



# Ciencias de la Ingeniería

**Guía para el profesor**  
**Clave: LBMA2402**

## Contenido

Datos generales.....	3
Competencia global.....	3
Competencias esenciales.....	3
Introducción.....	4
Información general.....	5
Calendario de entregas.....	9
Temario.....	10
Preguntas más frecuentes.....	12
Recomendaciones para la explicación de los temas, actividades y reto.....	13
Rúbrica del avance del reto (fase I).....	26
Rúbrica de la entrega final del reto (fase II).....	27
Prácticas de bienestar.....	29

## Datos generales

Nombre del certificado: Ciencias de la Ingeniería

Nivel: Profesional

Modalidad: Online / Connect

Clave: LBMA2402

## Competencia global del curso

Aplica principios de ciencias en la solución de problemas y el desarrollo de proyectos en diferentes campos de la ingeniería.

## Competencias esenciales

- Pensamiento crítico
- Resolución de problemas

## Introducción al curso

Las ciencias en las que se basan las ingenierías desempeñan un papel crucial en el campo industrial, pues son fundamentales para abordar los desafíos y oportunidades en el entorno empresarial y productivo. Estas disciplinas científicas proporcionan las herramientas necesarias para optimizar los procesos, aumentar la eficiencia, y mejorar la productividad en diversas industrias. Desde el diseño y la planificación de la cadena de suministro, hasta la gestión de operaciones y la mejora continua, las ciencias de la ingeniería ofrecen métodos y técnicas que permiten tomar decisiones informadas y estratégicas en el ámbito empresarial.

En esta experiencia de aprendizaje revisarás una amplia gama de temas esenciales, desde fundamentos del álgebra, hasta cálculo diferencial y de funciones integrales. También se abordan temas de física fundamentales, incluyendo sistemas de unidades, principios de mecánica, oscilaciones, termodinámica y electromagnetismo. A lo largo del curso, adquirirás una sólida base en matemáticas y física, preparándote para aplicar los principios fundamentales en cualquier rama de la ingeniería.

## Información general

### Metodología

El modelo académico **MAPS** se caracteriza por ser modular, apilable y personalizable con un enfoque flexible y centrado en el estudiante. Implementamos técnicas didácticas que buscan no solo la adquisición de conocimientos teóricos, sino también la aplicación práctica y el desarrollo de competencias profesionales altamente valoradas por los empleadores. A continuación, se detallan las técnicas didácticas y características principales de nuestro modelo académico.

#### Técnicas didácticas

**Aprendizaje basado en retos.** El alumno demuestra la adquisición de los conocimientos y los aplica por medio de retos propuestos.

**Aprendizaje basado en proyectos.** El alumno demuestra la adquisición de los conocimientos y los aplica en la práctica, por medio de proyectos que impacten de manera positiva a las organizaciones.

**Aula invertida.** Esta metodología promueve el autoestudio fuera de las clases, para que, una vez que los alumnos se encuentren en el aula virtual, se promueva la interacción, la construcción conjunta del conocimiento, la generación de ideas y el desarrollo de las competencias, gracias al acompañamiento de docentes expertos.

El **aprendizaje basado en retos** se implementa del primer al décimo bimestre, el **aprendizaje basado en proyectos** se aplica del undécimo bimestre en adelante, y la metodología de **aula invertida** está presente en todos los certificados.

En las Semanas de Desarrollo Integral (SeDI) y los certificados de idioma, solamente aplica la metodología de aula invertida.

#### Características

##### 1. Certificados

- a. El modelo está formado por certificados de especialidad, los cuales buscan el desarrollo y la adquisición de competencias requeridas por los principales empleadores de nuestro país a través del aprendizaje activo.
- b. Todos los certificados son creados en alianza y colaboración con empresas de prestigio nacional e internacional, y/o con expertos que cuentan con conocimiento técnico actual y académico que se requiere en las distintas industrias, con lo que se garantiza el desarrollo de competencias profesionales.
- c. En cada periodo el estudiante lleva un máximo de dos certificados simultáneos, con ello los estudiantes tienen la oportunidad de profundizar más en cada tema. Esto es especialmente valioso en cursos que requieren una comprensión detallada de teorías complejas, aplicaciones prácticas y habilidades analíticas avanzadas.

##### 2. Duración

Licenciatura dependiendo del formato elegido. Los programas ejecutivos se cursan en 15 bimestres, los programas semestrales se cursan en 8 semestres. Ambos están compuestos por los mismos certificados en sus mapas curriculares lo que permite transitar entre ambas modalidades dependiendo de las necesidades de los estudiantes.

### 3. Flexibilidad

Este modelo promueve la participación de los estudiantes al permitirles personalizar su experiencia de aprendizaje de acuerdo con sus intereses y necesidades individuales. Esta personalización no solo facilita un mayor compromiso y motivación, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar retos específicos de su futuro campo profesional, aumentando así su empleabilidad y éxito académico.

### 4. Credenciales apilables

La idea atrás de estas credenciales es proveer un esquema de capacitación y aprendizaje para los aprendedores, de tal forma que puedan moverse rápidamente en el proceso educativo, aprendiendo habilidades que son aplicables en el trabajo. Por lo tanto, las credenciales pueden ser apiladas para cumplir con el estándar de un programa de grado tradicional.

### 5. Insignias digitales

Las insignias digitales permiten documentar la educación de los estudiantes, así como sus logros. Una de las ventajas de las insignias digitales es que, a través de la metadata, se pueden obtener los detalles de las competencias adquiridas, la institución que otorga la insignia, así como un reconocimiento visual que puede ser compartido en redes sociales o redes profesionales.

### 6. Diferenciadores del modelo

- a. Certificados de lengua extranjera: se cuenta con certificados para adquirir o reforzar el dominio de lengua extranjera y con certificados impartidos en una lengua extranjera específicos de la disciplina, todo con el objetivo de atender las demandas de los empleadores.
- b. Semanas de Desarrollo Integral: unidades de aprendizaje transversal, diseñadas para vivir una experiencia inmersiva, desarrollando las competencias humanas, profesionales y de bienestar.
- d. Periodos de Skilling: periodo complementario donde el alumno puede llevar a cabo actividades que suman a su formación académica, son opcionales y personalizadas ya que el estudiante las selecciona con base en sus intereses profesionales y personales.
- e. Estancia empresarial al final del programa de estudios. Los estudiantes tendrán a su disposición tres opciones en función de la estancia empresarial que vayan a realizar, entre las cuales se encuentran: gestión de proyectos, emprendimiento y desarrollo sostenible.

## Bibliografía y software

### Bibliografía de apoyo

- Serway, R. A. y Chris, V. (2017). *Fundamentos de Física* (10ª ed.). Cengage Learning.
- Serway, R. A., y Jewett, J. W., Jr. (2014). *Física para ciencias e ingeniería: Volumen 1* (10ª ed.). Cengage Learning Editores SA de CV.
- Smith, R. (2019). *Cálculo. Trascendentes Tempranas*. (5ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Swokowski, E., y Cole, A. (2017). *Precálculo*. México: Cengage Learning.

#### **Software:**

- GeoGebra. (s. f.). *GeoGebra para enseñar y aprender Matemáticas*. Recuperado de <https://www.geogebra.org/>

- PhET. (s. f.). *Simulaciones interactivas de ciencias y matemáticas*. Recuperado de <https://phet.colorado.edu/es/>

## Evaluación

La evaluación es una combinación de los siguientes elementos:

- Actividades que retoman el contenido conceptual de los temas.
- Reto con el que el participante demostrará que adquirió las habilidades y los conocimientos requeridos para acreditar el certificado. Dicho reto se divide en dos fases.
- Examen final.

A continuación, puedes revisar el detalle de la evaluación:

Semana	Evaluable	Ponderación
1	Actividad I	6%
2	Actividad II	6%
3	Avance del reto	25%
4	Actividad III	6%
5	Actividad IV	6%
6	Actividad V	6%
7	Entrega final del reto	35%
8 Semana de Assesment	Examen final	10%

## Avance y entrega final del reto

El avance (fase I) y entrega final del reto (fase II) se han diseñado para realizarse de manera individual.

Como una forma de promover el dinamismo y la interacción de los participantes en distintos formatos, durante las sesiones, el profesor alterna intervenciones individuales, plenarias y grupales que enriquecen tus puntos de vista y, al mismo tiempo, te dan la oportunidad de presentar tus ideas y posturas en torno a los temas de clase.

El resultado del avance y entrega final del reto realizadas deberá entregarse a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente. Es muy importante que revises el esquema de evaluación y los criterios que utilizará el docente para otorgarte una calificación. Lo anterior con la intención de que desde el inicio tengas claro el nivel de complejidad y esfuerzo que requieres para realizar las entregas semanales y garantizar tu éxito.

