

# Organización del flujo de materia y energía en los organismos 1

Carlos Martínez Almaraz



Serie Iso

“Proyecta tu futuro”





Este libro pertenece a: \_\_\_\_\_





# Organización del flujo de materia y energía en los organismos 1

**Primera Edición 2025**

**Copyright © Editorial Planea**

**ISBN:** 978-607-5902-44-9

*Impreso en México*

**Contacto:** 771-655-6186

**Correo electrónico:**

informes@editorialplanea.com.mx

Se reservan todos los derechos. Está prohibida la reproducción, almacenamiento en sistemas de recuperación o transmisión de estas publicaciones, ya sea de forma electrónica, mecánica, mediante fotocopia, grabación u otros medios, sin el consentimiento previo del editor. Esto incluye su distribución en redes, almacenamiento electrónico o transmisión para fines de aprendizaje a distancia.

**Editor en jefe:** Cosme Lorenzo Rodríguez

**Autor:** Carlos Martínez Almaráz

**Correctora:** Angélica María Alvarado Carreón

**Revisor técnico:** Frida Velázquez Esquer

**Diseño:** Nasbbi Irazú Portes Loeza

**Imágenes:** Adobe Stock

## **Aviso de exención de responsabilidad:**

Los enlaces incluidos en este libro no son propiedad de Editorial Planea, por lo que no se tiene control sobre la información proporcionada por los sitios web en un momento determinado, ni se puede garantizar la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque la información se recopila con cuidado y se actualiza de manera constante, no se asume responsabilidad alguna por su exactitud, integridad o actualidad.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan sus opiniones y, a menos que se indique de forma específica, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material de los sitios web incluidos en él no está autorizada, ya que dicho material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios, y Editorial Planea no se hace responsable de la información mostrada en los enlaces proporcionados.

# Presentación

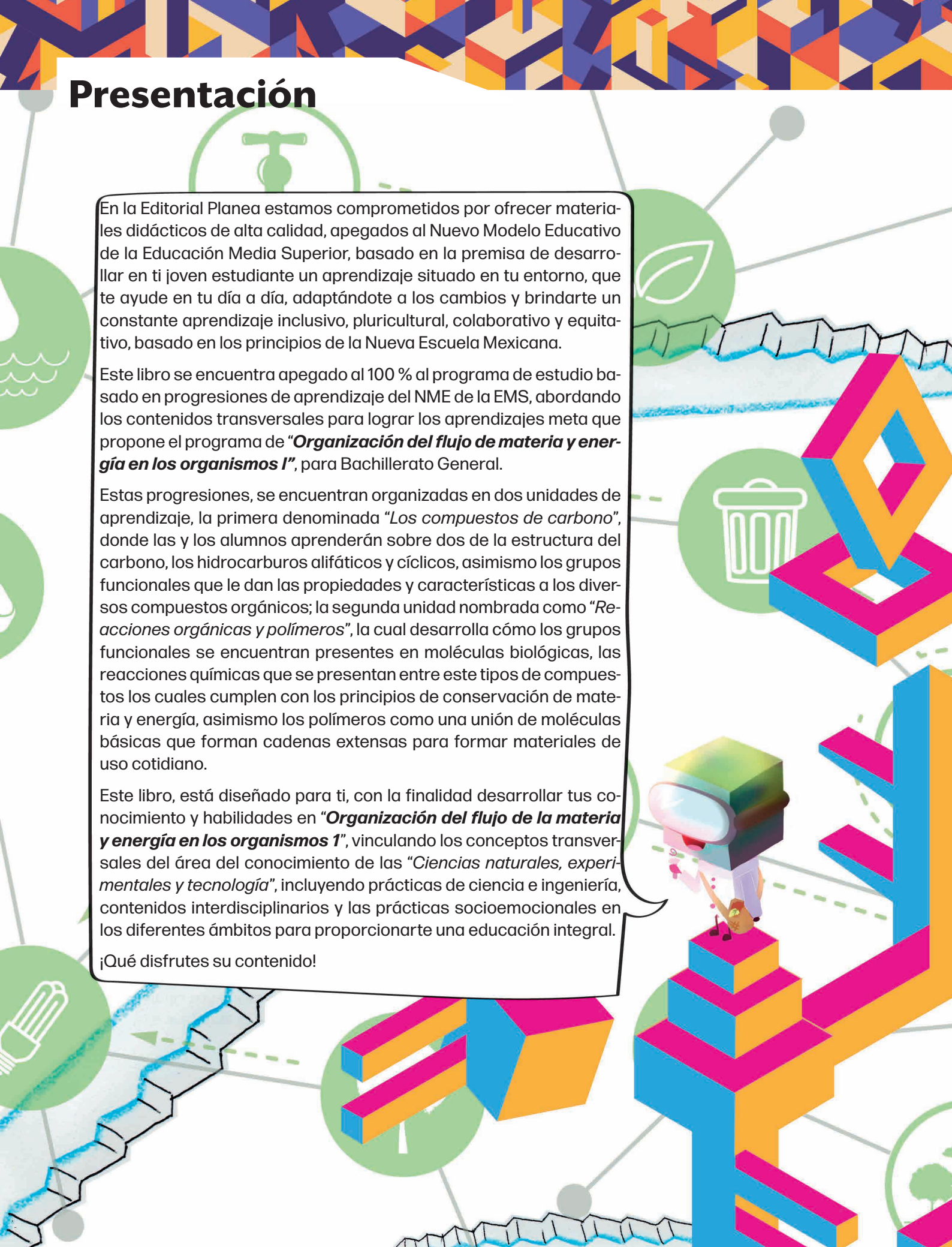
En la Editorial Planea estamos comprometidos por ofrecer materiales didácticos de alta calidad, apegados al Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, basado en la premisa de desarrollar en tu joven estudiante un aprendizaje situado en tu entorno, que te ayude en tu día a día, adaptándote a los cambios y brindarte un constante aprendizaje inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo, basado en los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Este libro se encuentra apegado al 100 % al programa de estudio basado en progresiones de aprendizaje del NME de la EMS, abordando los contenidos transversales para lograr los aprendizajes meta que propone el programa de **"Organización del flujo de materia y energía en los organismos I"**, para Bachillerato General.

Estas progresiones, se encuentran organizadas en dos unidades de aprendizaje, la primera denominada *"Los compuestos de carbono"*, donde las y los alumnos aprenderán sobre dos de la estructura del carbono, los hidrocarburos alifáticos y cíclicos, asimismo los grupos funcionales que le dan las propiedades y características a los diversos compuestos orgánicos; la segunda unidad nombrada como *"Reacciones orgánicas y polímeros"*, la cual desarrolla cómo los grupos funcionales se encuentran presentes en moléculas biológicas, las reacciones químicas que se presentan entre este tipos de compuestos los cuales cumplen con los principios de conservación de materia y energía, asimismo los polímeros como una unión de moléculas básicas que forman cadenas extensas para formar materiales de uso cotidiano.

