad de los trabajos de pulido realizados.

Ajusta piezas o componentes mecánicos.

Determina tipo de ajuste.

Prepara las herramientas, piezas y área de trabajo para la ejecución de un trabajo de ajuste.

Realiza trabajo de ajuste entre dos piezas mecánicas.

Aplica normas básicas de seguridad en el manejo de herramientas, máquinas y materiales, así como su orden y mantenimiento.

Revisa estado de herramientas y/o máquinas antes de su utilización.

Transporta y almacena adecuadamente las herramientas.

Selecciona y utiliza adecuadamente las herramientas y máquinas para la realización de un trabajo.

Selecciona elementos de sujeción correctos, utilizando software de simulación FEM.

Verifica resistencia de piezas o componentes previo a la realización de los trabajos de sujeción.



Modernizados

### 3. PROPUESTAS DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CONTEXTO PRESENCIAL Y REMOTO

Las siguientes propuestas de actividades tienen como propósito evidenciar los Objetivos de Aprendizaje técnicos y genéricos, Aprendizajes esperados, Criterios de evaluación y otros elementos esenciales que se considerarán en el abordaje de este módulo modernizado de **Mecánica de banco**. Posteriormente se presentan las propuestas de una actividad principal, tanto en contexto presencial como remoto.

De las **190 horas** que a través de este fortalecimiento dispone el módulo, se propone una innovación formativa de **100 horas pedagógicas**, que permitirán fortalecer conocimientos, habilidades y actitudes planteadas en el perfil de egreso, y que se vinculan con la tendencia Manufactura Avanzada y el ámbito de competencia Fábrica Inteligente, propia del sector metalmecánico. Con las actividades propuestas, se espera que los y las estudiantes utilicen nuevos recursos que potencien sus aprendizajes, como el uso de software de simulación de piezas o elementos mecánicos, específicamente en actividades de fabricación de piezas a través de mecanizado manual.

En particular, la actividad propuesta **“Fabricación de un tensor mecánico”**, tiene como propósito lograr conocimientos y habilidades fundamentales para comprender el mecanizado de una pieza a través del mecanizado manual, considerando herramientas manuales, normas de seguridad, calidad superficial y manejo de software de simulación mecánica, así como también el desarrollo de actitudes como efectividad personal y trabajo en equipo. Para este desarrollo, se trabajará con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyecto (**ABP**), donde los y las estudiantes tendrán que diseñar, simular y fabricar un tensor mecánico. Este módulo contempla la articulación con el módulo de **Lectura de manuales y planos**, donde se deben elaborar los planos del tensor mecánico en el **software CAD**.

#### 3.1. SUGERENCIAS GENERALES

A continuación se detallan algunas sugerencias para considerar en las distintas actividades tanto en un contexto presencial como remoto:

- El proceso de aprendizaje y evaluación contempla distintas estrategias que deben ser contextualizadas a cada aula y que consideran distintos instrumentos de evaluación para adaptar según corresponda. Es fundamental concebir que estos instrumentos deben ser compartidos, consensuados y comprendidos con las y los estudiantes antes de iniciar cada actividad, ya que cumplen el propósito de orientar o guiar los aprendizajes, autoevaluar y/o coevaluar los desempeños, lo que permite movilizarse hacia una autorregulación de los mismos.
- Es importante destacar que la retroalimentación debe efectuarse constantemente para lograr un mayor impacto en la ejecución de las actividades y los errores deben ser utilizados como fuente aprendizaje. Adicionalmente, es necesario que la autoevaluación y la coevaluación sean entendidas como espacios de reflexión crítica respecto a lo construido a lo largo de las actividades, visibilizando las oportunidades de mejora en este proceso formativo. La calificación dependerá de cada docente y contexto de aula.