En caso de tener dudas sobre el avance y entrega final del reto o contenido, puedes contactar a tu docente a través de los medios que te indique.

## Calendario de entregas semestral

Semana	Evaluable
1	Actividad I
2	Actividad II
3	Avance del reto
4	Actividad III
5	Actividad IV
6	Actividad V
7	Entrega final del reto
8 Semana de Assesment	Examen final

## Temario

1. Fundamentos de álgebra y funciones básicas
  - 1.1. Números reales, exponentes y radicales
  - 1.2. Productos notables y factorización
  - 1.3. Ecuaciones lineales y cuadráticas
  - 1.4. Concepto de función
  - 1.5. Dominio y rango de una función
  - 1.6. Rectas y funciones polinomiales
2. Funciones avanzadas
  - 2.1. Funciones exponenciales y logarítmicas
  - 2.2. Funciones trigonométricas
3. Límites
  - 3.1. Teoría de límites
  - 3.2. Límites al infinito
4. Definición de derivada e interpretación
  - 4.1. El problema de la tangente y la velocidad
  - 4.2. Definición e interpretación
5. Reglas de derivación y aplicaciones de derivadas
  - 5.1. Reglas básicas
  - 5.2. Regla de la cadena
  - 5.3. Aproximaciones con método de Newton
  - 5.4. Máximos y mínimos
6. Introducción a vectores
  - 6.1. Vectores en el plano y en el espacio
  - 6.2. Producto punto y producto cruz
7. Derivadas parciales
  - 7.1. Derivadas parciales de primer y segundo orden
  - 7.2. El gradiente
8. Definición de integral e integral definida
  - 8.1. Propiedades de la integral definida
  - 8.2. Teorema fundamental del cálculo
  - 8.3. Volúmenes
  - 8.4. Aplicaciones en las ciencias
9. Integración por partes
  - 9.1. Fórmula
  - 9.2. Ejemplos

- 10. Otros métodos de integración
  - 10.1. Integración por sustitución trigonométrica
  - 10.2. Integración por fracciones parciales
  
- 11. Integración múltiple
  - 11.1. Integrales dobles
  - 11.2. Integrales triples
  
- 12. Sistema de unidades y mediciones técnicas
  - 12.1. Sistemas de unidades
  - 12.2. Conversión de unidades
  
- 13. Principios de mecánica
  - 13.1. Leyes de Newton del movimiento
  - 13.2. Aplicaciones de las leyes de Newton
  - 13.3. Trabajo y energía cinética
  - 13.4. Conservación de la energía
  - 13.5. Impulso y *momentum*
  
- 14. Principios de oscilaciones y ondas
  - 14.1. Movimiento oscilatorio y sistema masa-resorte
  - 14.2. Movimiento ondulatorio y ondas sonoras
  
- 15. Principios de ingeniería
  - 15.1. Temperatura y calor
  - 15.2. Primera ley de la termodinámica
  - 15.3. Fuerzas y campos eléctricos
  - 15.4. Ley de Ohm y circuitos eléctricos

## Preguntas más frecuentes

### **¿En dónde o a quién le reporto un error detectado en el contenido?**

Lo puedes reportar a través del botón “Mejora tu curso”, también puedes compartir sugerencias para el contenido y actividades del certificado.

### **¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y el tiempo de cada sesión en las semanas?**

El coordinador docente te debe proporcionar esta información.

### **¿En qué semanas se aplican los exámenes parciales y el examen final?**

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo con la modalidad de impartición.

### **¿Tengo que capturar las calificaciones en Banner y en la plataforma educativa?**

Sí, es importante que captures las calificaciones en la plataforma para que los participantes estén informados de su avance y reciban retroalimentación de parte tuya de todo lo que realizan en esta experiencia educativa. En Banner es el registro oficial de las calificaciones de los participantes.

## Recomendaciones para la explicación de temas, actividades y reto.

### Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 1:

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Comienza con ejemplos prácticos que ilustren la relevancia del álgebra en situaciones cotidianas, como en la fábrica de muebles mencionada.
- Enfatiza la utilidad de los números reales, exponentes y radicales en la resolución de problemas reales y su aplicación en cálculos precisos. Es esencial explicar la clasificación de los números reales, utilizando diagramas y tablas que faciliten la comprensión de los diferentes tipos de números y sus propiedades.
- Utiliza herramientas gráficas como GeoGebra para visualizar conceptos algebraicos y sus aplicaciones.
- Los temas que pueden generar más dudas son la notación exponencial y los radicales, debido a la complejidad de sus propiedades y leyes. Para aclarar estas dudas, debes proporcionar múltiples ejemplos prácticos y ejercicios resueltos paso a paso.
- Explica de manera detallada la factorización y la solución de ecuaciones cuadráticas, ya que son fundamentales para la resolución de problemas en ingeniería. Además, es crucial mostrar cómo descomponer polinomios y utilizar la fórmula cuadrática de manera efectiva.
- Destaca la aplicación práctica de las ecuaciones lineales y cuadráticas en contextos profesionales, reforzando la importancia de estos conceptos en la optimización de procesos y la toma de decisiones informadas en la ingeniería.

### Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 2:

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Revisa las propiedades fundamentales de las funciones exponenciales.
- Explica de forma detallada las funciones logarítmicas y sus propiedades y cómo estas funciones se utilizan en problemas de ingeniería y ciencias.
- Aborda de forma detallada las funciones trigonométricas básicas (seno, coseno, tangente) y sus gráficos. También menciona la importancia de las funciones trigonométricas en la modelización de fenómenos oscilatorios y ondas.
- Profundiza en el concepto de límites y cómo se aplican en funciones avanzadas.
- Explica la noción de continuidad y cómo determinar si una función es continua en un punto.
- Explica la comprensión de las derivadas a funciones de múltiples variables y enseña cómo calcular derivadas parciales de primer y segundo orden.
- Aborda el concepto de gradiente y su aplicación en la ingeniería.

- Ilustra por medio de casos prácticos las funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y derivadas parciales, ya que son esenciales en la resolución de problemas de ingeniería y ciencias aplicadas. También, utiliza ejemplos de aplicaciones en áreas como la mecánica, la electrónica y la física.
- Recomienda libros de texto que amplíen los temas tratados en el curso, como las utilizadas en el tema de Canvas.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 3:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Aborda los conceptos fundamentales de cálculo diferencial, centrándose en la teoría de límites y los límites al infinito. También, menciona que estos conceptos son esenciales para comprender el comportamiento de funciones y su aplicación en la ingeniería y las ciencias.
- Explica de manera exhaustiva la teoría de límites y su importancia en el cálculo. La exploración de las propiedades fundamentales de los límites y utiliza ejemplos sobre cómo calcular límites y su aplicación en problemas de ingeniería.
- Profundiza los límites cuando una variable se acerca al infinito. También, utiliza ejemplos de límites infinitos y su relevancia en problemas de crecimiento y decaimiento. Es importante que expliques cómo interpretar los límites al infinito en contextos prácticos.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 4:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Menciona que se explorará la definición de derivada y su interpretación, centrándose en el problema de la tangente y la velocidad.
- Es importante mencionar que estos conceptos son fundamentales en el cálculo diferencial y son aplicados en ingeniería y ciencias para comprender el cambio y la velocidad de los fenómenos.
- Aborda de forma detallada el problema de la tangente y la velocidad en el contexto de cálculo diferencial. También, explica cómo se utiliza la derivada para resolver este problema.
- Es crucial utilizar ejemplos prácticos de aplicación en situaciones de la vida real.
- Aborda la definición de derivada y cómo se calcula. También, mencionar cómo interpretar la derivada como una medida de la tasa de cambio.
- Utiliza ejemplos de aplicaciones de derivadas en la ingeniería y las ciencias, incluida la velocidad en movimiento y la tasa de cambio en fenómenos físicos.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 5:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Inicia explicando la importancia y la aplicación de las reglas de derivación en la vida cotidiana y en el campo de la ingeniería.
- Introduce gradualmente las reglas básicas de derivación, comenzando con funciones simples como constantes y polinomios, y avanzando hacia funciones más complejas como trigonométricas y compuestas.
- Es crucial utilizar ejemplos prácticos y visuales, como gráficos y diagramas de rectas tangentes, para facilitar la comprensión de los conceptos.
- La regla de la cadena debe ser presentada con énfasis en su utilidad para calcular derivadas de funciones compuestas, destacando su aplicación mediante ejemplos detallados.
- Es probable que los aprendedores puedan encontrar dificultades en la comprensión de la regla de la cadena y en la aplicación del método de Newton-Raphson para encontrar raíces de funciones. Para aclarar estas dudas, debes proporcionar ejercicios prácticos paso a paso, permitiendo que los aprendedores realicen cálculos intermedios antes de llegar a la solución final. Además, se debe explicar con mayor detalle la diferencia entre máximos y mínimos locales y absolutos, y cómo identificarlos a través de la derivada y la gráfica de la función.
- Es fundamental que refuerces estos conceptos mediante la resolución de problemas reales y utilizando herramientas computacionales como GeoGebra para visualizar el comportamiento de las funciones y verificar las soluciones obtenidas.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 6:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Inicia explicando el tema de los vectores, aborda su importancia y aplicaciones en diversos campos de la ingeniería y la física.
- Comienza con una introducción conceptual, utilizando el ejemplo de Francisco, para ilustrar cómo los vectores se aplican en situaciones cotidianas y profesionales, como la navegación y la topografía. Es crucial destacar la dualidad de los vectores al poseer tanto magnitud como dirección, y utilizar gráficos y figuras para visualizar la representación de puntos en el plano y el espacio.
- Explica los sistemas de coordenadas bidimensionales y tridimensionales, incluyendo la regla de la mano derecha para la orientación de los ejes. La conexión entre la teoría y la práctica debe reforzarse mostrando aplicaciones reales y realizando ejercicios prácticos.
- Las partes que pueden generar más dudas son el producto punto y el producto cruz, debido a su abstracción y las diferencias en sus resultados (escalar vs vector). Para aclarar estas dudas, es recomendable realizar ejemplos detallados paso a paso y utilizar herramientas visuales como GeoGebra para representar gráficamente los resultados.