Este libro, está diseñado para ti, con la finalidad desarrollar tus conocimiento y habilidades en **"Organización del flujo de la materia y energía en los organismos 1"**, vinculando los conceptos transversales del área del conocimiento de las *"Ciencias naturales, experimentales y tecnología"*, incluyendo prácticas de ciencia e ingeniería, contenidos interdisciplinarios y las prácticas socioemocionales en los diferentes ámbitos para proporcionarte una educación integral.

¡Qué disfrutes su contenido!



# La Nueva Escuela Mexicana NEM

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) parte de un diagnóstico donde la educación se entendía como tres ciclos sin conexión, la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), la educación media superior y la educación superior, con base en este diagnóstico se construye una propuesta donde la educación debe ser entendida para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, la actualización continua, adaptación a los cambios y el aprendizaje permanente.

La NEM propone un plan de 23 años en los diferentes niveles educativos, los cuales estén interconectados entre sí, donde se potencialice la formación integral de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con el objetivo de promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo de su formación.

Para alcanzar el bienestar y la prosperidad incluyente, la NEM se fundamenta en los siguientes principios:



**Fomento de la identidad con México.** El amor a la patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso de los valores plasmados en la Constitución Política, son las acciones que forman este principio.

**Responsabilidad ciudadana.** El principio implica la aceptación de derechos y deberes personales y comunes, el respeto por los valores cívicos por parte de los estudiantes formados en la NEM es esencial para transmitir los valores de honestidad, respeto, justicia, solidaridad, reciprocidad, lealtad, libertad, equidad y gratitud.



**Honestidad.** Se destaca este valor dentro de la responsabilidad social de los estudiantes, el cual permite formar una sociedad con base en la confianza y el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.

**Respeto de la dignidad humana.** Promover el respeto irrestricto a la dignidad y los derechos humanos de las personas, con base en la convicción de la igualdad de todos los individuos en derechos, trato y oportunidades.





**Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente.** La conciencia ambiental favorece la protección y conservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación y cambio climático comienza con la educación del desarrollo sostenible.

**Promoción de la interculturalidad.**

El aprecio y la comprensión por la diversidad cultural y lingüística, así como, el diálogo y el intercambio cultural es una fuerza motriz para tener una vida intelectual, afectiva, moral y espiritual.

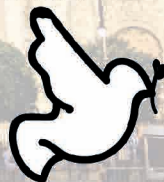


**Participación en la transformación de la sociedad.**

La superación de cada persona por iniciativa propia es la base de este principio, el sentido social de la educación permite construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superan las indiferencias y la apatía por transformar la sociedad.



**Promoción de la cultura de la paz.** El objetivo de la agenda 2030 que promueve "Paz, justicia e instituciones sólidas", tiene como fundamento promover sociedades pacíficas, inclusivas, que faciliten el desarrollo sostenible, el acceso a la justicia para todos y la construcción a todos los niveles de instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.





# Conoce tu libro

Dentro del libro se encuentra desarrollado el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, el cual se basa en un programa de estudio por progresiones de aprendizaje, las cuales se desarrollan en tres momentos que son:



**Apertura.** En este primer momento se busca despertar el interés y la motivación del estudiante por el tema que se va a abordar.



**Cierre.** En este último momento se busca consolidar los aprendizajes y hacer una evaluación del proceso.



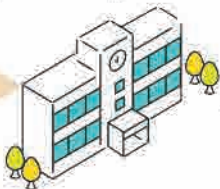
**Desarrollo.** Se presenta el contenido y se realiza una explicación clara y detallada de los conceptos clave.



También se encuentran las secciones:

**Evaluación diagnóstica.** Se encuentra al inicio de cada unidad de aprendizaje, ayuda a identificar las fortalezas y debilidades con los temas que se van a abordar.

## Aprendizaje situado en contextos:



Escuela



Aula



Comunidad



## Prácticas transversales.

Donde se enlazan los aprendizajes de los recursos socio-cognitivos con las disciplinas de las áreas de conocimiento.

## Prácticas socioemocionales.

El currículum ampliado se vincula con los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento por medio de los diferentes ámbitos de los recursos socioemocionales que están presentes en este tipo de actividades.





**Prácticas de aprendizaje.** La mejor manera de aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas es a través de este tipo de prácticas, las cuales están numeradas, ubicadas en un contexto de aprendizaje y potencializando un principio de la NEM, como se muestra en el siguiente ejemplo:



## Práctica de aprendizaje

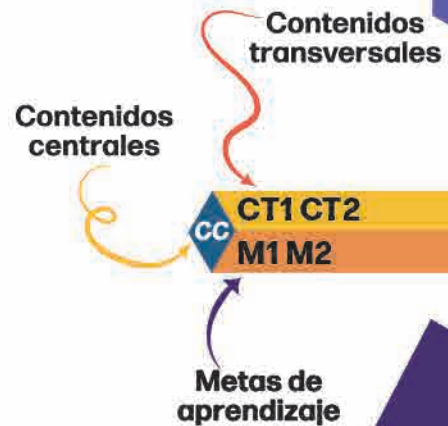


**Lectura NEM.** Es una actividad de comprensión lectora que aborda uno de los principios de la Nueva Escuela Mexicana.



**Evaluación de la unidad de aprendizaje.** Son reactivos que abordan los temas de cada unidad de aprendizaje.

**Contenidos centrales, contenidos transversales y metas de aprendizaje.** Cada progresión tiene al inicio el contenido central, los contenidos transversales y metas de aprendizaje que aborda el programa de estudios como se muestra a continuación:



**Proyecto Aula - Escuela - Comunidad (PAEC).** En estos códigos QR podrás realizar las actividades de las progresiones que son parte del PAEC.

**Maestro Iso.** Cada vez que veas al maestro Iso, él te explicará la progresión de manera dinámica, escaneando el código QR.