### 3. PROPUESTAS DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CONTEXTO PRESENCIAL Y REMOTO

- Utilizar distintos instrumentos de evaluación para el aprendizaje, como por ejemplo los sugeridos en el Anexo 1 como parte de las estrategias de evaluación para favorecer aprendizajes profundos en los y las estudiantes. Estos, fueron adaptados de las orientaciones y estrategias evaluativas de la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación.  
Revisar más recursos en el siguiente link: [https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros\\_articulo\\_7330\\_5](https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros_articulo_7330_5)
- Las temáticas que aborda esta propuesta son extensas, por lo que se recomienda tratarlas por partes y en un tiempo acorde al contexto de aula.
- Para las actividades presenciales prácticas, recordar inspeccionar el cumplimiento del uso de los EPP por parte de los y las estudiantes. Dar al menos 15 minutos para equiparse con vestimenta adecuada. Al finalizar, dejar aproximadamente 20 minutos para realizar tareas de higiene personal, limpiar el taller y la máquina donde se trabajó.
- Conversar sobre experiencias reales de los temas tratados, acercando el conocimiento a situaciones aplicables en el campo laboral.
- Verificar si los y las estudiantes cuentan con los medios para realizar las actividades solicitadas, en particular acceso a internet, para determinar plataformas accesibles con las cuales trabajar y que permitan conocer la retroalimentación simultánea, como es el caso de herramientas GSuite, así como también, que permitan alojar archivos en una carpeta compartida para que todos tengan acceso.
- Efectuar espacios de reflexión sobre las prácticas pedagógicas en conjunto con los pares y jefe de UTP o equipo directivo, enfocando estas instancias con un propósito formativo. Se sugiere utilizar el siguiente recurso [Pauta de Reflexión\\_Docente.docx](#).

A continuación se detallan las distintas propuestas de actividades para el fortalecimiento del módulo. Cabe señalar, que las dimensiones de las competencias a desarrollar son los conocimientos (**saber**), habilidades (**saber hacer**) y actitudes (**saber ser**), y que a partir de su análisis didáctico se dan a conocer los elementos de competencia a considerar.


PLAN COMÚN						NIVEL	3° MEDIO	
NOMBRE DEL MÓDULO	MECÁNICA DE BANCO					TOTAL DE HORAS	100	
ELEMENTO NUEVO	OA	No aplica	AE	AE5	CE	5.1	RECURSO	Software FEM
OBJETIVO DE APRENDIZAJE TÉCNICO	<p><b>OA5</b> Realizar trabajos de sujeción, pulido y ajuste, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>OA6</b> Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.</p>							
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					OBJETIVO DE APRENDIZAJE GENÉRICO		
<b>AE1</b> Realiza trabajos de sujeción de piezas y componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.	1.1 Identifica los elementos de sujeción correctos, considerando las características de las piezas o componentes y sus posibilidades de contención, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.					B - C		
	1.2 Prepara las herramientas, piezas o componentes y área de trabajo para la ejecución de un trabajo de sujeción, considerando normas de seguridad y protección del medio ambiente.					C - K		
	1.3 Realiza trabajos de sujeción de piezas o componentes mecánicos con herramientas y elementos adecuados, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.					C - D - K		
	1.4 Verifica resistencia de piezas o componentes posterior a la realización de los trabajos de sujeción, de acuerdo a las normas de calidad.					B - C		
	1.5 Revisa el estado de herramientas antes de su utilización, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.					B - K		
<b>AE2</b> Pule piezas y componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.	2.1 Determina los elementos y herramientas necesarias para el pulido de partes o piezas mecánicas, considerando las imperfecciones del material y acabado solicitado en las especificaciones técnicas entregadas en planos.					B - C		
	2.2 Ejecuta tareas de pulido de superficie, utilizando técnicas y herramientas apropiadas para el tipo de trabajo, respetando normas de seguridad, protección del medio ambiente y las indicaciones del manual del fabricante					B - C - D - K		

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVO DE APRENDIZAJE GENÉRICO
<b>AE4</b> Aplica normas básicas de seguridad en el manejo de herramientas, máquinas y materiales, así como su orden y mantenimiento.	<b>4.1</b> Revisa estado de herramientas y/o máquinas antes de su utilización, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.	B - K
	<b>4.2</b> Transporta y almacena adecuadamente las herramientas, previniendo accidentes personales y de terceros, de acuerdo a las normas de seguridad y del fabricante.	B - K
	<b>4.3</b> Selecciona y utiliza adecuadamente las herramientas y máquinas para la realización de un trabajo, de acuerdo al tipo de trabajo y a las indicaciones del manual del fabricante.	B - K
<b>AE5</b> Selecciona elementos de sujeción correctos, utilizando software de simulación FEM de acuerdo a las propiedades mecánicas de la pieza.	<b>5.1</b> Configura parámetros del software CAD, considerando características de las piezas y/o conjuntos mecánicos a dibujar.	B - D - H

#### ESPACIOS DE APRENDIZAJES

ALTERNANCIA	Empresa	No Aplica	ARTICULACIÓN	Módulo	M5: Lectura de manuales y planos
	IES	No Aplica		Especialidades	No Aplica
		Formación general		No Aplica	

