



## **Actividad grupal 2: Cálculo integral**

**Docente:** Lic. Julian Rodriguez

**Temas:** Cálculo integral en el contexto de la ingeniería.

### **Cordial saludo estudiante.**

El ejercicio que ahora se propone consiste en una elaboración grupal para la cual se va a dedicar el tiempo de algunas sesiones en clase.

¡Muchos éxitos!

### **Actividad:**

1. Organice un **grupo de máximo 5 estudiantes** y elijan un tema con ayuda del ejercicio aleatorio de clase.
2. Reúnase con su grupo, **consulten y enlisten bibliografía** que consideren útil, preferiblemente actualizada y **empiecen a generar ideas para el desarrollo de su exposición** sobre el tema asignado.
3. **Elaboren una presentación o estrategia visual** (banner, infografía, poster, etc), que les permita empezar organizar la información para realizar una exposición en clase a partir de la sesión del 28 de octubre. **Los temas serán expuestos en el mismo orden en que se repartieron.**
4. La presentación o estrategia de representación visual **deberá plasmar la biografía del tema asignado y dar respuesta a las siguientes preguntas:**
  - a. ¿Cómo se relaciona el cálculo integral con el tema asignado?
  - b. ¿Cuál es el origen o razón de origen que da lugar a la aplicación del cálculo integral que sugiere su tema?
  - c. ¿Cuáles son los desafíos que podrían enfrentar los ingenieros al aplicar el cálculo integral desde el tema asignado?
  - d. Consulten y/o elaboren un ejemplo de algún proyecto de ingeniería que tenga relación con su tema de estudio.
  - e. Generen una dinámica participativa para dar cierre a la exposición que realizarán.
5. Realicen la exposición grupal el día asignado, **TODOS** los integrantes deben participar. Cada grupo tendrá 10 minutos para exponer y 5 más para desarrollar la

dinámica de participación.

***Finalizando la semana del 20 de octubre se publicará en moodle la rúbrica de evaluación, Por favor tenerla en cuenta y revisar antes de exponer.***

Temas de abordaje para la actividad, contexto general y orden en el que se realizarán las exposiciones:

### **1. Cálculo de Áreas y Volúmenes:**

El cálculo de áreas y volúmenes es fundamental en la ingeniería civil, ya que permite a los ingenieros determinar con precisión las dimensiones de las secciones transversales de estructuras como puentes, edificios y túneles, así, al conocer el área de estas secciones, se pueden evaluar la resistencia y estabilidad de los materiales utilizados, asegurando que cumplan con los estándares de seguridad. Además, el cálculo de volúmenes es esencial para estimar la cantidad de materiales necesarios, como concreto o tierra, lo que ayuda en la planificación y gestión de recursos en un proyecto.

### **2. Análisis de Fluidos:**

El análisis de fluidos es una disciplina fascinante que utiliza el cálculo integral para entender cómo se comportan los fluidos en movimiento, a través de este enfoque matemático, podemos calcular el flujo de fluidos en diferentes secciones de una tubería, lo que nos permite determinar la cantidad de líquido que pasa por un punto específico en un tiempo determinado. Además, el cálculo integral nos ayuda a evaluar la presión en distintos puntos del fluido, lo que es crucial para diseñar sistemas eficientes y seguros y también podemos calcular el trabajo realizado por un fluido en movimiento, lo que es esencial en aplicaciones como turbinas y bombas.

### **3. Electromagnetismo:**

El electromagnetismo es fundamental en la ingeniería eléctrica, ya que permite calcular y analizar campos eléctricos y magnéticos, lo que es esencial para el diseño de circuitos y dispositivos eléctricos, de tal manera que por ejemplo, al entender cómo se comportan los campos eléctricos, los ingenieros pueden optimizar el rendimiento de componentes como capacitores y resistencias. Además, el electromagnetismo ayuda a determinar la energía almacenada en estos campos, lo que es crucial para el desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía, como baterías y supercondensadores.