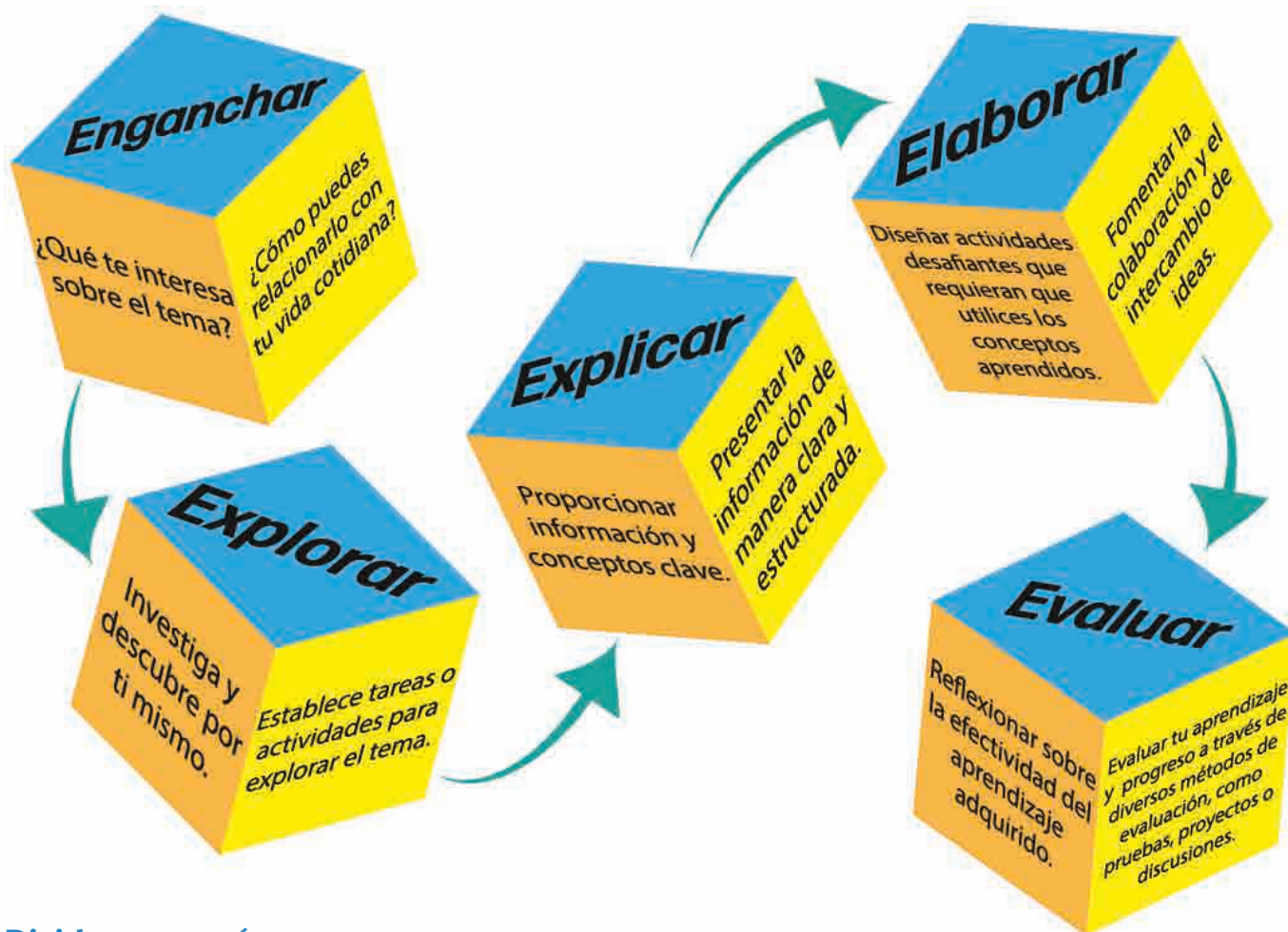
# Progresiones de aprendizaje

1. Muchos compuestos tienen como elemento fundamental el carbono. La forma en la que se une consigo mismo y con otros elementos debido a sus características y propiedades únicas le permite la formación de enlaces muy estables.
2. Los átomos de carbono se pueden unir entre sí en cadenas de varias longitudes y cuando se unen al hidrógeno forman compuestos llamados hidrocarburos, que tienen diferentes propiedades según el tipo de enlace.
3. Los hidrocarburos pueden formar ciclos cuando el último carbono de una cadena abierta se une con el primero. Estos son la base para la producción de diversos productos.
4. La disposición estructural de ciertos átomos que se unen a los compuestos del carbono es la responsable de su comportamiento químico, ya que le confiere propiedades características. A ésta disposición específica se denomina grupos funcionales.
5. Uno o varios grupos funcionales pueden estar presentes en las moléculas biológicas. Las combinaciones de estos determinan sus propiedades y reactividad.
6. Los grupos funcionales son la parte de una molécula que le permite interactuar con otras moléculas a través de diversas reacciones para formar compuestos, en estas reacciones existe un balance en el flujo de la materia y energía.
7. Las moléculas basadas en carbono se pueden unir repetidamente mediante reacciones de adición y condensación para formar macromoléculas, también conocidas como polímeros.
8. Los polímeros son compuestos de gran utilidad en la vida cotidiana y en la industria. Algunos se desestabilizan y descomponen con facilidad permitiendo desarrollar procesos para minimizar su impacto ambiental.

# Estrategias para trabajo colaborativo

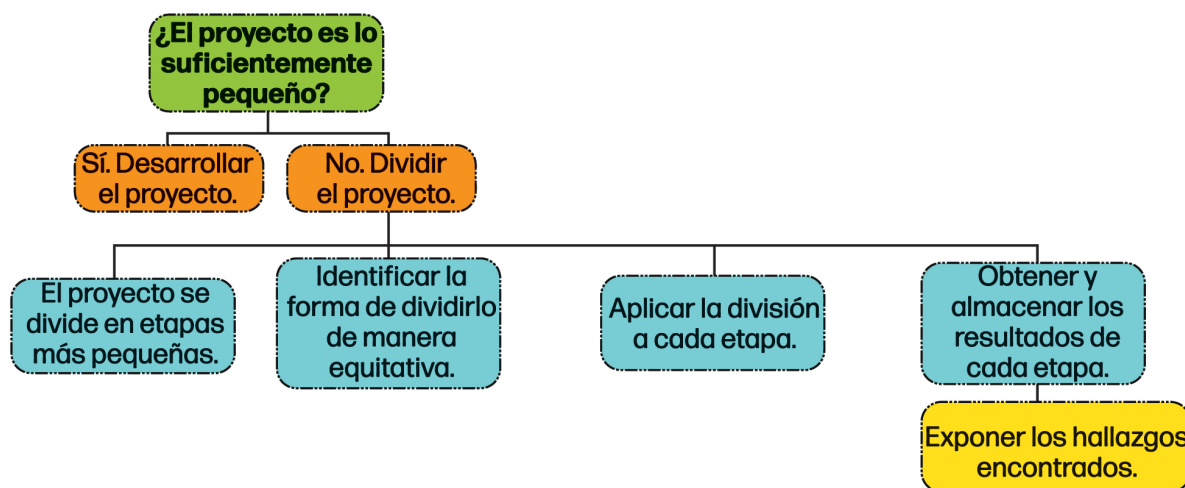
## Estrategia 5E

Es una estrategia utilizada en educación para el trabajo colaborativo y diseño de proyectos, consiste en:



## Divide y vencerás

Consiste en no ver un proyecto como una unidad, sino como una serie de etapas que pueden desarrollarse de manera individual para después integrar y exponer los hallazgos encontrados, a continuación se muestran los pasos a seguir.