### 3.2. PROPUESTA DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CONTEXTO PRESENCIAL

<b>NOMBRE DE ACTIVIDAD</b>	<b>FABRICACIÓN DE UN TENSOR MECÁNICO</b>			 <b>100 HRS.</b>
<b>COMPETENCIAS</b>  <b>Análisis didáctico</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades mecánicas de los diferentes materiales.</li> <li>• Herramientas eléctricas y manuales.</li> <li>• Tipos de pernos.</li> <li>• Calidad superficial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de planos.</li> <li>• Resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Comunicación con claridad utilizando registros de habla y escritura pertinente a la situación laboral.</li> <li>• Uso de software FEM.</li> <li>• Manejo de herramientas eléctricas y manuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de especificaciones técnicas.</li> <li>• Efectividad personal.</li> <li>• Prevención de riesgos.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	
<b>METODOLOGÍA SELECCIONADA</b>	<b>APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS</b>			
<b>AMBIENTES DE APRENDIZAJE</b>	En <b>contexto presencial</b> , la actividad se puede realizar en la sala de clases o en algún laboratorio equipado con los materiales necesarios para la realización de la clase.			
<b>ETAPAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>			
<div style="text-align: center; font-size: 48px; font-weight: bold;">1</div> <b>Preparación de la Actividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el contexto de sus estudiantes y ritmos de aprendizajes. Aplica la evaluación diagnóstica sobre herramientas manuales y eléctricas, pulido, tipos de pernos, propiedades de los materiales, y uso de <b>software FEM</b>. Posteriormente, analiza los resultados y adapta los recursos pedagógicos disponibles para la preparación de las experiencias de aprendizaje.</li> <li>• Cuenta con el set de materiales físicos y pedagógicos que se proponen en la página 16.</li> <li>• En la actividad <b>8_ACT_MB_Actividad_ABP_Fabricación_de_tensor_Estudiantes.docx</b>, decide según su contexto y condiciones de ejecución, el trabajo en equipo o de forma individual.</li> <li>• Planifica la pertinencia del uso de las siguientes cápsulas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Cápsula Parte I AUTODESK INVENTOR.mp4</b></li> <li>b. <b>Cápsula Parte II AUTODESK INVENTOR.mp4</b></li> <li>c. <b>Cápsula Parte III AUTODESK INVENTOR.mp4</b></li> <li>d. <b>Cápsula Parte IV AUTODESK INVENTOR.mp4</b></li> </ol> </li> </ul>			
<div style="text-align: center; font-size: 48px; font-weight: bold;">2</div> <b>Ejecución</b>	<b>Docente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crea un ambiente propicio para el aprendizaje de sus estudiantes, generando un clima de respeto y participación. En conjunto acuerdan normas de convivencia.</li> <li>• Da a conocer los objetivos o propósitos de la clase y efectúa preguntas reflexivas con el fin de lograr su comprensión. Muestra piezas físicas mecanizadas manualmente y herramientas manuales y eléctricas, activa conocimientos previos, experiencias, motivaciones e intereses en relación a las piezas y objetivo, a través de preguntas como las siguientes: ¿Alguien conoce esta pieza? ¿Para qué se usa? ¿Cómo creen ustedes que se fabricó esta pieza? ¿Creen que ustedes la pueden fabricar? ¿Qué relación tienen estas piezas mostradas con el propósito de la clase? Enfatiza que, para realizar un proceso de mecanizado manual de una pieza, se deben considerar los siguientes factores que serán abordados a lo largo de las actividades:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Material y forma de la pieza, para determinar las herramientas a utilizar.</li> <li>b. Normas de seguridad y protección medioambiental.</li> <li>c. calidad superficial de la pieza.</li> <li>d. Resistencia mecánica de la pieza.</li> </ol> </li> </ul>			

## ETAPAS

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

## 2

## Ejecución

- De acuerdo al contexto anterior, comparte y reflexiona sobre los resultados de la evaluación diagnóstica **1\_ACT\_MB\_Prueba Diagnóstico\_Estudiantes.docx**. Destaca cómo esto influye en el abordaje de las actividades y en el objetivo de la clase.
- Da a conocer que para la ejecución de la actividad se plantean **5 temáticas** vinculadas a la fabricación de una pieza mecánica, utilizando herramientas eléctricas y herramientas manuales. En este sentido, aborda los siguientes temas tanto a un nivel teórico como práctico para lograr los desempeños esperados.