- Explica de manera más detallada los conceptos de magnitud, dirección y la interpretación geométrica del producto punto, así como el cálculo de determinantes para el producto cruzado.
- Es importante hacer ejercicios con diferentes vectores y mostrar las aplicaciones prácticas de estos productos en la ingeniería, esto ayudará a consolidar el entendimiento. Además, debes enfatizar la importancia de estos conceptos en el análisis y resolución de problemas en múltiples dimensiones, asegurando que los aprendedores comprendan tanto la teoría como su aplicación práctica.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 7:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Inicia el tema contextualizando la importancia de las derivadas parciales en la comprensión de fenómenos que involucran múltiples variables, utilizando ejemplos prácticos y cotidianos, como la variación de temperatura en diferentes puntos geográficos y el volumen de un cilindro.
- Es esencial explicar las derivadas parciales de primer y segundo orden utilizando ejemplos claros y visuales, como la función de la temperatura y el paraboloides, para ayudar a los aprendedores a visualizar cómo estas derivadas influyen en el comportamiento de las funciones.
- En la introducción del gradiente debe realizarse destacando su utilidad en la determinación de direcciones de cambio máximo, utilizando ejemplos visuales y gráficos para ilustrar este concepto. Durante la enseñanza, subraya la relación entre derivadas parciales y gradiente, asegurando que los aprendedores comprendan cómo aplicar estas herramientas en problemas prácticos.
- Las áreas del tema que pueden generar más dudas son las definiciones y aplicaciones de las derivadas parciales de segundo orden y el gradiente. Para aclarar estas dudas, es recomendable utilizar ejemplos adicionales y ejercicios prácticos que permitan a los aprendedores ver estos conceptos en acción.
- Los conceptos que se deben explicar con mayor detalle incluyen las reglas para calcular derivadas parciales, la interpretación gráfica de los resultados y la aplicación del gradiente en la determinación de la dirección de cambio máximo.
- Es fundamental utilizar gráficos y diagramas, así como la resolución paso a paso de ejemplos prácticos, esto ayudará a los aprendedores a internalizar estos conceptos complejos.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 8:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Destaca cómo la integral definida permite calcular áreas bajo curvas que representan los terrenos a irrigar, garantizando una distribución eficiente del agua. La explicación debe comenzar con una introducción teórica sobre la definición de integral y su interpretación, seguida de una discusión sobre el teorema fundamental del cálculo y su conexión entre integrales y derivadas.

- Utiliza ejemplos visuales y gráficos para ilustrar estos conceptos, esto facilitará la comprensión de los aprendedores.
- Las partes del tema que pueden generar más dudas son las propiedades de la integral definida y la aplicación del teorema fundamental del cálculo. Para aclarar estas dudas, es esencial que utilices múltiples ejemplos prácticos y ejercicios interactivos que permitan a los aprendedores ver la integral en acción.
- Explica detalladamente el proceso de aproximación del área mediante sumas de Riemann y el uso de rectángulos, esto ayudará a solidificar el entendimiento. También, aborda de manera detallada la relación entre la integral y la derivada, junto con la notación y propiedades fundamentales de la integral definida. Utiliza ejercicios prácticos y visuales, esto contribuirá significativamente a una mejor comprensión de estos conceptos complejos.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 9:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Es fundamental comenzar explicando la relevancia y utilidad de las técnicas de integración en el cálculo integral, estableciendo un vínculo entre la teoría matemática y su aplicación práctica en diversos campos de la ingeniería.
- Realiza una breve revisión de la técnica de integración por sustitución, destacando su relación y diferencia con la integración por partes.
- Es crucial que expliques la fórmula de integración por partes de manera detallada, utilizando notaciones claras y ejemplos paso a paso que permitan a los aprendedores comprender el proceso de elección de las funciones  $u$  y  $dv$  junto con su justificación.
- Durante la enseñanza del tema, es probable que los aprendedores enfrenten dificultades en la identificación de las funciones  $u$  y  $dv$  apropiadas y en la manipulación algebraica requerida para simplificar las integrales resultantes. Para aclarar estas dudas, se recomienda que presentes varios ejemplos con diferentes niveles de complejidad que animen a los aprendedores a practicar con ejercicios adicionales en clase.
- Los conceptos que requieren una explicación más detallada incluyen la selección estratégica de  $u$  y  $dv$ , la derivación y antiderivación de estas funciones, y la manipulación algebraica de las integrales resultantes. Es crucial proporcionar analogías visuales y diagramas; pueden ser útiles para ilustrar el proceso y reforzar la comprensión de los estudiantes.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 10:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Es esencial comenzar con una introducción clara sobre la relevancia y aplicación práctica de los métodos de integración por sustitución trigonométrica y fracciones parciales. Utiliza ejemplos específicos de física y economía para contextualizar cómo estas técnicas pueden simplificar problemas complejos.
- A medida que se desarrollan los conceptos, enfatiza la importancia de identificar cuándo es más adecuado utilizar cada método, proporcionando ejemplos visuales y prácticos para ilustrar los pasos a seguir en cada caso. Es importante mantener una secuencia

lógica y clara, desglosando cada paso con detalle para asegurar que los aprendedores comprendan plenamente el proceso de sustitución y descomposición de fracciones.

- Presta especial atención a las partes del tema que implican la conversión de variables y la resolución de integrales en términos de las variables originales, ya que es donde los aprendedores pueden encontrar más dificultades. Para aclarar estas dudas, utiliza diagramas y ejemplos paso a paso, fomentando la participación de los aprendedores mediante ejercicios prácticos en clase.
- Los conceptos de sustitución trigonométrica y descomposición en fracciones parciales deben ser explicados con detenimiento, debes asegurar que los aprendedores entiendan las identidades trigonométricas y las propiedades de las fracciones algebraicas. La claridad en la explicación de estos conceptos fundamentales permitirá a los aprendedores desarrollar una comprensión sólida y aplicar eficazmente estos métodos en problemas de ingeniería y ciencias.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 11:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Comienza con una introducción que ilustre la aplicación práctica de las integrales múltiples en la industria aeroespacial y otras disciplinas. Esto permitirá a los aprendedores comprender la relevancia y utilidad de este concepto en contextos del mundo real.
- Es fundamental explicar cómo las integrales dobles y triples permiten analizar fenómenos complejos que involucran múltiples variables y dimensiones. El enfoque debe centrarse en desglosar los problemas en pasos manejables, utilizando visualizaciones y ejemplos concretos para facilitar la comprensión.
- La explicación debe avanzar desde integrales dobles, que abarcan el cálculo de áreas bajo superficies tridimensionales, hacia integrales triples, que permiten modelar volúmenes en escenarios donde interactúan tres variables.
- La parte del tema donde puede haber más dudas es en la transición de la teoría a la práctica, particularmente en la aplicación de integrales iteradas y el teorema de Fubini. Para aclarar estas dudas, utiliza múltiples ejemplos prácticos y ejercicios visuales que demuestren paso a paso el proceso de integración iterada.
- Explica detalladamente los conceptos de suma de Riemann, particiones de rectángulos y subcajas y cómo se aproximan los volúmenes bajo superficies. Adicionalmente, detalla las distintas secuencias de integración posibles en las integrales triples, enfatizando que todas conducen al mismo resultado.
- Enfatiza la importancia de la integración parcial y cómo se mantiene una variable constante mientras se integra con respecto a otra ayudará a los aprendedores a consolidar su comprensión.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 12:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Inicia con una introducción que destaque la importancia de la precisión y la exactitud en la ingeniería, utilizando ejemplos prácticos que los aprendedores puedan relacionar con su entorno.

