



UNTDF

NEXOS

Biología

Módulo 2:

Biomoléculas



Moléculas orgánicas

Nos referimos como *compuestos orgánicos* a aquellas moléculas en donde los átomos de carbono se unen unos con otros. Se consideran compuestos inorgánicos si los átomos de carbono no están unidos a otro átomo de carbono o a un átomo de hidrógeno. El término orgánico, cuando hablamos de moléculas, hace referencia a que antiguamente se creía que este tipo de moléculas solo las podían producir los organismos vivos. Sin embargo, hoy sabemos que se pueden sintetizar compuestos orgánicos en el laboratorio, como por ejemplo la urea, que fue sintetizada por primera vez por Friedrich Wöhler en 1828.

Las moléculas orgánicas están formadas por una o varias subunidades llamadas *monómeros*, las cuales se unen de a dos para formar dímeros y que en su conjunto (tres o más) forman un *polímero*. Por ejemplo, la celulosa (un polímero que sirve como material de estructura en las plantas), está formada por la unión de subunidades de glucosa (los monómeros). O un polipéptido, que está compuesta de subunidades más pequeñas, los aminoácidos.

Los organismos vivos presentan cuatro tipos principales de moléculas biológicas o biomoléculas (Tabla 1):

- Los **carbohidratos**.
- Los **lípidos**.
- Las **proteínas**.
- Los **ácidos nucleicos**.

Tabla 1. Principales biomoléculas (Fuente: Audesirk y col., 2013).

Tipo y estructura de la molécula	Principales subtipos y estructuras	Ejemplo	Función
Carbohidratos: la mayoría contienen carbono, oxígeno e hidrógeno en la fórmula aproximada $(CH_2O)_n$.	Monosacárido: azúcar simple, por lo común con la fórmula $C_6H_{12}O_6$.	Glucosa; Fructosa	Fuente importante de energía para las células; unidad de los polisacáridos.
	Disacárido: dos monosacáridos unidos.	Sacarosa	Molécula para almacenar energía en frutas y miel Principal azúcar transportado por las plantas terrestres.

		Almidón	Almacenamiento de energía en plantas.
	Polisacárido: cadena de monosacáridos (normalmente glucosa).	Glucógeno	Almacenamiento de energía en animales.
		Celulosa	Material estructural en plantas.
Lípidos: contiene una gran proporción de carbono e hidrógeno. Casi todos los lípidos son no polares e insolubles en agua.	Triglicérido: tres ácidos grasos unidos a glicerol.	Aceite, grasa	Almacenamiento de energía en animales y algunas plantas.
	Cera: números variados de ácidos grasos unidos a una cadena larga de alcohol.	Ceras en cutículas vegetales	Recubrimiento impermeable en hojas y tallos de plantas terrestres.
	Fosfolípido: grupo fosfato polar y dos ácidos grasos unidos a glicerol.	Fosfatidilcolina	Componente de la membrana celular.
	Esteroides: cuatro anillos fundidos de átomos de carbono con grupos funcionales unidos.	Colesterol	Componente de la membrana de células eucariotas; precursor de otros esteroides, como la testosterona y sales biliares.
Proteínas: consta de una o más cadenas de aminoácidos; puede tener hasta cuatro niveles de estructura que determinan su función.	Péptido: cadena corta de aminoácidos.	Oxitocina	Hormona compuesta de nueve aminoácidos; sus funciones incluyen la estimulación de las contracciones uterinas durante el parto.
	Polipéptido: cadena larga de aminoácidos; conocida también como "proteína".	Hemoglobina	Proteína globular compuesta de cuatro unidades peptídicas; transporta oxígeno en la sangre de los vertebrados.
Ácidos nucleicos:			
<i>Nucleótido:</i> consta de un azúcar, una base y un grupo fosfato.	Nucleótido: compuesto de un azúcar de cinco carbonos (ribosa o desoxirribosa), una base nitrogenada y un grupo fosfato.	Adenosín trifosfato (ATP)	Principal molécula transportadora de energía de corto plazo en las células.
		Adenosín monofosfato cíclico (cAMP)	Mensajero intracelular.
<i>Ácido nucleico:</i> polímero formado de nucleótidos.	Ácido nucleico: un polímero de unidades de nucleótidos unidos por enlaces covalentes entre sus grupos fosfato y azúcar.	Ácido desoxirribonucleico (ADN)	Material genético de todas las células.
		Ácido ribonucleico (ARN)	En las células, esencial para la síntesis de las proteínas con la secuencia genética copiada del ADN; material genético de algunos virus.