**Tema 1. Herramientas Manuales y Eléctricas**

- Utiliza el recurso **2\_ACT\_MB\_PPT Herramientas Manuales y Eléctricas\_Docente.pptx** para profundizar en este tema. Formula las siguientes preguntas respecto a lo planteado: ¿Conocen estas herramientas? ¿Para qué se usan? ¿Han usado antes estas herramientas? ¿Creen que ustedes pueden llegar a utilizarlas correctamente?
- Enseña a calcular las RPM, necesarias para realizar un proceso de taladrado simple. Posteriormente formula preguntas como las siguientes, ¿En qué afecta el diámetro de la broca en el cálculo de la RPM? ¿Creen que es importante seleccionar bien las RPM en un proceso de taladrado? ¿Por qué?
- Presenta otros ejemplos de cálculo RPM y plantea ejercicios para asegurar el logro del aprendizaje.

**Tema 2. Tipos de Pernos**

- Utiliza el recurso presentación **4\_ACT\_MB\_PPT Tipos de Perno\_Docente.pptx**. Muestra diferentes tipos de pernos y formula preguntas como las siguientes, ¿En qué se parecen los siguientes pernos? ¿En qué se diferencian? ¿Dónde ustedes han visto algunos de estos pernos? ¿Para qué se utilizan o cuál es su función?
- Agrupa a sus estudiantes en equipos de trabajo y reparte diferentes pernos. Adicionalmente reparte pie de metros y cuenta hilos, para identificar tipos de roscas. Utiliza **16\_ACT\_MB\_Tabla\_de\_roscas\_Estudiantes.xlsx** para explicar cómo se realiza la selección del diámetro de la broca para calcular el diámetro de las perforaciones necesarias para fabricar una rosca interior. Muestra un juego de machos y terrajas, y explica que esas herramientas se utilizan para fabricar roscas interiores y exteriores.
- En el taller pide a sus estudiantes que utilicen **14\_ACT\_MB\_Listado\_EPP\_Estudiantes.docx** para equiparse con sus EPP. Luego realiza una demostración del proceso de fabricación de una rosca.
- Explicando detalladamente cada paso. Pide a sus estudiantes que repliquen el proceso que acaba de realizar corrigiendo sus errores y motivando a estos, que respondan preguntas como, ¿Cuáles son los tipos de roscas que existen? ¿En qué se diferencian los tipos de roscas? ¿Cómo se identifica un perno? ¿Cómo se fabrica una rosca? Retroalimenta las respuestas a las preguntas anteriores dando énfasis en su importancia

**Tema 3. Propiedades de los Materiales**

- Utiliza el recurso **6\_ACT\_MB\_PPT Propiedades de los Materiales\_Docente.pptx**. Muestra una pieza de acero y otra de madera y realiza las siguientes preguntas, ¿Creen que estas piezas tienen las mismas propiedades? ¿Creen que las dos piezas resisten lo mismo? ¿Creen que tengan la misma dureza? ¿Por qué?
- Conversa con sus estudiantes sobre el significado e importancia de conceptos como tracción y dureza.
- Retroalimenta las respuestas a las preguntas anteriores dando énfasis en su importancia.

**Tema 4. Uso de software FEM**

- Explica que la siguiente actividad la trabajarán a través del uso de computador, en base a los temas trabajados anteriormente. Explica que existen fórmulas que permiten calcular la resistencia de una pieza. Sin embargo, existen herramientas digitales que permiten realizar una simulación de cómo se comportaría una pieza al ser sometida a diferentes cargas. Estas herramientas se llaman software FEM.
- Explica que aprenderán a utilizar un software llamado Inventor el cual les permitirá diseñar y simular diferentes piezas y componentes mecánicos. Explica los diferentes comandos que tiene Inventor y las etapas necesarias para realizar el diseño de una pieza en 3D. Utiliza el software inventor para poder realizar la simulación de una pieza. Pide a sus estudiantes que interactúen con el software y propone diferentes ejercicios para que puedan practicar.

## ETAPAS

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

# 2

Ejecución

## Tema 5. Pulido

- Da a conocer sobre los tipos de papeles abrasivos que existen en el mercado y cómo se identifican cada uno de ellos. Realiza una demostración de la forma correcta en la que se aplican las técnicas de pulido. Realiza preguntas que promuevan la reflexión respecto a este procedimiento.

### Actividad Práctica. Fabricación de un Tensor mecánico

- Abordada las temáticas, explica la actividad práctica utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyecto, que tiene por finalidad evidenciar el logro de las competencias propuestas. Intenciona el uso de **software FEM** para promover el ámbito de competencia Fábrica Inteligente. Genera espacios de conversación reflexiva, retroalimentación constante y evaluación de lo implementado.
- Explica el proyecto y da énfasis que tendrá una articulación con el módulo de Lectura de manuales y planos, y que los planos de la pieza que van a diseñar y fabricar deberán elaborarlos en ese módulo. Explica paso a paso las etapas del proyecto que deben fabricar, recalcando el uso de EPP y el protocolo de reciclaje. Entrega instrumentos de evaluación para guiar el aprendizaje.
- Decide si las distintas instancias formativas serán calificadas.