### **4. Mecánica de Materiales:**

En la mecánica de materiales, el cálculo de momentos de inercia y esfuerzos en estructuras es fundamental para garantizar la seguridad y eficiencia de las construcciones. Utilizando integrales, podemos analizar cómo se distribuyen las fuerzas a lo largo de un material y determinar su resistencia; por ejemplo, al calcular el momento de inercia de una sección transversal, podemos predecir cómo se comportará esa estructura bajo diferentes cargas, esto nos permite diseñar elementos que no solo sean

fuertes, sino también ligeros y económicos, optimizando así el uso de los materiales y asegurando la estabilidad de edificaciones y puentes.

### **5. Control de Sistemas:**

El control de sistemas es un campo fascinante que se centra en cómo los sistemas dinámicos responden a diversas entradas, así, al analizar estos sistemas, las integrales juegan un papel crucial, ya que nos permiten calcular la respuesta del sistema a lo largo del tiempo. Por ejemplo, al aplicar una entrada específica, podemos utilizar integrales para determinar cómo esa entrada afecta el comportamiento del sistema, ya sea en términos de posición, velocidad o cualquier otra variable relevante, por lo que este enfoque no solo nos ayuda a predecir la respuesta del sistema, sino que también es fundamental para diseñar controladores que optimicen su rendimiento y estabilidad.

### **6. Teoría de Señales:**

En la teoría de señales, el cálculo integral es una herramienta esencial en la ingeniería de telecomunicaciones, especialmente en el análisis y procesamiento de señales, donde por ejemplo, la transformada de Fourier utiliza integrales para descomponer una señal en sus componentes de frecuencia, lo que nos permite entender mejor su comportamiento en el dominio de la frecuencia. Esto es crucial para aplicaciones como la compresión de datos, la modulación y la filtración de señales, ya que nos ayuda a identificar y eliminar ruidos no deseados, así como a optimizar la transmisión de información.

### **7. Optimización:**

En el ámbito de la ingeniería industrial, los problemas de optimización son fundamentales para mejorar procesos y recursos, pues utilizando integrales, los ingenieros pueden modelar y analizar situaciones complejas, como la minimización de costos en la producción o la maximización de la eficiencia en la distribución de productos. Por ejemplo, al calcular el costo total de producción en función de la cantidad de unidades fabricadas, se pueden aplicar integrales para determinar el punto óptimo de producción que reduce gastos y maximiza ganancias, además, en la gestión de inventarios, las integrales permiten evaluar el costo total asociado al almacenamiento y la rotación de productos, ayudando a encontrar el equilibrio perfecto entre oferta y demanda.

### **8. Modelado de Sistemas Ambientales:**

El modelado de sistemas ambientales es crucial para entender y gestionar la dispersión de contaminantes en el aire y el agua, así, utilizando integrales, los científicos pueden calcular la carga contaminante al analizar cómo se distribuyen los contaminantes a lo largo del tiempo y el espacio. Por ejemplo, al estudiar la dispersión de un derrame de petróleo en un cuerpo de agua, se pueden aplicar integrales para determinar la concentración de contaminantes en diferentes puntos y profundidades, lo que ayuda a predecir su impacto en el ecosistema.

De manera similar, en la calidad del aire, las integrales permiten modelar la dispersión de

partículas contaminantes en la atmósfera, considerando factores como la velocidad del viento y la topografía. Por lo tanto, este enfoque integral no solo facilita la evaluación de riesgos ambientales, sino que también es fundamental para desarrollar estrategias efectivas de mitigación y restauración.

### **9. Dinámica de Sistemas:**

En la dinámica de sistemas, el análisis del movimiento de cuerpos es esencial en la ingeniería mecánica, y las integrales juegan un papel clave en este proceso, así, al estudiar el movimiento de un objeto, como un vehículo o una máquina, se utilizan integrales para calcular desplazamientos y velocidades a partir de funciones de aceleración.