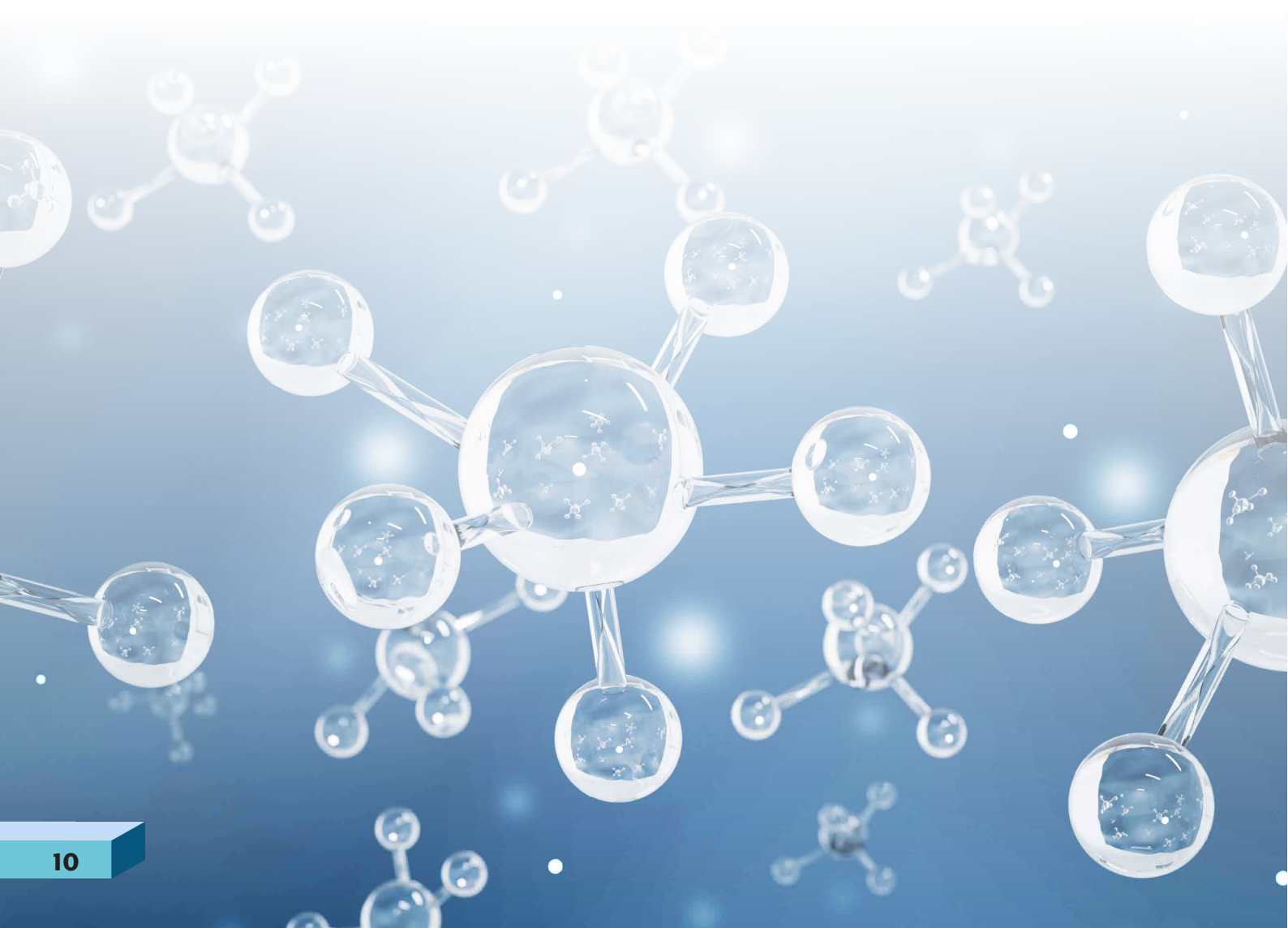
# Contenido

## Unidad de aprendizaje 1. Los compuestos de carbono.

- Estructura del carbono
- Hidrocarburos
- Hidrocarburos cíclicos
- Grupos funcionales

## Unidad de aprendizaje 2. Reacciones orgánicas y polímeros.

- Moléculas biológicas
- Reacciones químicas orgánicas
- Polímeros
- Aplicación de los polímeros





# Unidad de aprendizaje **1**

## Los compuestos de carbono

### Contenido central:

- **CC.** Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos: Estructura y propiedades de los compuestos del carbono.

### Metas de aprendizaje del contenido central:

- **MCC1.** Concibe la importancia de la estructura y propiedades del carbono en la formación de compuestos que son utilizados en la vida diaria.
- **MCC2.** Reconoce que el carbono es el único elemento que puede formar cadenas con características y propiedades diferentes.

### Conceptos transversales:

- **CT1.** Patrones
- **CT2.** Causa y efecto
- **CT6.** Estructura y función
- **CT7.** Estabilidad y cambio

### Meta de aprendizaje:

- **MCT1.1** Reconoce que el carbono está presente en una gran variedad de compuestos de su vida cotidiana.
- **MCT2.1** Comprende que las propiedades del carbono (tetravalencia, hibridación, concatenación) le confieren la capacidad de formar diversos enlaces consigo mismo y con otros elementos.
- **MCT6.1** Reconoce que los hidrocarburos pueden presentar enlaces simples, dobles y triples, que determinan sus propiedades físicas.
- **MCT6.2** Reconoce que los hidrocarburos forman estructuras lineales y ramificadas que determinan sus propiedades físicas.
- **MCT7.1** Comprende que los compuestos del carbono tienen una gran estabilidad debido a los enlaces que éste puede formar.