## Estudiantes

- Activan conocimientos previos sobre el proceso de fabricación manual de una pieza.
- Reflexionan sobre los resultados de la evaluación diagnóstica y lo enlazan con las competencias a desarrollar en las actividades.
- Se apropian de los siguientes temas: herramientas manuales y eléctricas, tipos de pernos, propiedades de los materiales, uso de **software FEM** y pulido, para que posteriormente puedan efectuar las actividades que se proponen de fabricación de piezas. Orientan su aprendizaje a través de los recursos **3\_ACT\_MB\_Guía de contenidos Herramientas manuales\_Estudiantes.docx**, **5\_ACT\_MB\_Guía de contenidos Tipos de pernos\_Estudiantes.docx**, **7\_ACT\_MB\_Guía de contenidos Propiedades de los materiales\_Estudiantes.docx** que les servirá en forma transversal para las distintas actividades.

### Tema 1. Herramientas Manuales y Eléctricas

- Conocen y comprenden la importancia de las herramientas manuales y eléctricas al momento de fabricar una pieza manualmente.
- Aprenden el cálculo de RPM para un proceso de taladrado simple. Revisan ejemplos sobre RPM y practican su cálculo.

### Tema 2. Tipos de Perno

- Conocen e identifican los tipos de pernos y comprende su utilización de acuerdo a sus propiedades.
- Se organizan en equipos de trabajo para identificar tipos de roscas. Comprenden cómo se realiza la selección del diámetro de la broca para calcular el diámetro de las perforaciones necesarias para fabricar una rosca interior. Conocen y utilizan un juego de machos y terrajas.
- En el taller utilizando EPP realizan el proceso de fabricación manual de una rosca. Reflexionan sobre la actividad.

### Tema 3. Propiedades de los Materiales

- Conocen y comprenden los conceptos de tracción y dureza de los materiales. Reflexionan sobre la importancia de estos.

### Tema 4. Uso de software FEM

- Aprenden a utilizar software Inventor, el cual les permitirá diseñar y simular diferentes piezas y componentes mecánicos. Conocen los diferentes comandos del software y las etapas necesarias para realizar el diseño de una pieza en 3D. Utilizan el software para poder realizar la simulación de una pieza.

ETAPAS	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
<p style="text-align: center;"><b>2</b> Ejecución</p>	<p><b>Tema 5. Pulido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocen los tipos de papeles abrasivos que existen en el mercado y cómo se identifican cada uno de ellos. Realizan una demostración guiada por el docente de la forma correcta en la que se aplican las técnicas de pulido.</li> </ul> <p><b>Actividad Práctica. Fabricación de un Tensor mecánico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizan actividad que permitirá colocar en práctica lo efectuado anteriormente en las temáticas, permitiendo el fortalecimiento y/o desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes.</li> <li>● Para orientar la actividad y autorregular el aprendizaje, utilizan el recurso <b>8_ACT_MB_Actividad_ABP_Fabricación_de_tensor_Estudiantes.docx</b> que describe el paso a paso de lo que deben realizar en equipos (idealmente) mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Proyecto. Tendrán que analizar un problema propuesto de una pieza mecánica con el fin de seleccionar parámetros correctos de fabricación, considerando la geometría, el material y las herramientas a utilizar. A su vez, guían sus desempeños a través de los instrumentos de evaluación <b>9 ACT_MB_Evaluación_Rúbrica_Exposición_Estudiantes</b>, <b>10 ACT_MB_Evaluación_Rúbrica_Inventor_Estudiantes</b>, <b>11 ACT_MB_Escala Valoración_Fabricación_tensor_Estudiantes</b> y <b>13_ACT_M-B_Autoevaluación_Estudiantes.docx</b>.</li> <li>● Utilizan <b>12_ACT_MB_Planilla_Exposición_Estudiantes.pptx</b> y <b>16_ACT_MB_Tabla_de_roscas_Estudiantes.xlsx</b> para guiar el desarrollo de las etapas del proyecto.</li> <li>● Finalizan la actividad contrastando lo ejecutado en el proyecto y resuelven sus consultas o dudas entre pares y con el/la docente respecto a las experiencias de aprendizaje vivenciadas.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>3</b> Cierre</p>	<p><b>Docente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organiza a los equipos en mesas de trabajo para compartir reflexiones respecto a los aprendizajes logrados, preguntando por ejemplo: ¿Qué fue lo más fácil de las actividades? ¿Qué fue lo más complejo? ¿Creen que estos aprendizajes les serán útiles en su futuro? ¿Por qué? ¿Qué implicó el desarrollo del proyecto? ¿Qué aprendizajes fueron más significativos? ¿Por qué? ¿Qué otros desafíos se pueden plantear? ¿Qué relevancia tienen articular módulos de la especialidad?</li> </ul> <p><b>Estudiantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reflexionan sobre lo vivenciado en el proyecto y su articulación con otros módulos. Luego exponen de forma oral sus reflexiones, entablando una conversación con el/la docente y compañeros y compañeras.</li> </ul>

## ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Aplicar un diagnóstico de selección múltiple y preguntas abiertas, con el propósito de identificar el nivel de conocimientos previos respecto a herramientas manuales y eléctricas, pulido, tipos de pernos, propiedades de los materiales, y uso de software FEM. Una vez analizados los resultados se espera adaptar las actividades según este contexto.

Realizar una experiencia de aprendizaje situada en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, en la que se busca aplicar los conocimientos, enfrentándose a etapas de diseño y fabricación de un tensor mecánico. Para esta etapa también se consideran evaluaciones que están integradas en el módulo de Lectura de manuales y planos.

Aplicar una autoevaluación, con el fin de reflexionar sobre los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos en la actividad y de aquellos en los que falta profundizar y mejorar.

## TIPOS DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

### Diagnóstico escrito

1\_ACT\_MB\_Prueba Diagnóstico\_Estudiantes.docx

### Escala de valoración

11\_ACT\_MB\_Escala Valoración\_Fabricación\_tensor\_Estudiantes.docx

### Rúbricas

9\_ACT\_MB\_Evaluación\_Rúbrica\_Exposición\_Estudiantes.docx

10\_ACT\_MB\_Evaluación\_Rúbrica\_Inventor\_Estudiantes.docx

### Cuestionario Autoevaluación

13\_ACT\_MB\_Autoevaluación\_Estudiantes.docx

## RECURSOS

### MATERIALES FÍSICOS

- Notebook o computador.
- Proyector.
- Herramientas manuales e insumos: Limas, martillo, marco sierra, brocas, lijas, rayador, tiza, punto centro, machos, terrajas, cuenta hilos, pie de metro.
- Taladro pedestal.
- Perfil de Acero 1020 cuadrado macizo de dimensiones pertinentes para las medidas de la actividad.
- Perfil de Acero redondo 1020 con medidas pertinentes para las medidas de la actividad.

### MATERIALES PEDAGÓGICOS

- 1\_ACT\_MB\_Prueba Diagnóstico\_Estudiantes.docx
- 2\_ACT\_MB\_PPT Herramientas Manuales y Eléctricas\_Docente.pptx
- 3\_ACT\_MB\_Guía de contenidos Herramientas manuales\_Estudiantes.docx
- 4\_ACT\_MB\_PPT Tipos de Pernos\_Docente.pptx
- 5\_ACT\_MB\_Guía de contenidos Tipos de pernos\_Estudiantes.docx
- 6\_ACT\_MB\_PPT Propiedades de los Materiales\_Docente.pptx
- 7\_ACT\_MB\_Guía de contenidos\_Estudiantes.docx
- 8\_ACT\_MB\_Actividad\_ABP\_Fabricación\_de\_tensor\_Estudiantes.docx
- 9\_ACT\_MB\_Evaluación\_Rúbrica\_Exposición\_Estudiantes.docx
- 10\_ACT\_MB\_Evaluación\_Rúbrica\_Inventor\_Estudiantes.docx
- 11\_ACT\_MB\_Escala Valoración\_Fabricación\_tensor\_Estudiantes.-docx
- 12\_ACT\_MB\_Planilla\_Exposición\_Estudiantes.pptx
- 13\_ACT\_MB\_Autoevaluación\_Estudiantes.docx
- 14\_ACT\_MB\_Listado\_EPP\_Estudiantes.docx.
- 15\_ACT\_MB\_Protocolo\_de\_reciclaje\_Estudiantes.docx
- 16\_ACT\_MB\_Tabla\_de\_roscas\_Estudiantes.xlsx



### 3.3. PROPUESTA DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CONTEXTO REMOTO

En contexto remoto, esta propuesta busca desarrollar similares competencias que en contexto presencial, por medio de la **metodología Aprendizaje Basado en Proyecto**. En esta actividad, se busca principalmente fabricar una maqueta sobre un tensor mecánico, cuyos planos fueron elaborados en el Módulo Lectura de manuales y planos. Utilizar los recursos **10\_ACT\_LMP\_Remoto Actividad\_ABP\_Fabricación\_de\_tensor Estudiantes.docx** y **11\_ACT\_MB\_Remota\_Escala Valoración\_Fabricación\_Maqueta\_tensor Estudiantes.docx** para guiar los desempeños.