- Es esencial explicar la necesidad de utilizar sistemas de unidades estandarizados para asegurar la coherencia y la comprensión universal de las magnitudes físicas. Debes enfatizar la relación entre las diferentes magnitudes y cómo las unidades básicas del Sistema Internacional (SI) proporcionan una base sólida para estas mediciones.
- Es importante que la sesión incluya ejercicios prácticos para familiarizar a los aprendedores con la conversión de unidades, asegurando que comprendan y apliquen correctamente los factores de conversión.
- Las áreas donde pueden surgir más dudas son en la comprensión de las conversiones entre diferentes sistemas de unidades y la aplicación de factores de conversión en cálculos más complejos, especialmente aquellos que involucran exponentes. Para aclarar estas dudas, proporcionar ejemplos detallados y guía a los aprendedores a través de problemas paso a paso, resaltando los puntos críticos donde los errores son comunes.
- Explica los conceptos que requieren una mayor exposición como la definición precisa de las unidades básicas del SI y el uso de factores de conversión en cálculos algebraicos. Utiliza ilustraciones y simulaciones interactivas puede ayudar a solidificar la comprensión de estos conceptos.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 13:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Comienza con una introducción contextualizada que capte el interés de los aprendedores mediante ejemplos prácticos en situaciones cotidianas, como el funcionamiento de una fábrica de automóviles.
- Es esencial explicar las leyes de Newton del movimiento, utilizando ejemplos claros y visuales, como el empuje de un libro sobre una mesa y la caída de un objeto, para ilustrar los conceptos de inercia, fuerza, y acción-reacción. Importante que la sesión se estructure de manera secuencial, empezando por la explicación de la primera ley de Newton y avanzando gradualmente hacia la segunda y tercera ley, destacando cómo cada ley se aplica en diversos escenarios prácticos, desde el diseño de vehículos hasta la exploración espacial.
- Utiliza diagramas y ejemplos interactivos, esto facilitará la comprensión de los conceptos; además, proporciona oportunidades para que los aprendedores resuelvan problemas prácticos que integren estas leyes.
- La parte del tema que puede generar más dudas es la aplicación de la segunda ley de Newton, particularmente en la relación entre fuerza, masa y aceleración, así como la interpretación de diagramas de cuerpo libre y la resolución de problemas de equilibrio de fuerzas. Para aclarar estas dudas, usa ejemplos adicionales y ejercicios prácticos que permitan a los aprendedores visualizar cómo las fuerzas se equilibran y cómo se descomponen en componentes.
- Explica a detalle los conceptos de trabajo y energía cinética y cómo se relacionan con la conservación de la energía, utiliza ejemplos numéricos y visuales para ilustrar estos principios. Además, es importante abordar de manera clara y detallada el concepto de impulso y momentum, proporcionando ejemplos de situaciones reales, como colisiones de vehículos y el lanzamiento de proyectiles, para facilitar la comprensión de estos conceptos más abstractos.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 14:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Comienza con una introducción que relacione conceptos cotidianos con los principios físicos de las oscilaciones y las ondas. Utiliza ejemplos visuales como las olas del océano y el movimiento de un columpio; esto permitirá a los aprendedores conectar los conceptos abstractos con experiencias familiares, facilitando la comprensión inicial.
- Explica el movimiento oscilatorio, se debe enfatizar el sistema masa-resorte y el movimiento armónico simple, utilizando diagramas claros y detallados para ilustrar la ley de Hooke, la amplitud, la frecuencia y el período.
- Es crucial realizar demostraciones prácticas, como utilizar una mesa de aire o un resorte, para mostrar el comportamiento de estos sistemas en tiempo real, permitiendo una visualización dinámica de los conceptos teóricos.
- Las dudas más comunes pueden surgir en la sección que trata sobre el movimiento armónico simple y la relación entre las diferentes variables (amplitud, frecuencia y período). Para aclarar estas dudas, es fundamental descomponer los conceptos y las ecuaciones en pasos lógicos, proporcionando ejemplos adicionales y ejercicios prácticos que permitan a los aprendedores aplicar las fórmulas en situaciones diversas.
- Los conceptos de movimiento ondulatorio y ondas sonoras se deben explicar a detalle, destacando la diferencia entre ondas mecánicas y electromagnéticas. Es fundamental usar simulaciones y videos demostrativos sobre la propagación de ondas y la creación de ondas sonoras; esto puede ayudar a consolidar la comprensión.
- Es esencial dedicar tiempo a explicar cómo la frecuencia y la amplitud afectan el sonido, además de utilizar ejemplos de diferentes instrumentos musicales para ilustrar el timbre y la calidad del sonido.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del tema 15:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Comienza con una explicación clara de los conceptos básicos de temperatura y calor, utilizando ejemplos cotidianos para hacer la teoría más comprensible. Principalmente, iniciar con la diferencia entre temperatura y energía térmica, usa ejemplos prácticos como el de la jarra y la taza de agua a 90 °C. Este enfoque ayudará a los aprendedores a entender que dos objetos pueden tener la misma temperatura, pero diferentes cantidades de energía térmica. Para facilitar la comprensión, se sugiere usar ilustraciones visuales y experimentos sencillos que demuestren estos conceptos.
- Las partes del tema donde puede haber más dudas son la conversión entre escalas de temperatura y la aplicación de la primera ley de la termodinámica. Es crucial dedicar tiempo adicional a explicar las fórmulas de conversión entre Celsius, Fahrenheit y Kelvin; además de proporcionar ejercicios prácticos para que los aprendedores practiquen estas conversiones.
- La primera ley de la termodinámica puede ser un desafío debido a la necesidad de entender la conservación de la energía en procesos térmicos; se recomienda el uso de ejemplos detallados y la resolución paso a paso de problemas para clarificar cómo se aplican los conceptos teóricos a situaciones reales.

- Explica de forma detallada los conceptos que incluyen el equilibrio térmico, las unidades de calor (*joules*, calorías, BTU) y la convención de signos en la primera ley de la termodinámica.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación de la actividad I:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Los aprendedores deberán calcular el número de paneles solares necesarios considerando la degradación de su eficiencia y modelar el consumo de agua usando modelos matemáticos.
- Presta especial atención a las instrucciones que guían la investigación y documentación necesaria para resolver ambos problemas planteados en la actividad. También, debes estar atento que incluyan la correcta interpretación y aplicación de las ecuaciones matemáticas propuestas, así como el uso de simuladores como PhET o GeoGebra para visualizar los datos y modelos. Estos simuladores pueden presentar un desafío técnico y conceptual, por lo que es crucial ofrecer una orientación clara para asegurar que los aprendedores comprendan su uso adecuado.
- Las indicaciones que pueden generar más dudas entre los aprendedores incluyen la investigación sobre la demanda energética y la eficiencia de los paneles solares, aquí se debe considerar que actualmente los paneles solares tienen una eficiencia hasta un 23%, por lo que si el aprendedor no consulta fuentes confiables y asume que la eficiencia de los paneles solares es del 100% por ser nuevo, significaría que no realizó una buena investigación; además, estaría teniendo un resultado erróneo. Por otro lado, también puede existir dudas en la recopilación de datos históricos sobre el consumo de agua y la identificación de eventos que hayan afectado significativamente estos consumos. Para aclarar estas dudas, proporciona recursos adicionales, tales como enlaces a bases de datos confiables y tutoriales sobre el uso de simuladores.
- Se sugiere realizar sesiones de preguntas y respuestas donde se aborden ejemplos específicos y se guíe a los aprendedores en la interpretación y aplicación de los resultados obtenidos a través de sus investigaciones y simulaciones.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación de la actividad II:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Presta mucha atención a las instrucciones relacionadas con el cálculo de derivadas parciales y la determinación de puntos críticos en el **problema 1**. Es crucial asegurar que los aprendedores comprendan cómo se calculan las derivadas parciales y cómo utilizar la prueba de la segunda derivada para clasificar los puntos críticos.
- Las dudas más comunes podrían surgir en la interpretación de los resultados y en la aplicación práctica de estos cálculos. Una forma correcta de aclarar estas dudas sería proporcionar ejemplos adicionales, pero sobre todo utilizar simuladores como PhET o GeoGebra para visualizar las derivadas parciales y los puntos críticos; esto permitirá a los aprendedores ver de manera interactiva cómo se comportan las funciones bajo diferentes condiciones.
- Para el **problema 2**, relacionado con el análisis del flujo de fluidos en diseño aeronáutico, debes estar atento a las dificultades que los aprendedores puedan tener al aplicar el concepto del gradiente para analizar el campo de presiones alrededor del ala. Es

fundamental que resuelvas las dudas claramente sobre cómo calcular el gradiente y cómo interpretar los resultados en términos de optimización del diseño del ala.