### Aprendizaje de trayectoria:

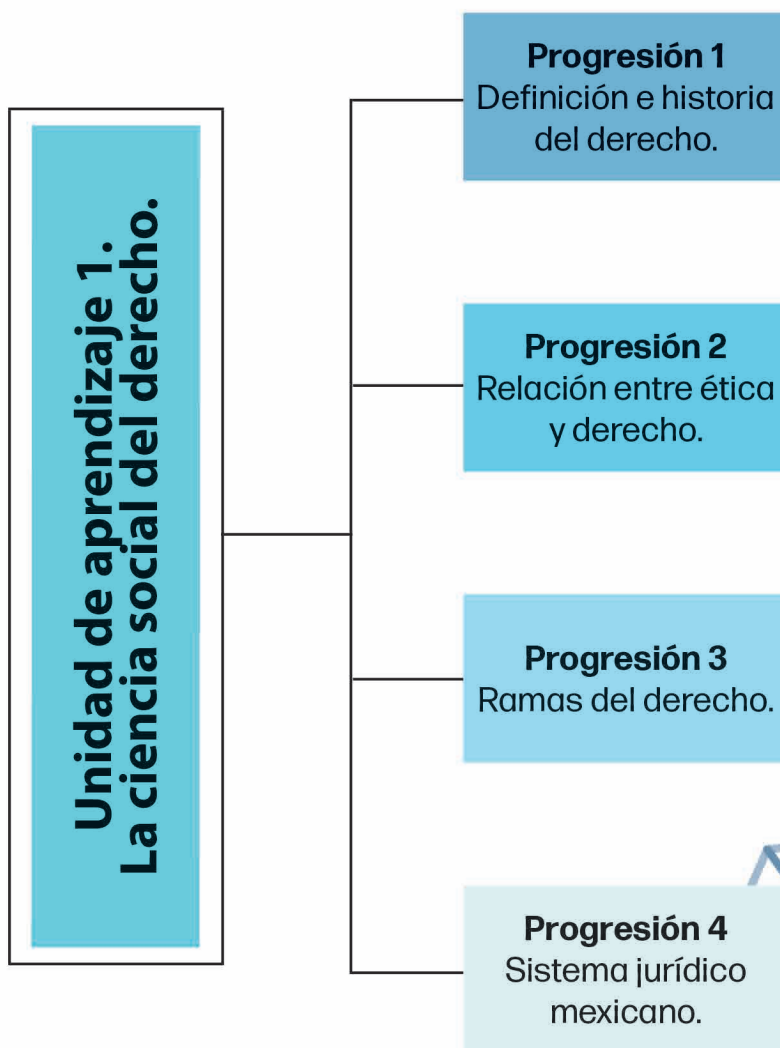
- Las y los estudiantes reconocen al carbono como un elemento con características únicas capaz de formar moléculas complejas, al enlazarse entre sí formando cadenas que pueden ser abiertas o cerradas.
- Las y los estudiantes identifican los grupos funcionales más representativos de los compuestos de carbono presentes en su vida cotidiana y comprenden que estos determinan las propiedades que influyen en el comportamiento de las sustancias que se utilizan en diferentes ámbitos de la vida cotidiana.
- Las y los estudiantes comprenden que el flujo de la materia y energía se manifiesta a través de la interacción de diversos compuestos por medio de reacciones químicas, lo que puede ser cuantificado a través de diversos cálculos con una actitud proactiva ante el análisis de ecuaciones químicas.
- Las y los estudiantes reconocen la importancia de las macromoléculas a través del estudio del impacto de los polímeros en diversos ámbitos y reflexionan acerca del uso responsable de la Química al formar compuestos de manera que se disminuya la afectación al medio ambiente.

### Progresiones:

1. Muchos compuestos tienen como elemento fundamental el carbono. La forma en la que se une consigo mismo y con otros elementos debido a sus características y propiedades únicas le permite la formación de enlaces muy estables.
2. Los átomos de carbono se pueden unir entre sí en cadenas de varias longitudes y cuando se unen al hidrógeno forman compuestos llamados hidrocarburos, que tienen diferentes propiedades según el tipo de enlace.
3. Los hidrocarburos pueden formar ciclos cuando el último carbono de una cadena abierta se une con el primero. Estos son la base para la producción de diversos productos.
4. La disposición estructural de ciertos átomos que se unen a los compuestos del carbono es la responsable de su comportamiento químico, ya que le confiere propiedades características. A esta disposición específica se denomina grupos funcionales.

# Presentación

La primera unidad de aprendizaje denominada “*Los compuestos de carbono*” constituyen la base de la química orgánica. En esta unidad, se exploran las propiedades únicas del carbono, cuya versatilidad y capacidad para formar enlaces estables lo convierten en el elemento protagonista de una innumerable variedad de sustancias, cómo su habilidad para enlazarse consigo mismo y con otros elementos permite la creación de estructuras químicas complejas, desde cadenas lineales hasta arquitecturas ramificadas, así mismo los compuestos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno, y se analiza cómo la longitud de sus cadenas y el tipo de enlace que contienen influyen en sus propiedades físicas y químicas. Los contenidos específicos de la unidad





# Evaluación diagnóstica

Subraya la respuesta correcta.

1. ¿Cuál de las siguientes características del carbono permite la formación de compuestos estables y diversos?
  - a) Tiene alta electronegatividad
  - b) Forma enlaces metálicos fácilmente
  - c) Posee cuatro electrones de valencia
  - d) Es soluble en agua
2. ¿Por qué el carbono puede formar cadenas largas consigo mismo?
  - a) Por su baja masa atómica
  - b) Por la estabilidad de los enlaces carbono-carbono
  - c) Porque es un gas noble
  - d) Porque sus enlaces son polares
3. ¿Qué tipo de enlace se presenta en los alcanos?
  - a) Enlace doble
  - b) Enlace triple
  - c) Enlace sencillo
  - d) Enlace iónico
4. ¿Cuál de los siguientes compuestos es un alqueno?
  - a)  $C_2H_6$
  - b)  $C_3H_6$
  - c)  $C_4H_{10}$
  - d)  $CH_4$
5. Los hidrocarburos insaturados se caracterizan por:
  - a) Tener enlaces sencillos entre todos los carbonos
  - b) Ser compuestos iónicos
  - c) No tener hidrógeno
  - d) Contener uno o más enlaces múltiples (doble o triple)

6. ¿Qué condición debe cumplirse para que un hidrocarburo forme un ciclo?

- a) Debe contener oxígeno
- b) Tener un número impar de carbonos
- c) El primer y último carbono de la cadena deben enlazarse
- d) El compuesto debe ser gaseoso

7. ¿Qué grupo funcional contiene el enlace C=O y se encuentra en los aldehídos?

- a) Carbonilo
- b) Hidroxilo
- c) Amino
- d) Carboxilo

8. ¿Qué grupo funcional es característico de los ácidos orgánicos?

- a) Ester
- b) Carboxilo
- c) Aldehído
- d) Cetona

9. ¿Cuál de los siguientes compuestos posee un grupo amino?

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- b)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
- c)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- d)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$

10. ¿Cuál es la fórmula general de los alcoholes?

- a) R-OH
- b) R-X
- c) R-CHO
- d) R-CO-R

Prohibida su  
reproducción

# Estructura del carbono

S1 S2 S3 S4 S5 S6  
M1 M2 M3  
1 Enganchar



El carbono es mucho más que un simple elemento químico: es el eje central de la química orgánica y un verdadero arquitecto molecular. Su capacidad para formar enlaces covalentes muy estables tanto consigo mismo como con una diversidad de elementos lo convierte en una base versátil para la construcción de compuestos que sustentan la vida y la tecnología moderna.