Esta actividad se plantea en **100 horas pedagógicas** y considera el abordaje desde la teoría de los siguientes Aprendizajes Esperados:

- **AE1** y sus criterios de evaluación **CE 1.1, CE 1.2 y CE 1.5**
- **AE2** y sus criterios de evaluación **CE 2.1**
- **AE5** y sus criterios de evaluación **CE5.1**

Considerar las siguientes distinciones según el tema:

#### TEMA 1, 2, 3 Y 4

Para activar conocimientos previos, experiencias, motivaciones e intereses, sobre estos temas, se recomienda utilizar la presentación **2\_ACT\_LMP\_PPT Tipos de materiales y normas de dibujo técnico\_Docente.pptx**. Adicionalmente, se puede apoyar el aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de fotografías y videos.

#### TEMA 5

Para activar conocimientos sobre representación en vistas, se recomienda el uso de **4\_ACT\_LMP\_Vistas Estudiantes.docx**. Adicionalmente se sugiere el uso de videos que muestran cómo se pueden obtener vistas de una pieza mecánica.

#### TEMA 6

En caso de poder realizar la actividad remota mediante el uso de softwares, se recomienda para apoyar este contenido con el uso de las cápsulas disponibles.

A continuación se presentan algunas recomendaciones generales para desarrollar la actividad en contexto remoto.

## RECOMENDACIONES GENERALES

- Para el desarrollo de actividades en contexto remoto, utilizar una plataforma virtual como Classroom, Blackboard, Intranet, Moodle, o similar.
- Las temáticas tanto en un contexto presencial como remoto son las mismas, por lo tanto las presentaciones, guías de contenidos, entre otros, pueden ser utilizadas en este contexto, adaptándolas si se considera necesario.
- Integrar herramientas digitales que promuevan la participación de los y las estudiantes como:
  - a. Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/>). Se pueden generar preguntas y que al ser respondidas según el elemento seleccionado sean visualizadas en forma gráfica y con datos cuantitativos. Para tener acceso gratuito, registrarse.
  - b. Jamboard (pizarra digital de GSuite). Se pueden registrar por ejemplo las ideas principales o conclusiones, insertar imágenes, entre otros. Para su descarga hacer clic en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.jam&hl=es&gl=US> o bien utilizarla desde las opciones de aplicaciones del correo electrónico asociado a una cuenta Google.
  - c. Genially (<https://www.genial.ly/es>) o Canva (<https://www.canva.com/>). Puede ser una opción por ejemplo para dinamizar la muestra de fotografías a través de alguna plantilla de la plataforma o generar contenidos interactivos. Para tener acceso gratuito, registrarse.
  - d. Padlet (<https://es.padlet.com/>). Puede ser una opción para presentar información, sintetizar, hacer tableros, documentos interactivos, entre otros. Para tener acceso gratuito, registrarse.
- Las actividades en las guías pueden ser trabajadas como un documento compartido en la nube, dando la posibilidad que puedan ir dejando sus comentarios o dudas y en forma simultánea ir revisándolos y retroalimentando.
- Alojarse las cápsulas disponibles en una plataforma de libre acceso para los y las estudiantes. Generar preguntas que gatillen la reflexión sobre lo observado.
- Es relevante generar preguntas y/o conversaciones que conlleven hacia la reflexión de lo que se está aprendiendo, el por qué y para qué, generando un vínculo con el contexto real laboral.
- Destacar la importancia de generar espacios sostenidos de autoevaluación, con el fin de reflexionar sobre los aprendizajes adquiridos (**conocimientos, habilidades y actitudes**) en las actividades. Utilizar para la actividad, el recurso **9\_ACT\_LMP\_Autoevaluación\_Estudiantes.docx**.