Por ejemplo, al integrar la función de aceleración con respecto al tiempo, se puede obtener la velocidad del cuerpo en cualquier instante, y al integrar nuevamente, se determina el desplazamiento total durante un intervalo de tiempo, por lo tanto, este enfoque permite a los ingenieros predecir el comportamiento de sistemas mecánicos bajo diversas condiciones, optimizando su diseño y funcionamiento. Además, el análisis integral ayuda a identificar puntos críticos en el movimiento, lo que es fundamental para garantizar la seguridad y eficiencia de las máquinas y estructuras en las que trabajamos.

### **10. Economía y Finanzas en Ingeniería:**

En el campo de la ingeniería industrial y de sistemas, el cálculo de costos acumulativos y el análisis financiero a lo largo del tiempo son fundamentales para la toma de decisiones informadas, así, utilizando herramientas matemáticas y modelos financieros, los ingenieros pueden evaluar los costos totales de un proyecto, considerando no solo los gastos iniciales, sino también los costos operativos y de mantenimiento a lo largo de su vida útil.

Este enfoque permite realizar proyecciones sobre el retorno de inversión (ROI) y la viabilidad económica de diferentes alternativas de diseño o producción, además, el análisis de flujos de caja y la aplicación de técnicas como el valor presente neto (VPN) ayudan a comparar proyectos y a priorizar aquellos que ofrecen mayores beneficios económicos.

### **11. Termodinámica:**

La termodinámica es una disciplina fundamental en la ingeniería química y mecánica, ya que permite analizar y calcular los cambios de energía y entropía en diversos procesos termodinámicos, así, en la ingeniería química, se utiliza para diseñar y optimizar reacciones y separaciones, evaluando cómo la energía se transforma y se transfiere durante estos procesos. Por ejemplo, al estudiar una reacción exotérmica, los ingenieros pueden calcular la energía liberada y su impacto en el sistema, por lo que desde la ingeniería mecánica, la termodinámica es crucial para el diseño de motores y sistemas de refrigeración, donde se analizan ciclos termodinámicos para maximizar la eficiencia energética.

Además, el concepto de entropía permite entender la irreversibilidad de los procesos y la

dirección natural de las transformaciones energéticas, lo que es esencial para mejorar la sostenibilidad y el rendimiento de los sistemas.

## **12. Análisis de Vibraciones:**

El análisis de vibraciones es esencial en la ingeniería para garantizar la integridad y el rendimiento de estructuras y máquinas, y el cálculo integral juega un papel crucial en este proceso, así, al modelar vibraciones, se utilizan integrales para describir cómo las fuerzas externas afectan a un sistema y cómo este responde a dichas fuerzas. A través de la formulación de ecuaciones diferenciales que representan el comportamiento dinámico de las estructuras, los ingenieros pueden aplicar técnicas de integración para determinar las frecuencias naturales y los modos de vibración, esto es fundamental para identificar resonancias que podrían comprometer la estabilidad de un edificio o la funcionalidad de una máquina.

Además, el análisis integral permite evaluar la distribución de energía en diferentes modos de vibración, lo que ayuda a diseñar soluciones efectivas para mitigar vibraciones indeseadas y mejorar la durabilidad y seguridad de los sistemas.

## **Referentes bibliográficos:**

Bueno et al. (2020). Significados intuitivos y formales de la integral definida en la formación de ingenieros. <https://www.redalyc.org/journal/335/33575387002/html/>

Camacho et al. (2008). Integral definida en diversos contextos. Un estudio de casos Educación Matemática. *Revista grupo Santillana México* Vol. 20, 33-57. <https://www.redalyc.org/pdf/405/40512064003.pdf>

Gonzales y Gaita (2022). La integral definida en la formación de un ingeniero químico: Análisis praxeológico. *Revista de educación Matemática* Vol. 34, 248 - 274. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8879980.pdf>