Con sus cuatro electrones de valencia, el carbono logra enlazarse en estructuras lineales, ramificadas o cíclicas, permitiendo una riqueza molecular que no tiene igual entre los elementos. Esta propiedad ha sido clave en la evolución de los materiales, los procesos biológicos y el diseño de nuevos compuestos con aplicaciones industriales, médicas y ambientales.



2 Explorar

Responde las siguientes preguntas y al final comparte con tus compañeros de grupo.

1. ¿Por qué el carbono es capaz de formar una cantidad tan extensa y variada de compuestos?

---

---

---

2. ¿Qué implica que los enlaces carbono-carbono sean estables?

---

---

---

3. ¿En qué se diferencia el comportamiento del carbono frente a otros elementos químicos?

---

---

---

4. ¿Cómo influye la tetravalencia del carbono en la formación de moléculas orgánicas?

---

---

---

5. ¿Qué tipo de estructuras pueden generarse exclusivamente por las propiedades del carbono?

---

---

---

Prohibida su reproducción



## Desarrollo

### Estructura electrónica del carbono y tetravalencia

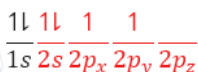
El carbono es un elemento químico fundamental en la química orgánica, identificado por el símbolo **C** y con número atómico 6. Esto significa que, en su estado neutro, posee 6 electrones distribuidos en dos niveles de energía:

- Primer nivel (nivel K): 2 electrones
- Segundo nivel (nivel L): 4 electrones

Esta distribución se representa como:



Y su diagrama energético:



Los electrones del segundo nivel –llamado nivel de valencia– son los responsables de su capacidad de enlace. Al tener cuatro electrones en su capa de valencia, el carbono necesita cuatro más para completar su regla del octeto, es decir, tener ocho electrones en esa capa externa.

### ¿Qué es la tetravalencia?

La tetravalencia del carbono se refiere a su habilidad para formar cuatro enlaces covalentes con otros átomos. Esta propiedad lo convierte en un elemento extraordinariamente versátil: puede enlazarse con otros carbonos, con átomos de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, halógenos y muchos más, formando desde moléculas simples como el metano ( $\text{CH}_4$ ) hasta estructuras complejas como el ADN.

Gracias a esta capacidad, el carbono puede generar:

- Cadenas lineales y ramificadas
- Anillos cerrados o cíclicos
- Estructuras tridimensionales

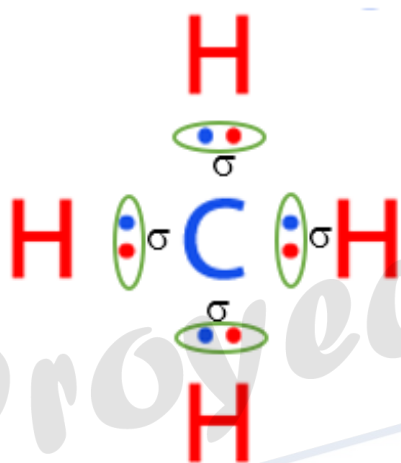
### Tipos de enlaces covalentes que forma el carbono

El carbono, tiene la capacidad única de formar tres tipos principales de enlaces covalentes: sencillos, dobles y triples. Esta versatilidad se debe a su estructura electrónica y a su tetravalencia, lo que le permite compartir electrones con otros átomos para alcanzar la estabilidad química.

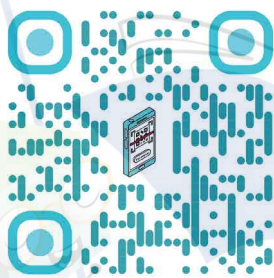
#### Enlace sencillo (C–C)

El enlace sencillo se forma cuando dos átomos de carbono comparten un par de electrones. Este tipo de enlace es conocido como enlace sigma ( $\sigma$ ), y se caracteriza por su gran estabilidad y libertad de rotación entre los átomos enlazados. Es común en los alcanos, como el metano ( $\text{CH}_4$ ), donde el carbono utiliza orbitales híbridos  $sp^3$  para formar cuatro enlaces sencillos.

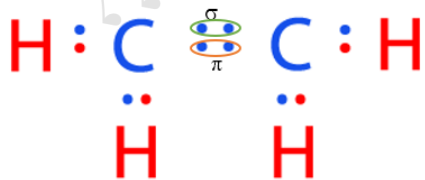
*“Los enlaces sencillos entre carbonos permiten la formación de estructuras tetraédricas, fundamentales en la química de los hidrocarburos saturados” (McMurry, 2012).*



Representación de los enlaces  $\sigma$  del carbono cuando forma enlaces simple como el que se muestra en la molécula del metano donde cada electrón ubicado en los orbitales híbridos  $sp^3$  se une al electrón de valencia del hidrógeno.



Refuerza los conocimientos sobre la hibridación  $sp^3$  del carbono y observa el video del código QR.

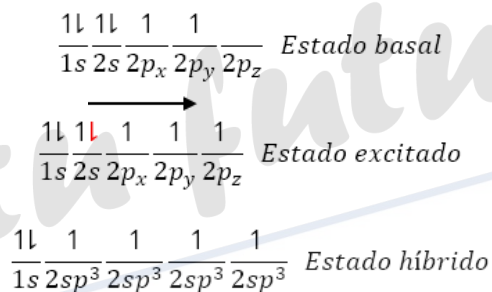


Representación del doble enlace que forma el carbono con el electrón ubicado en un orbital híbrido  $sp^2$  formando un enlace  $\sigma$  y el electrón del orbital  $p$  puro que forma el enlace  $\pi$ .



Refuerza los conocimientos sobre la hibridación  $sp^2$  del carbono y observa el video del código QR.

La hibridación  $sp^3$  para este tipo de enlaces se representa como:



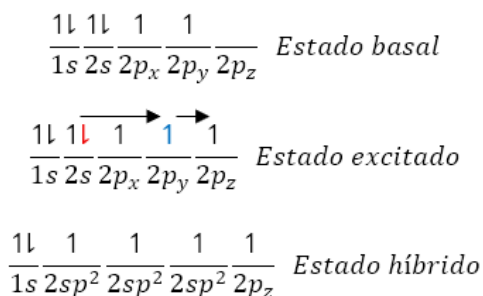
La hibridación  $SP^3$  del carbono es cuando se une un orbital  $s$  con 3 orbitales  $p$ , formando cuatro orbitales híbridos  $SP^3$ .