- En el **problema 3**, el cálculo de volumen mediante integrales definidas y triples puede ser complejo para algunos aprendedores, por lo que tiene que estar atento en apoyarlos en resolver sus dudas. Es importante enfatizar el uso de herramientas como GeoGebra para ayudar a visualizar los sólidos de revolución y los volúmenes. La forma correcta de aclarar las dudas en estos casos sería ofrecer sesiones adicionales y proporcionar recursos visuales que faciliten la comprensión de los conceptos matemáticos aplicados a problemas reales.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación de la actividad III:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- En esta actividad, los aprendedores deben abordar tres problemas complejos que integran conceptos avanzados de integración y conversión de unidades aplicados a situaciones reales en ingeniería.
- Es crucial estar atento a la claridad y precisión con la que los aprendedores documentan sus investigaciones, especialmente en las secciones de estimación de costos y proyección de precios en el **problema 1**. Los aprendedores podrían tener más dificultades con la aplicación de técnicas de integración y la modelación de costos utilizando la ecuación integral.
- Para el **problema 2**, el análisis de la variación del viento y la topografía puede presentar desafíos debido a la necesidad de interpretar datos históricos y climáticos, así como utilizar simuladores para modelar la energía generada por las turbinas eólicas. Por lo que, tu asesoría u orientación serán fundamentales.
- En el **problema 3**, la precisión en la conversión de unidades y la comprensión de cómo estas conversiones afectan la receta original son aspectos en los que los aprendedores pueden requerir mayor orientación.
- Proporciona ejemplos claros y detallados de cómo aplicar las técnicas de integración y la conversión de unidades, utilizando herramientas como GeoGebra y PhET para visualizaciones prácticas.
- Se sugiere realizar sesiones de revisión en las que se expliquen paso a paso las ecuaciones utilizadas y se discutan los métodos de investigación y documentación. Además, se debe fomentar un análisis crítico de los resultados obtenidos y su impacto en el contexto profesional, ayudando a los aprendedores a relacionar los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas en sus futuras carreras de ingeniería.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación de la actividad IV:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- La actividad está diseñada para que los aprendedores apliquen principios fundamentales de mecánica, oscilaciones, ondas, y otros aspectos de ingeniería en problemas prácticos.
- Es importante estar atento a las instrucciones detalladas en cada problema, asegurándose de que los aprendedores comprendan cómo utilizar las leyes de Newton,

las ecuaciones de trabajo y energía, y los conceptos de impulso y momentum para resolver el **problema 1** sobre el análisis de fuerzas en un puente peatonal.

- Para el **problema 2**, el enfoque debe estar en la correcta aplicación del modelo de sistema masa-resorte y en la interpretación de las ecuaciones de movimiento ondulatorio y de ruido.
- En el **problema 3**, se debe guiar a los aprendedores en el cálculo de transferencia de calor y en la aplicación de la primera ley de la termodinámica, así como en el análisis de sistemas eléctricos y la ley de Ohm.
- Las instrucciones más complejas donde los aprendedores pueden necesitar más apoyo incluyen la investigación y selección de datos fiables para el cálculo de cargas y fuerzas, así como la aplicación de las ecuaciones de conservación de energía y las leyes de la termodinámica. Para aclarar estas dudas, proporcionar ejemplos adicionales y mencionar que se debe utilizar simuladores como PhET o GeoGebra para visualizaciones interactivas que refuercen la comprensión.
- Es crucial que expliques detalladamente los pasos para resolver cada problema, destacando la importancia de cada ecuación utilizada y su aplicación práctica en la ingeniería. De esta manera, se asegurará que los aprendedores desarrollen una comprensión profunda y aplicable de los principios científicos y de ingeniería tratados en la actividad.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación de la actividad V:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Presta especial atención a las secciones de investigación y tarea de cada problema, asegurándose de que los aprendedores comprendan y apliquen correctamente las leyes físicas y matemáticas relevantes.
- Es crucial verificar que los aprendedores utilicen simuladores interactivos de manera efectiva para visualizar y entender los fenómenos de movimiento, energía, y distribución eléctrica.
- Particularmente, los pasos detallados en la modelación del movimiento de la montaña rusa, el cálculo de la eficiencia del sistema solar y la optimización del sistema de distribución de energía, pueden presentar mayores desafíos. Por otro lado, pueden tener dificultades en la aplicación práctica de conceptos teóricos, como las leyes de Newton, las ecuaciones de energía y las leyes de la termodinámica. Por lo que, tu asesoría u orientación serán fundamentales para que puedan realizar la actividad.
- Para aclarar las dudas, usa ejemplos prácticos y visualizaciones que ayuden a conectar la teoría con la práctica. Se recomienda revisar con los aprendedores las fórmulas y procedimientos utilizados en cada problema, asegurándose de que cada paso esté claro. Además, es útil realizar sesiones de preguntas y respuestas, donde se puedan abordar las inquietudes individuales y comunes.
- Es importante usar diagramas y gráficos en las explicaciones; esto puede facilitar la comprensión de los conceptos complejos y asegurar que los aprendedores sigan correctamente los pasos para resolver los problemas planteados.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del reto fase I:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Para guiar el reto fase I, debes prestar especial atención a las etapas iniciales de contacto con la empresa de manufactura y la obtención de los datos históricos de consumo energético.
- Es crucial asegurar que los aprendedores comprendan y cumplan con las políticas de privacidad y confidencialidad de la empresa. Además, debes estar disponible para resolver dudas relacionadas con el uso de las herramientas de simulación GeoGebra y PhET, ya que los aprendedores podrían enfrentar dificultades técnicas al visualizar y modelar los datos históricos.
- Es importante revisar y validar la calidad de los datos recopilados y el enfoque metodológico que los aprendedores están utilizando para identificar patrones y picos de consumo.
- Las etapas más complejas para los aprendedores podrían ser el análisis estadístico para detectar correlaciones y la modelación matemática del consumo energético. Por lo que, deberás proporcionar ejemplos claros y detallados de cómo aplicar técnicas estadísticas y cómo desarrollar modelos matemáticos avanzados. Para aclarar las dudas, es fundamental organizar sesiones de tutoría donde se revisen casos prácticos y se brinde retroalimentación directa sobre los avances de los aprendedores.

### **Notas para el profesor impartidor. Estas corresponden a la explicación del reto fase II:**

Al profesor impartidor, se le recomienda lo siguiente:

- Durante el reto fase II, debes estar atento a la implementación de las estrategias de optimización energética por parte de los aprendedores. Es crucial que los aprendedores revisen y comprendan a fondo los modelos matemáticos desarrollados en la fase I para poder aplicar correctamente las estrategias de optimización utilizando herramientas como Excel, Octave, GeoGebra y PhET.
- Importante supervisar especialmente la etapa de validación y ajuste, donde se ejecutan simulaciones detalladas y se analizan los resultados para ajustar los modelos matemáticos.
- Las dudas más comunes pueden surgir en la implementación de simulaciones avanzadas y en la comparación de escenarios de consumo energético con los estándares recomendados. Es importante que facilites el acceso a las fuentes de información relevantes y proporciones ejemplos claros de análisis comparativos y ajustes de estrategias.
- Para aclarar las dudas, proporciona explicaciones detalladas sobre el uso de las herramientas de simulación y la interpretación de los resultados obtenidos. Es recomendable realizar sesiones especiales enfocadas en las simulaciones y en la elaboración del reporte final, asegurando que los aprendedores comprendan cómo documentar adecuadamente el proceso, los resultados y las mejoras en la eficiencia energética.

- Asimismo, debes validar los sistemas implementados y asegurar que los aprendedores sigan las mejores prácticas al documentar sus hallazgos y elaborar la guía de usuario para futuros ajustes y mejoras del sistema.