**Se espera que estas actividades puedan contribuir a los procesos de enseñanza y aprendizaje, focalizadas en el desarrollo de competencias que fortalecen el perfil de egreso de los y las estudiantes.**

## 4. ANEXO 1. OTRAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

### PAUTA REFLEXIVA

#### ¿EN QUÉ CONSISTE?

Es un tipo de evaluación formativa que se puede utilizar para comprobar rápidamente la comprensión de los estudiantes, ya que durante la clase se les da un momento de pausa para reflexionar sobre los conceptos e ideas que han sido enseñados o los procesos que han realizado para llegar a una respuesta. De esta forma, se espera que puedan realizar conexiones con los conocimientos previos, comentar algo que les pareció interesante y aclarar dudas.



#### ¿CUÁNDO APLICARLA?

Durante la actividad

#### ¿CÓMO APLICARLA?

Si bien puede ser usada en cualquier actividad, te recomendamos aplicar esta estrategia en actividades de comprensión. Pide a los estudiantes que se focalicen en las ideas clave del tema abordado en clase hasta ese momento y a través de preguntas, logra que reflexionen acerca de qué relaciones pueden establecer entre lo que están aprendiendo y sus conocimientos previos. Posteriormente pueden realizar preguntas aclaratorias, cuyas respuestas permitan obtener información para modificar a tiempo la enseñanza

#### EJEMPLOS



Se sugieren las siguientes preguntas:

- ¿Qué relaciones pueden establecer entre X y X?
- ¿A qué les recuerda lo que estamos estudiando?
- ¿Cómo podrían sintetizar esto?
- ¿Qué información podrían agregar?
- ¿Qué cosas aún no están claras?
- ¿Están teniendo alguna dificultad para establecer las relaciones?
- ¿Cómo podemos profundizar un poco más X idea?

#### RECOMENDACIÓN

Establecer previamente el tiempo de la pausa reflexiva, a razón de dos a tres minutos por pregunta.



## 4. ANEXO 1. OTRAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

### TICKET DE SALIDA

#### ¿EN QUÉ CONSISTE?

Es una evaluación rápida e informal para el cierre de una clase, que permite registrar evidencias individuales al finalizar una actividad de aprendizaje mediante respuestas entregadas al salir de la sala.

#### ¿CÓMO APLICARLA?

La mecánica de esta estrategia consiste en que durante los últimos dos o tres minutos de la clase, los estudiantes responden por escrito, una o más preguntas y la(s) entregan al salir de la sala, a modo de boleto o Ticket de salida.

Los tickets se van guardando de tal forma de poder generar un portafolio de evaluación para el estudiante.

#### ¿PORQUÉ USARLA?

Permite recoger evidencias individuales sobre cómo los estudiantes han comprendido una actividad y además, implica un ejercicio metacognitivo, ya que les ayuda a reflexionar sobre lo que han aprendido y expresar qué o cómo están pensando la nueva información.



#### EJEMPLOS Y RECOMENDACIONES DE USO

Algunas opciones de Ticket de salida son:

- ¿Qué es lo más importante que aprendiste en la clase de hoy?
- ¿Cómo le explicarías X concepto a un amigo o amiga?
- ¿Entendiste la clase de hoy? ¿cómo lo sabes?
- ¿Qué preguntas tienes sobre la clase de hoy?
- ¿Qué puedo hacer para ayudarte?

Puede variar la forma de reflexión con opciones como escribir:

- Tres cosas que aprendieron.
- Dos dudas o preguntas que les quedaron.
- Una apreciación u opinión sobre la clase.

## 4. ANEXO 1. OTRAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

### ESCALERA DE RETROALIMENTACIÓN

Aplicación docente a estudiante durante la actividad

Daniel Wilson



#### Hacer sugerencias

Te sugiero...te ayudará a...



#### Expresar inquietudes

Me pregunto qué pasaría si cambias...  
¿qué opinas?



#### Valorar

Destaco que hayas hecho...porque...sigue con esta práctica  
en situaciones similares.



#### Aclarar

¿Qué querías decir con esto? ¿Por qué no incluiste x tema o  
idea? ¿Cómo lo hiciste? ¿Qué te resultó fácil? ¿Qué dificultades  
tuviste? ¿Cómo las superaste?

## 4. ANEXO 1. OTRAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

---

### ESCALERA DE METACOGNITIVA

---

Aplicación estudiante a sí mismo luego de la actividad

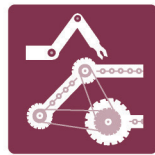
Robert Swartz

¿En qué otras ocasiones puedo usarlo?

¿Qué me ha resultado más fácil, más difícil,  
más novedoso?

¿Cómo lo aprendí?

¿Qué aprendí?



# ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL

MALETÍN DIDÁCTICO  
MECÁNICA DE BANCO