Carbohidratos

Los carbohidratos o hidratos de carbono, son macromoléculas formadas por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, con una proporción $(CH_2O)_n$, es decir, por cada átomo de carbono presente hay uno de oxígeno y dos de hidrógeno (proporción CHO \rightarrow 1:2:1). Son esenciales como fuente de energía y sostén para la célula. Las unidades estructurales de los carbohidratos, o monómeros, son los monosacáridos (única azúcar; por ejemplo, *glucosa*), en el caso de que un carbohidrato esté formado por dos monómeros se denomina disacárido (dos azúcares; por ejemplo, *sacarosa*), y la unión de tres o más se denomina polisacárido (muchos azúcares; por ejemplo, *almidón*) (Fig. 1).

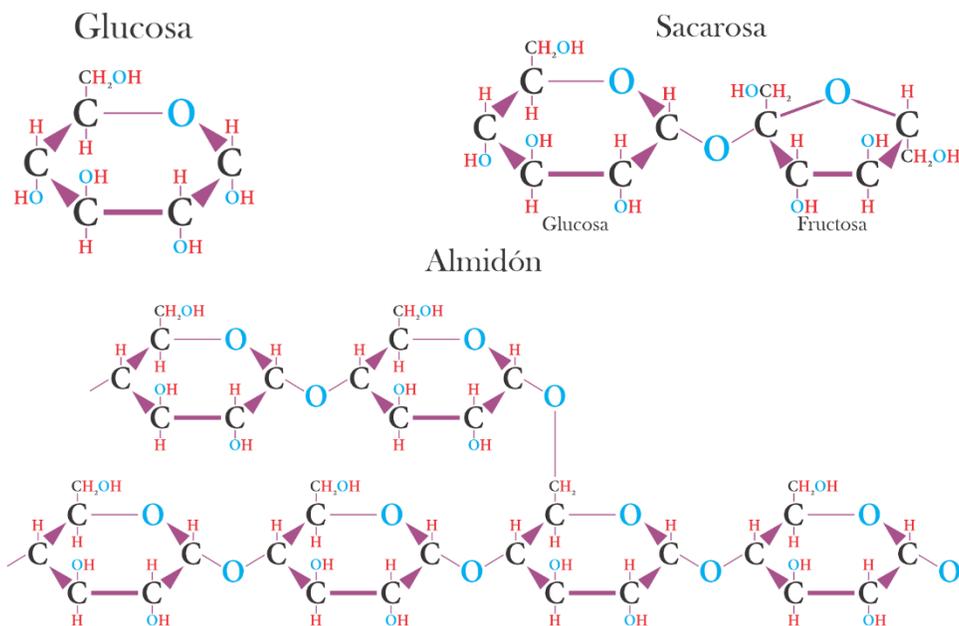


Figura 1. Representación de un monosacárido (glucosa), un disacárido (sacarosa) y parte de un polisacárido (almidón).

Los monosacáridos son muy abundantes en los organismos vivos, sobre todo la glucosa, que es utilizada principalmente como fuente de energía por parte de la célula. Otros ejemplos de monosacáridos principales para los organismos vivos son la *fructosa* (o

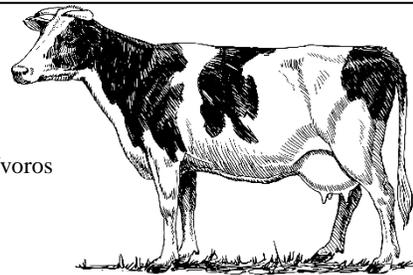
azúcar de la fruta), la *ribosa* y la *desoxirribosa* (componentes de los ácidos nucleicos), entre otras.