## Rúbrica avance del reto (fase I)

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Calidad y análisis de datos	30 – 25 puntos	24 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	El análisis de datos es detallado, completo y bien documentado. Se presentan todos los datos históricos relevantes y se identifican claramente patrones y picos de consumo.	El análisis de datos es adecuado y contiene la mayoría de los datos históricos. Se identifican solamente algunos patrones y picos de consumo.	El análisis de datos es superficial o incompleto. No se identifican patrones ni picos de consumo de manera clara.	
2. Precisión y relevancia de los modelos desarrollados	25 – 20 puntos	19 – 13 puntos	12 – 0 puntos	30
	Los modelos matemáticos son precisos, relevantes y utilizan álgebra y funciones avanzadas de manera efectiva. Se simulan escenarios diversos y se justifican adecuadamente.	Los modelos matemáticos son precisos y relevantes, utilizando álgebra y funciones adecuadas. Se simulan solamente algunos escenarios.	Los modelos matemáticos son imprecisos o irrelevantes. No se simulan escenarios o no se justifican adecuadamente.	
3. Uso de herramientas de simulación	20 – 16 puntos	15 – 10 puntos	9 – 0 puntos	20
	Se utilizan GeoGebra y PhET de manera efectiva para visualizar datos y simular escenarios. Se presentan capturas de pantalla detalladas que respaldan el análisis.	Se utilizan GeoGebra y PhET de manera adecuada, aunque con algunas limitaciones. Se presentan capturas de pantalla, pero no son detalladas.	No se utiliza GeoGebra y PhET de manera efectiva o no se presentan capturas de pantalla que respalden el análisis.	
4. Innovación y viabilidad de las estrategias propuestas	15 – 12 puntos	11 – 8 puntos	7 – 0 puntos	30
	Las estrategias de optimización propuestas son innovadoras y viables, con justificaciones claras y detalladas. Además, se documentan de manera completa.	Las estrategias de optimización propuestas son viables, aunque no necesariamente innovadoras. Están bien justificadas y documentadas.	Las estrategias de optimización propuestas no son viables o carecen de justificación. La documentación es incompleta o ausente.	
TOTAL				100%

## Rúbrica de la entrega final del reto (fase II)

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Eficacia en la implementación de las estrategias	30 – 25 puntos	24 – 15 puntos	14 – 0 puntos	30
	Implementa todas las estrategias de optimización con precisión y eficacia, utilizando adecuadamente las herramientas mencionadas.	Implementa la mayoría de las estrategias de optimización con precisión y eficacia, utilizando adecuadamente la mayoría de las herramientas mencionadas.	Implementa pocas o ninguna de las estrategias de optimización, o lo hace sin precisión y eficacia, mostrando un uso inadecuado o nulo de las herramientas mencionadas.	
2. Validación y ajuste de las estrategias	25 – 20 puntos	19 – 13 puntos	12 – 0 puntos	25
	Diseña simulaciones detalladas y rigurosas, ejecutando validaciones exhaustivas y realizando ajustes precisos basados en un análisis profundo de los resultados.	Diseña simulaciones adecuadas, ejecutando validaciones razonables y realizando ajustes necesarios basados en el análisis de los resultados.	Diseña simulaciones básicas o inadecuadas, con validaciones insuficientes y sin realizar los ajustes necesarios basados en el análisis de los resultados.	
3. Uso de herramientas de simulación	20 – 16 puntos	15 – 10 puntos	9 – 0 puntos	20
	Utiliza herramientas avanzadas como PhET y GeoGebra para realizar simulaciones complejas y visualizaciones en tiempo real, comparando diferentes escenarios y documentando el proceso de manera exhaustiva.	Utiliza herramientas avanzadas de simulación de forma adecuada, realizando comparaciones de diferentes escenarios y documentando el proceso de manera suficiente.	Utiliza herramientas avanzadas de simulación de forma limitada o ineficaz, sin realizar comparaciones de escenarios o sin una documentación adecuada del proceso.	

4.Documentación del proyecto	15 – 12 puntos	11 – 8 puntos	7 – 0 puntos	15
	Elabora un reporte detallado y claro, incluyendo resultados de simulaciones, validaciones, estrategias implementadas, ajustes realizados, mejoras en eficiencia energética y una guía de usuario exhaustiva.	Elabora un reporte adecuado, incluyendo la mayoría de los elementos requeridos como resultados de simulaciones, validaciones, estrategias implementadas y una guía de usuario.	Elabora un reporte incompleto o poco claro, omitiendo elementos clave como resultados de simulaciones, validaciones, estrategias implementadas, además no elabora correctamente la guía de usuario.	
			TOTAL	100%

## Prácticas de bienestar

### Práctica 1

<b>Nombre de la práctica</b>	Un momento para respirar.
<b>Descripción de la práctica</b>	Aprender a respirar por la nariz y a tranquilizar tu mente.
<b>Palabras clave</b>	Fortalezas de carácter, autorregulación.
<b>Instrucciones para el aprendizador</b>	<p>La autorregulación, también percibida como control, es una fortaleza de carácter muy importante dentro de la psicología positiva. Este concepto implica regular lo que uno siente y hace, ser disciplinado, así como mantener un control sobre los apetitos y, especialmente, sobre las emociones.</p> <p>En la actualidad vivimos situaciones muy estresantes que provocan que nuestra reacción instintiva y natural ante ellas sea estallar en ira. Pero, las consecuencias de este comportamiento no solo se quedan en nosotros, sino que también pueden llegar a afectar a terceros.</p> <p>A continuación, se presenta un ejercicio que te ayudará a cultivar la fortaleza de autorregulación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toma dos minutos de tu tiempo, siéntate en un lugar cómodo, donde no haya mucho ruido que te pueda distraer.</li> <li>2. Escucha música de relajación (crea tu propio ambiente de meditación).</li> <li>3. Comienza a respirar y exhalar por nariz.</li> <li>4. Trata de que tu respiración y exhalación dure el mismo tiempo.</li> <li>5. Fija tu mente en tu respiración, en cómo entra y sale el aire de tu cuerpo.</li> </ol> <p>Así durante dos minutos.</p> <p>Te recomendamos que si durante este periodo algún pensamiento (olvidé algo en la oficina, más tarde tengo que hacer tal actividad, etc.) llega a tu mente, solo déjalo pasar y regresa a la concentración en tu respiración.</p> <p>Al finalizar los dos minutos sentirás paz en tu ser. Comienza a hacer este ejercicio de respiración y meditación todos los días y poco a poco vas aumentando los minutos de este.</p>
<b>Fuente</b>	Conferencia Rosalinda Ballesteros.

## Práctica 2

<b>Nombre de la práctica</b>	Fomentando la atención plena.
<b>Descripción de la práctica</b>	Llevarás a cabo breves ejercicios de meditación para fomentar la atención plena en tus actividades diarias.
<b>Palabras clave</b>	Atención plena, fortalezas de carácter, autorregulación.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>La meditación es una herramienta que ayuda a mejorar el desempeño de cualquier persona, ya que fomenta el desarrollo de la atención plena en una sola actividad. Para fomentar la atención plena y lograr cada vez más estar en una zona de concentración mientras realizas tus actividades cotidianas, puedes llevar a cabo los siguientes ejercicios de meditación:</p> <p>Encuentra en algún momento del día cinco minutos para ti, siéntate en un lugar cómodo, donde no tengas distracciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haz tres respiraciones profundas por la nariz y exhala por la nariz.</li> <li>2. Comienza a hacer un repaso de tu día, de lo que más te acuerdes, por ejemplo, te levantaste, ¿qué hiciste?, ¿desayunaste?, ¿te bañaste?, ¿diste los buenos días?, etcétera. Si desayunaste, ¿qué fue lo que desayunaste?, ¿te gustó?, ¿tomaste tu alimento despacio o apurado? Si estabas apurado, ¿qué era lo que te tenía en esa situación?</li> <li>3. Sigue meditando en lo que te acuerdes: ¿te molestase con alguien?, ¿por qué?, ¿qué fue lo que pasó?, ¿crees que era posible haber reaccionado de alguna manera más pacífica?</li> </ol> <p>Con este ejercicio te darás cuenta de que reaccionamos o hacemos cosas de manera automática. Algunas veces si estamos más conscientes y presentes, podemos tener otra actitud sin que alguna situación nos afecte demasiado.</p>
<b>Fuente</b>	Eby, D. (s.f.). <i>Creativity and Flow Psychology</i> . Recuperado de <a href="http://talentdevelop.com/articles/Page8.html">http://talentdevelop.com/articles/Page8.html</a>

## Práctica 03

<b>Nombre de la práctica</b>	Experiencias difíciles.
<b>Descripción de la práctica</b>	En esta práctica podrás analizar las estrategias que seguiste para afrontar problemáticas y cómo aprendiste de tales sucesos.
<b>Palabras clave</b>	Resiliencia.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	Todos hemos pasado por situaciones complejas, no solo en lo laboral, sino también en el ámbito familiar y personal. La manera en que enfrentamos dichos obstáculos es muy diferente, algunas personas continúan con su vida sin problema alguno, a otras tantas