### Enlace doble (C=C)

El enlace doble implica la compartición de dos pares de electrones entre dos átomos de carbono. Uno de estos pares forma un enlace sigma ( $\sigma$ ), mientras que el otro constituye un enlace pi ( $\pi$ ), que se forma por el solapamiento lateral de orbitales no híbridos. Este tipo de enlace restringe la rotación y da lugar a geometrías planas trigonal. Se encuentra en los alquenos, como el eteno ( $C_2H_4$ ).

*“La presencia de enlaces dobles modifica la reactividad y la geometría molecular, haciendo que los compuestos sean más reactivos que los alcanos” (Brown et al., 2014).*

La hibridación que presenta el carbono en el doble enlace es  $SP^2$ , su representación electrónica es:



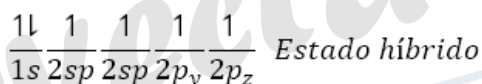
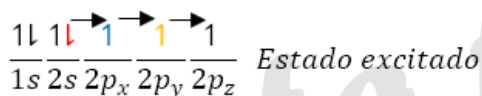
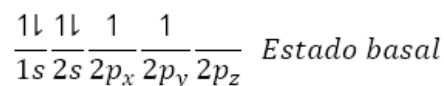
La hibridación  $sp^2$  del carbono es cuando se une un orbital  $s$  con dos orbitales  $p$ , creando 3 orbitales híbridos  $sp^2$  y un orbital puro  $p$ .

### Enlace triple (C≡C)

El enlace triple se da cuando dos átomos de carbono comparten tres pares de electrones: uno  $\sigma$  (sigma) y dos  $\pi$  (pi). Este tipo de enlace es más corto y fuerte que los anteriores, y genera una geometría lineal. Es característico de los alquinos, como el etino ( $C_2H_2$ ), donde el carbono utiliza orbitales híbridos  $sp$ .

*“Los enlaces triples confieren rigidez estructural y alta energía de enlace, lo que influye en la estabilidad y reactividad de los alquinos” (Zumdahl & Zumdahl, 2010).*

La representación electrónica de la hibridación sp del carbono es:



La hibridación sp del carbono es la unión de un orbital s con un orbital p formando dos orbitales híbridos sp y dejando electrones en dos orbitales p puros los cuales forman enlaces.

### Estabilidad de los enlaces C-C

La estabilidad de los enlaces carbono-carbono (C-C) es una propiedad que permite al carbono formar una gran variedad de compuestos orgánicos. Esta estabilidad se debe principalmente a la fortaleza del enlace covalente entre dos átomos de carbono, lo que permite la formación de cadenas largas, estructuras ramificadas y sistemas cíclicos con gran resistencia química y térmica.

El enlace C-C sencillo tiene una energía de enlace promedio de aproximadamente 348 kJ/mol, lo que lo convierte en uno de los enlaces más fuertes entre elementos no metálicos. Esta fortaleza permite que las moléculas orgánicas mantengan su integridad estructural incluso en condiciones ambientales adversas. Además, los enlaces C-C pueden adoptar diferentes geometrías dependiendo de su hibridación: sp<sup>3</sup> (tetraédrica), sp<sup>2</sup> (trigonal plana) y sp (lineal), lo que influye directamente en la forma y función de las moléculas.

*“La estabilidad de los enlaces C-C es esencial para la existencia de compuestos orgánicos complejos, ya que permite la formación de estructuras resistentes y versátiles” (McMurry, 2012).*

La capacidad del carbono para formar enlaces estables consigo mismo permite la existencia de estructuras lineales, ramificadas y cíclicas. Esta diversidad estructural es la base de la química orgánica y de muchas aplicaciones industriales y biológicas.

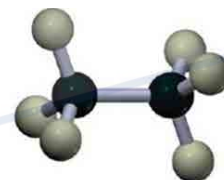
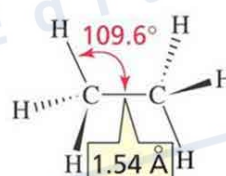
*“Los enlaces C-C no solo confieren estabilidad, sino que también determinan la geometría molecular, la reactividad y las propiedades físicas de los compuestos” (Brown et al., 2014).*



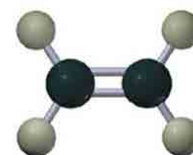
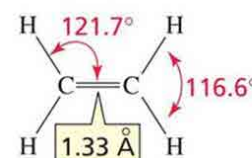
Representación de la molécula de etino con los triples enlaces entre carbono y carbono donde se forma un enlace σ y dos enlaces π.



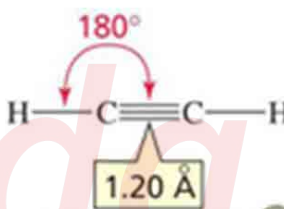
Refuerza los conocimientos sobre la hibridación sp del carbono y observa el video del código QR.



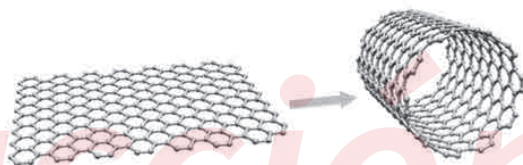
Estructura tetraédrica de los enlaces sencillos de C-C.



Estructura trigonal plana de los enlaces dobles de C-C.



Estructura lineal de los enlaces triples C-C.



El grafeno y los nanotubos de carbono, los enlaces C-C forman redes hexagonales extremadamente resistentes y conductoras.



**Cierre**



**Elaborar**



**Práctica de aprendizaje**



Reunidos en binas realicen un mapa conceptual sobre la estructura del carbono.

Proyecta tu futuro

PLANEA Editorial



**Evaluar**

Para evaluar el mapa conceptual revisen la siguiente lista de cotejo.

| Indicadores por evaluar   | Cumple | No cumple |
|---|--------|-----------|
| La información se presenta por medio de un esquema organizado, que hace posible interpretar con facilidad el contenido. |        |           |
| La información se organiza por niveles de jerarquía.  |        |           |
| La información parte de ideas principales a ideas secundarias.  |        |           |
| La información se organiza de arriba hacia abajo.   |        |           |
| Los conceptos utilizados son relevantes.  |        |           |
| Se utilizan conceptos cortos.   |        |           |
| Los conceptos se encuentran dentro de alguna forma geométrica.  |        |           |
| Las palabras enlace relacionan y unen los conceptos, para dar coherencia y significado.                                 |        |           |
| Se formaron proposiciones con la unión de palabras enlace y conceptos que dan como resultados redes semánticas.         |        |           |
| Las líneas conectoras ayudan a relacionar los conceptos, para dar coherencia al tema.                                   |        |           |
| No se presentan faltas de ortografía.   |        |           |



## Práctica de aprendizaje



Lean de forma grupal el siguiente caso de estudio.