Pero entonces, ¿cómo pasamos de tener un monosacárido a un disacárido o un polisacárido? Aquí es donde se ponen en juego los enlaces glucosídicos, uniones covalentes entre un átomo de oxígeno y dos átomos de carbono (Fig. 1, sacarosa y almidón). Esta unión es reversible mediante una hidrólisis, es decir, se rompe al agregarle agua. En el caso de la sacarosa, si le agregamos agua, la hidrolizamos a una molécula de glucosa y una de fructosa. En la célula, los disacáridos se utilizan para guardar energía a corto plazo, los más abundantes en la naturaleza son la sacarosa (azúcar de caña) y la *lactosa* (azúcar de la leche). Finalmente, los polisacáridos, que son azúcares formados por uniones glucosídicas de muchos monosacáridos. Aquí se pueden citar numerosos ejemplos, como el almidón (almacena energía en las plantas, Fig. 1), el *glucógeno* (reserva de energía en animales), la *celulosa* (unidad estructural de la pared de las células vegetales) o la *quitina* (forma el exoesqueleto de artrópodos), en todos los casos polímeros de glucosa.

¡De las plantas a la carne, una ayuda microscópica!

Teniendo en cuenta que los vertebrados no tienen la capacidad fisiológica de digerir la celulosa.

Proponga mediante una hipótesis, cómo logran alimentarse vertebrados herbívoros como las vacas.



Edulcorantes: Mitos y realidades

Raúl Colorado Peralta, José María Rivera - Facultad de Ciencias Químicas-Orizaba, Universidad Veracruzana
<https://www.uv.mx/cienciauv/blog/edulcorantes-mitos-y-realidades/>

Actualmente vivimos en un mundo donde la mayoría de las personas somos víctimas del consumismo desmedido y la mercadotecnia. Las nuevas generaciones crecemos con la idea de que mantenerse delgado garantiza una vida saludable, pero ¿Qué tan cierto es esto?

Empecemos por hablar de los edulcorantes y la controversia que generan por su impacto en la salud. Un edulcorante es cualquier sustancia, natural o artificial, que sirve para darle un sabor dulce a los alimentos que de otra forma tendrían un sabor amargo o desagradable. Dentro de los edulcorantes encontramos los de alto valor calórico, como el azúcar o la miel, y los de bajo valor calórico como la sacarina y el aspartame, que se emplean como sustitutos del azúcar. En ambos tipos encontramos edulcorantes naturales y artificiales, pero la mayoría de los edulcorantes bajos en calorías son de origen artificial. Muchos productos naturales pueden reemplazar al azúcar de manera saludable, a estos se les conoce como edulcorantes naturales, dentro de los cuales podemos destacar:

Azúcar: Está constituida 100% de un compuesto llamado sacarosa, la cual es extraída de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. El azúcar constituye una fuente energética en la alimentación de las personas, se trata de un carbohidrato puro que aporta 4 Kcal por gramo y no contiene otros nutrientes. El azúcar morena contiene fibra y sales minerales, pero en unas cantidades apenas apreciables.

Miel: Es una mezcla especial de glucosa y fructosa producida por las abejas, junto con una pequeña proporción de vitaminas, minerales, aminoácidos libres, proteínas y sustancias aromáticas volátiles. Posee igual valor energético que el azúcar. Su color y gusto dependen de la flor de la cual provenga. Es entre un 20 y un 60 % más dulce que el azúcar blanca.

Fructuosa: Es el azúcar de las frutas y la miel, es 1.5 veces más dulce que la sacarosa y su valor calórico es igual (4 Kcal por gramo).