	<p>se les complica esa transición, también hay quienes no pueden sobreponerse a las experiencias difíciles.</p> <p>La resiliencia es la capacidad de reponerse tras la adversidad, de recuperarse después de vivir experiencias difíciles, dolorosas o traumáticas. Para algunos la resiliencia implica no solo salir adelante después de una situación muy dura, sino incluso crecer o ser mejor a raíz de esta experiencia. (Tarragona, 2012)</p> <p>La siguiente práctica te ayudará a fomentar esta importante cualidad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crea una tabla con tres columnas y cinco filas.</li> <li>2. En la primera columna escribe un evento difícil o desagradable al que te hayas enfrentado en tu vida.</li> <li>3. En la segunda columna menciona cuáles son tus creencias sobre esa adversidad.</li> <li>4. En la tercera columna describe las consecuencias que tiene esa creencia.</li> <li>5. Cuando termines, lee toda la tabla y reflexiona sobre cómo te ha cambiado cada evento y cómo lo enfrentaste.</li> <li>6. Escribe al final cómo enfrentarías cada evento hoy en día.</li> </ol>
<b>Fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología ABC.</li> <li>• Fundamentos de psicología positiva.</li> </ul>

#### Práctica 04

<b>Nombre de la práctica</b>	Concentrarse en lo positivo.
<b>Descripción de la práctica</b>	Analizarás sucesos que te hayan ocurrido recientemente, buscando orientar el análisis hacia las consecuencias positivas.
<b>Palabras clave</b>	Resiliencia y esperanza.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>¿Qué es lo primero que piensas cuando recibes una noticia inesperada?, o bien, ¿qué te imaginas cuando un acontecimiento complejo se presenta ante ti?</p> <p>La mayoría de las personas automáticamente se concentra en el peor de los escenarios independientemente del tipo de noticia que reciban. Martin Seligman sugiere hacer un breve ejercicio para fomentar la resiliencia y la esperanza con base en la premisa antes señalada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piensa en una noticia reciente que hayas recibido y que creas que es negativa para ti.</li> <li>2. Luego de analizarla, haz una tabla con tres columnas. En la primera, señala cuál sería el peor de los escenarios posibles que pudieran resultar de esa noticia; en la segunda columna señala cuál sería el</li> </ol>

	<p>mejor de los escenarios posibles, y en la última, cuál es el escenario que realmente tiene mayor probabilidad de ocurrir.</p> <p>3. Reflexiona sobre los tres escenarios, ¿cómo enfrentarías cada uno de ellos?</p> <p>Procura repetir este ejercicio cada vez que sientas que te enfrentas a una situación complicada. Hacerlo te dará perspectiva y te ayudará a cultivar tu resiliencia.</p>
<b>Fuente</b>	<p>Seligman, M. (2011). <i>Building Resilience</i>. Recuperado de <a href="https://hbr.org/2011/04/building-resilience">https://hbr.org/2011/04/building-resilience</a></p>

### Práctica 05

<b>Nombre de la práctica</b>	Crecimiento postraumático.
<b>Descripción de la práctica</b>	En esta práctica harás un recuento de las situaciones difíciles a las que te has enfrentado y reflexionarás sobre lo positivo que surgió de ellas.
<b>Palabras clave</b>	Resiliencia.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>La resiliencia es la capacidad de reponerse tras la adversidad, de recuperarse después de vivir experiencias difíciles, dolorosas o traumáticas. Para algunos la resiliencia implica no solo salir adelante después de una situación muy dura, sino incluso crecer o ser mejor a raíz de esta experiencia. (Tarragona, 2012)</p> <p>La siguiente práctica te ayudará a fomentar esta importante cualidad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escribe acerca de un momento en el que enfrentaste una adversidad significativa o pérdida.</li> <li>2. Primero escribe acerca de las puertas que se te cerraron debido a esa adversidad o pérdida, ¿qué perdiste?</li> <li>3. Después escribe acerca de las puertas que se abrieron al término o como secuela de esa adversidad o pérdida.</li> <li>4. ¿Hay nuevas maneras de actuar, pensar o relacionarse que son más probables de suceder ahora?</li> </ol>
<b>Fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicio contribuido por Taylor Kreiss de University of Pennsylvania Positive Psychology Center, y basado en el libro: <i>A Primer in Positive Psychology</i> de Christopher Peterson.</li> </ul>

### Práctica 06

<b>Nombre de la práctica</b>	La mejor versión de ti mismo.
------------------------------	-------------------------------

<b>Descripción de la práctica</b>	Escribe acerca de la mejor versión posible de ti mismo durante al menos 20 minutos.
<b>Palabras clave</b>	Emociones positivas, fortalezas de carácter, autorregulación y esperanza.
<b>Instrucciones para el aprendizador</b>	<p>Imagina que dentro de 20 años has crecido en todas las áreas o maneras que te gustaría crecer y las cosas te han salido tan bien como te las imaginaste.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo es esa mejor versión de ti mismo?</li> <li>• ¿Qué hace él o ella cotidianamente?</li> <li>• ¿Qué dicen los demás acerca de él o ella?</li> </ul> <p>No es necesario que compartas este escrito, ya que el objetivo de esta reflexión es enfocarse en la experiencia que viviste mientras reflexionabas en esa mejor versión posible de ti mismo.</p>
<b>Fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicio contribuido por Taylor Kreiss de University of Pennsylvania Positive Psychology Center, y basado en el libro <i>A Primer in Positive Psychology</i> de Christopher Peterson.</li> </ul>

### Práctica 07

<b>Nombre de la práctica</b>	Obtener lo que quieres.
<b>Descripción de la práctica</b>	Reflexionarás sobre alguna meta que desees alcanzar y propondrás una forma de conseguirla.
<b>Palabras clave</b>	Logro, involucramiento, fortalezas de carácter, esperanza, autorregulación, metas y objetivos a largo plazo.
<b>Instrucciones para el aprendizador</b>	<p>Es importante tener una idea clara de lo que desees lograr a corto, mediano y largo plazo, pues te ayuda a seguir un camino trazado. Para que puedas generar esta guía, responde las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué quieres lograr? Al trazar tu meta, procura que esta sea específica, medible, alineada, realista, retadora y con una fecha para lograrla. Piensa en algo y utiliza el método SMART para definirla.</li> <li>2. ¿Qué te impide que lo tengas en este momento?</li> <li>3. ¿Qué sufrimiento estás experimentando en tu vida por no tenerlo en este momento?</li> <li>4. ¿Qué placer, involucramiento, relación, significado o logro tendrías en tu vida si tuvieras eso en este momento?</li> <li>5. ¿Qué hábitos te detienen o no te dejan avanzar hacia eso que quieres?</li> <li>6. ¿Qué nuevos hábitos podrías generar para ayudarte a obtener lo que quieres?</li> <li>7. ¿Qué dos cosas podrías hacer para romper con los hábitos que no te permiten avanzar hacia lo que quieres y generar hábitos nuevos?</li> </ol>

	<p>8. ¿Te comprometes a hacer esas dos cosas? Si es así, ¿cuándo las harás?</p> <p>Escribe tus resultados en un sitio donde puedas verlos constantemente.</p>
<b>Fuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicio contribuido por Taylor Kreiss de University of Pennsylvania Positive Psychology Center, y basado en el libro <i>A Primer in Positive Psychology</i> de Christopher Peterson.</li> </ul>

### Práctica 08

<b>Nombre de la práctica</b>	Felicidad en el trabajo.
<b>Descripción de la práctica</b>	Reflexionarás sobre las distintas dimensiones de tu vida cotidiana, enfocando el análisis a cómo fomentar un estado de ánimo y relaciones positivas en el ámbito laboral.
<b>Palabras clave</b>	Involucramiento, emociones positivas, relaciones positivas.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>Elegir conscientemente maneras de incrementar la felicidad en el trabajo puede hacer la diferencia en cómo nosotros nos sentimos y qué tan bien nos desempeñamos. En lugar de quejarnos del trabajo, ¿por qué no pensar en cómo podemos obtener mayor felicidad de lo que hacemos?</p> <p>Estar más involucrados en lo que hacemos contribuye a nuestra felicidad y bienestar, y nos lleva a un mejor desempeño y productividad. A manera de reflexión, responde las siguientes preguntas que están enfocadas en distintas dimensiones de tu vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dar:</b> ¿cómo estoy apoyando a mis colaboradores, compañeros, líderes, proveedores y clientes?</li> <li>• <b>Relaciones:</b> ¿cómo puedo mejorar mis relaciones en el trabajo?, ¿cómo logro un balance entre la vida laboral y familiar?</li> <li>• <b>Ejercicio:</b> ¿cómo puedo integrar la actividad física dentro de mis actividades diarias?, ¿cómo aseguro que estoy comiendo bien y descansando lo suficiente?</li> <li>• <b>Conciencia:</b> ¿cómo puedo construir momentos de atención plena en mi día laboral?</li> <li>• <b>Ensayo:</b> ¿qué habilidades estoy construyendo?, ¿qué cosas nuevas he experimentado?</li> <li>• <b>Dirección:</b> ¿cuáles son mis metas laborales hoy, esta semana, este año?, ¿cómo caben y contribuyen estas con mis metas de vida y me ayudan a desarrollar mis competencias en la construcción de mis relaciones y cómo contribuyo con lo anterior a ayudar a otros?,</li> </ul>

	<p>¿cómo se pueden alinear mis metas laborales con las de mi equipo y la organización?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resiliencia:</b> ¿cuáles son mis tácticas para lidiar con los retos difíciles en el trabajo?, ¿me estoy enfocando en lo que puedo controlar?, ¿necesito pedir ayuda a otros?, ¿hay alguien a mi alrededor que requiere de mi ayuda?</li> <li>• <b>Emoción:</b> ¿qué cosas, aunque sean pequeñas, puedo encontrar que me pueden hacer sentir bien en mi trabajo hoy?, ¿qué me ha hecho sonreír?</li> </ul>
<b>Fuente</b>	Tomado del Catálogo de actividades para profesores.