### El ibuprofeno como ejemplo de estabilidad estructural del carbono

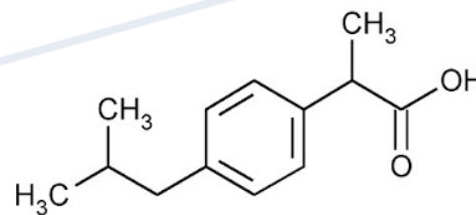
El ibuprofeno es un medicamento ampliamente utilizado por sus propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas. Su eficacia terapéutica está directamente relacionada con la estructura química estable que posee, basada en enlaces carbono-carbono (C-C) que permiten la formación de una molécula resistente y funcional.

Desde el punto de vista químico, el ibuprofeno es un derivado del ácido propiónico, con fórmula molecular  $C_{13}H_{18}O_2$ , y contiene una combinación de enlaces sencillos y dobles entre átomos de carbono, además de un grupo funcional carboxilo (-COOH) y un anillo aromático que le confieren propiedades específicas.

La estabilidad de los enlaces C-C en su estructura permite que el ibuprofeno mantenga su forma molecular bajo condiciones fisiológicas, lo que garantiza su biodisponibilidad y eficacia. Además, su estructura ramificada y parcialmente aromática le otorga una alta resistencia química, lo que lo hace menos susceptible a la degradación espontánea.

*“La presencia de enlaces carbono-carbono estables en el ibuprofeno permite la formación de una molécula con propiedades farmacológicas duraderas y específicas” (Zumdahl & Zumdahl, 2010).*

Este ejemplo demuestra cómo las propiedades únicas del carbono, como su tetravalencia y capacidad para formar enlaces covalentes fuertes, son fundamentales para el diseño de compuestos orgánicos funcionales en la industria farmacéutica.



Estructura de la molécula de ibuprofeno.

Texto adaptado para fines académicos.

Al término de la lectura grupal, de forma individual respondan las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo contribuyen los enlaces C-C a la estabilidad de este compuesto?

---



---

2. ¿Qué ventajas ofrece el carbono frente a otros elementos para formar ese tipo de estructura?

---



---

3. ¿Cómo influye la estructura del carbono en la enorme diversidad de compuestos orgánicos y su presencia en la vida diaria?

---



---



# Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Qué propiedades químicas hacen del carbono un elemento especial para formar compuestos estables?

---

---

2. ¿Cómo se forman los enlaces entre átomos de carbono y con otros elementos? ¿Por qué son tan estables?

---

---

3. ¿Por qué el carbono es tan importante en la formación de compuestos orgánicos y materiales que usamos a diario?

---

---

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

| Criterios  | Nivel Avanzado (3 pts.)  | Nivel Intermedio (2 pts.)  | Nivel Inicial (1 pt.)   |
|--|--|--|---|
| <b>Reconocimiento de las propiedades químicas del carbono</b>  | Identifico con claridad las propiedades del carbono que favorecen la formación de enlaces estables (tetravalencia, hibridación, electronegatividad, etc.), explicando su relevancia estructural. | Menciono algunas propiedades del carbono, aunque con explicaciones generales o poco fundamentadas.                                     | Me cuesta reconocer las propiedades químicas del carbono o las confundo con las de otros elementos.         |
| <b>Análisis de la formación de enlaces carbono-carbono y carbono-otros elementos</b>                     | Explico cómo se forman los enlaces covalentes entre átomos de carbono y con otros elementos, destacando su estabilidad y diversidad estructural.   | Reconozco que el carbono puede formar enlaces estables, pero no explico detalladamente el tipo de enlace o sus implicaciones.          | No comprendo cómo se forma o por qué se estabiliza un enlace entre átomos de carbono o con otros elementos. |
| <b>Valoración del papel del carbono en la formación de compuestos orgánicos y materiales funcionales</b> | Relaciono la versatilidad del carbono con su presencia en biomoléculas, polímeros, materiales tecnológicos y estructuras biológicas, reconociendo su impacto en la vida cotidiana y ciencia.     | Sé que el carbono está presente en muchos compuestos importantes, aunque no identifico claramente su papel en diferentes aplicaciones. | No logro establecer la importancia del carbono en compuestos orgánicos ni en su uso cotidiano o industrial. |

Revisa tu desempeño:

9 puntos - Excelente.

De 6 a 8 puntos - Bien.

De 4 a 5 puntos - Suficiente.

3 puntos - Insuficiente.

# Organización del flujo de materia y energía en los organismos 1

La Editorial Planea tiene como misión crear materiales didácticos de calidad, con los contenidos adecuados para impactar positivamente en la formación de los estudiantes, desarrollando sus conocimientos, habilidades y actitudes, que los transformen en jóvenes capaces de comprender su entorno e influir en él, aprender de manera autónoma a largo de su vida, ser conscientes de sus destrezas para resolver problemas y aceptar retos que lo ayuden a alcanzar sus metas, ser sensibles al arte y sus expresiones, asimismo activar la participación ciudadana que reafirme su conciencia cívica y ética, fomentando una actitud respetuosa a la interculturalidad, diversidad de creencias, valores e ideas, asumiendo un pensamiento crítico que ayude al desarrollo sustentable de su comunidad.

El libro de **Organización del Flujo de Materia y Energía en los Organismos I** está desarrollado bajo los Principios de la Nueva Escuela Mexicana, teniendo como eje rector el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior y el programa de estudio por progresiones para el **Bachillerato General**, el cual propone los siguientes aprendizajes trayectoria para el Área de Conocimiento de **Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología**:

- Reconocer al carbono como un elemento con características únicas capaz de formar moléculas complejas, al enlazarse entre sí formando cadenas que pueden ser abiertas o cerradas.
- Identificar los grupos funcionales más representativos de los compuestos de carbono presentes en su vida cotidiana y comprender que estos determinan las propiedades que influyen en el comportamiento de las sustancias que se utilizan en diferentes ámbitos de la vida cotidiana.
- Comprender que el flujo de la materia y energía se manifiesta a través de la interacción de diversos compuestos por medio de reacciones químicas, lo que puede ser cuantificado a través de diversos cálculos con una actitud proactiva ante el análisis de ecuaciones químicas.
- Reconocer la importancia de las macromoléculas a través del estudio del impacto de los polímeros en diversos ámbitos y reflexionar acerca del uso responsable de la Química al formar compuestos de manera que se disminuya la afectación al medio ambiente.

En la Editorial Planea tenemos un compromiso por desarrollar materiales que cumplan con las expectativas de las comunidades educativas.

## Titulos relacionados



ISBN 978-607-5902-44-9



9 786075 902449



771-159-1900

[www.editorialplanea.com.mx](http://www.editorialplanea.com.mx)