### Práctica 9

<b>Nombre de la práctica</b>	Interacciones positivas.
<b>Descripción de la práctica</b>	Reflexionarás sobre las cualidades positivas que aprecias de las personas con las que interactúas diariamente.
<b>Palabras clave</b>	Relaciones positivas.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>Puedes obtener mayor gozo de los momentos que compartes con tus colegas si te tomas el tiempo para pensar en lo que valoras y aprecias de ellos. Diversas investigaciones muestran que enfocarse en lo positivo que sucede diariamente ayuda a incrementar nuestra felicidad y lo mismo aplica a todas nuestras relaciones cercanas.</p> <p>El psicólogo John Gottman sugiere que, para tener relaciones felices con alguna persona, es necesario aspirar a tener cinco interacciones positivas por cada interacción negativa que se tenga con ella. Enfócate en tus compañeros y/o colegas y piensa en las siguientes preguntas. En cada caso, anota ejemplos específicos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué te atrajo de tus compañeros cuando se conocieron?</li> <li>2. ¿Qué cosas han disfrutado al hacerlas juntos?</li> <li>3. ¿Qué cosas realmente aprecias de ellos en este momento?</li> <li>4. ¿Cuáles son sus fortalezas?</li> </ol> <p>Ahora, lo más importante es que cuando estés con tus compañeros te tomes el tiempo para darte cuenta y reconocer estas cualidades, sus fortalezas y las cosas que ellos hacen que realmente aprecies, así como los momentos agradables que han compartido.</p> <p>Piensa en estas declaraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Realmente me encanta cuando ellos...”.</li> <li>• “Son tan buenos para...”.</li> <li>• “Viéndolos hacer..., me recuerda ese fantástico día cuando nosotros...”.</li> </ul>

	Aunque realizar dicho análisis con todas las personas que conoces resulta poco práctico, puedes usar los mismos principios para mejorar tus relaciones en general. Por ejemplo, antes de pasar tiempo con alguien tómate un momento para pensar en aquellas cosas que te gustan, aprecias o admiras de esa persona o cómo te hacen sentir bien. Asimismo, después de pasar tiempo con esa persona, piensa en las cosas que apreciaste o lo que disfrutaste del tiempo que pasaron juntos.
<b>Fuente</b>	Basado en el Catálogo de actividades para profesores.

### Práctica 10

<b>Nombre de la práctica</b>	Las fortalezas se muestran en nuestras historias.
<b>Descripción de la práctica</b>	Reflexionarás sobre las fortalezas de carácter que aplicaste en una situación.
<b>Palabras clave</b>	Fortalezas de carácter.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>Antes de comenzar el ejercicio, ¿sabes cuáles son las fortalezas de carácter? Consulta la descripción de las 24 fortalezas de carácter en la siguiente liga:</p> <p><b>El siguiente enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a este considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.</b></p> <p><a href="http://www.viacharacter.org/www/Character-Strengths/VIA-Classification">http://www.viacharacter.org/www/Character-Strengths/VIA-Classification</a></p> <p>Luego de que leas cuáles son las fortalezas de carácter, realiza lo que se pide a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Describe detalladamente, mediante un texto, una anécdota en la que hayas llevado a cabo alguna acción de la mejor manera posible, o bien, que hayas actuado por encima de lo ordinario. Procura enfocarlo al entorno laboral.</li> <li>Puede ser cualquier suceso que te haya marcado por la manera en que te desarrollaste.</li> <li>Señala en tu descripción: ¿qué ocurrió?, ¿qué papel jugaste en el suceso?, ¿qué acciones llevaste a cabo que fueron de utilidad para ti y para los demás?</li> <li>Luego de que hayas terminado de escribir, lee tu texto y subraya las palabras y oraciones que te den una idea sobre cómo usaste cualquiera de las 24 fortalezas de carácter.</li> <li>Observa y clasifica cuáles son las fortalezas que usaste en tu anécdota. Reflexiona sobre el impacto que estas pueden tener en tu desempeño cotidiano.</li> </ol>
<b>Fuente</b>	Niemiec, R. (2016). <i>How to Assess Your Strengths: 5 Tactics for Self-Growth</i> . Recuperado

de <https://www.psychologytoday.com/us/blog/what-matters-most/201603/how-assess-your-strengths-5-tactics-self-growth>

### Práctica 11

<b>Nombre de la práctica</b>	Tus fortalezas en los ojos del otro.
<b>Descripción de la práctica</b>	En la práctica podrás reflexionar sobre la percepción que otros tienen sobre tus fortalezas de carácter.
<b>Palabras clave</b>	Fortalezas de carácter.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>¿Recuerdas alguna ocasión en la que hablaste con algún colega y este te reveló algo positivo que piensa de ti? Cuando esto ocurre, usualmente deja huella en nuestros comportamientos y acciones, pues nos damos cuenta de que las personas tienen percepciones sobre nuestras fortalezas que nosotros mismos no vislumbramos. Haz lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piensa sobre alguna vez que algún compañero de trabajo te compartió lo que piensa de ti y que te haya sorprendido.</li> <li>2. Piensa en lo siguiente: ¿qué fue lo que te llamó más la atención?, ¿qué fortalezas vio en ti que pensaste que no tenías tan desarrolladas?</li> <li>3. Por último, señala en un texto por qué consideras que esta revelación te causó tanto impacto, así como la manera en que te ayudó a cultivar tus fortalezas de carácter.</li> </ol>
<b>Fuente</b>	Niemiec, R. (2016). <i>How to Assess Your Strengths: 5 Tactics for Self-Growth</i> . Recuperado de <a href="https://www.psychologytoday.com/us/blog/what-matters-most/201603/how-assess-your-strengths-5-tactics-self-growth">https://www.psychologytoday.com/us/blog/what-matters-most/201603/how-assess-your-strengths-5-tactics-self-growth</a>

### Práctica 12

<b>Nombre de la práctica</b>	Plantea tus objetivos como metas de aproximación y replantea tus metas de evitación.
<b>Descripción de la práctica</b>	Con base en lo que plantea Grenville (2012), en la práctica podrás definir diferentes tipos de metas y encontrar la mejor manera de conseguirlas.
<b>Palabras clave</b>	Objetivos, metas y planes.
<b>Instrucciones para el aprendiz</b>	<p>La autora Bridget Grenville-Cleave (2012) comenta que en el establecimiento de metas es importante distinguir los tipos de metas que hay y menciona dos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metas de aproximación (<i>approach</i>): son las metas con resultados positivos (deseables, placenteros, benéficos o que nos gustaría tener) y hacia las cuales trabajamos.</li> </ol>

	<p>2. Metas de evitación (<i>avoidance</i>): son las metas con resultados negativos (indeseables, dolorosos, dañinos, o nos disgustan) y en las cuales trabajamos para evitarlas.</p> <p>Ejemplo:</p> <p><b>Meta de aproximación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser más eficiente.</li> <li>• Ser amigable y extrovertido en reuniones.</li> <li>• Asumir el rol de líder en el trabajo.</li> </ul> <p><b>Meta de evitación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar de aplazar.</li> <li>• Dejar de ser tan tímido en las reuniones.</li> <li>• No pasar desapercibido en el trabajo.</li> </ul> <p>Las investigaciones que se han realizado respecto a estos tipos de metas muestran que perseguir metas de evitación resulta en un detrimento del bienestar. Estos descubrimientos sugieren que el establecer metas de aproximación o replantear las metas de evitación es benéfico.</p> <p>Reflexiona lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipo de metas te has planteado tú?</li> <li>• ¿Hay algunas metas que puedas replantear en una forma más positiva?</li> <li>• ¿Cuándo las tendrás listas?</li> </ul>
<p><b>Fuente</b></p>	<p>Grenville, B. (2012). <i>GOAL-SETTING SECRETS</i>. Recuperado de <a href="http://positivepsychologynews.com/news/bridget-grenville-cleave/2012013120696">http://positivepsychologynews.com/news/bridget-grenville-cleave/2012013120696</a></p>