Estevia: Se obtiene de un arbusto cuya mejor variedad se cultiva en Paraguay; está disponible en hojas enteras o molidas, en polvo, o en extracto líquido; es hasta 300 veces más dulce que el azúcar blanca, lo cual depende de la calidad de la hoja o extracto, además no contiene calorías.

Jarabe de maíz: Se trata de un producto elaborado, se extrae el almidón de maíz y se transforma en un jarabe con la ayuda de dos enzimas. Aparte de ser un edulcorante y potenciador del sabor, el jarabe de maíz también funciona para proporcionar volumen y suavidad a los alimentos.

Melaza: También llamada miel de caña es un producto líquido y espeso, derivado de la caña de azúcar, y en menor medida de la remolacha azucarera. Su aspecto es muy similar al de la miel aunque de color pardo muy oscuro.

Taumatina: es el edulcorante natural más poderoso conocido. Es una proteína extraída de los arilos del katemfe (*Thaumatococcus*), un arbusto de África Occidental. Figura en el Libro Guinness de los Récords ya que es 2500 veces más dulce que el azúcar. Se utiliza en Japón desde 1979.

Los edulcorantes artificiales son sustancias que se utilizan en lugar del azúcar, por lo que también se les llama sustitutos del azúcar, edulcorantes no nutritivos o edulcorantes no calóricos. Para que un sustituto de azúcar sea aceptado y pueda venderse en las tiendas, debe haber pasado varias pruebas en el laboratorio, actualmente se aceptan solamente cinco sustitutos de azúcar que son: **sacarina** (200-270 más dulce), **aspartame** (150-200 más dulce), **sucralosa** (600 más dulce), **neotame** (8000-13000 más dulce) y **acesulfame K** (200 más dulce). Todos ellos tienen prácticamente 0 calorías, comparado con el azúcar común que tiene 16 calorías por cucharada. Estudios recientes demuestran que la 5-nitro-propoxilnilina es el edulcorante artificial más poderoso conocido 4000 veces más dulce que la sacarosa.

Las ventajas de los sustitutos del azúcar es que pueden ayudar a las personas que están tratando de adelgazar, ya que le suministran el sabor dulce a los alimentos y bebidas sin aportarles calorías extras, también puede ayudar a prevenir las caries dentales, ya que los sustitutos del azúcar no se fermentan en la placa dental por lo que no se asocian a caries y permiten controlar el nivel de glucosa sanguínea en las personas con diabetes.

Anteriormente se consideraba que el ciclamato de sodio y la sacarina causaban cáncer, sin embargo los estudios se hicieron en ratas con dosis más altas de las que consume un humano y por mecanismos que solo se presentan en las ratas, por lo que se reconsideró esta afirmación. Durante muchos años se evitó que los niños y las embarazadas consumieran sustitutos de azúcar, ya que se creía que afectaban al desarrollo de los niños y producían cáncer, sin embargo, actualmente no hay pruebas de que causen alteraciones, también se comprobó con estudios científicos en humanos, que el aspartame no puede producir pérdida neuronal o cáncer cerebral. La controversia que generan los edulcorantes es tal que entre 2007 y 2009, un estudio realizado por el Instituto Nacional de Higiene de Venezuela determinó que Coca-Cola Zero contenía ciclamato de sodio, componente químico que en altas concentraciones puede ser perjudicial para el consumo humano, en este sentido, anunció la prohibición de la venta, así como la recolección y destrucción del producto. La Coca-Cola Zero distribuida en España contiene este ingrediente pero en algunos países latinoamericanos, fue retirado debido a las sospechas que pesan sobre el ciclamato. En México se retiró en 2008 gracias a una campaña de los consumidores, actualmente en México se sustituyó el uso de ciclamato por aspartame y acesulfame K.

El exceso de azúcar refinada puede causar ansiedad en los niños, pero los edulcorantes no tienen este efecto. Sin embargo, no se recomienda agregar sustitutos del azúcar en los alimentos de los niños, ya que estos se asocian a un mayor consumo de azúcar en la edad adulta. No es posible consumir la cantidad de edulcorantes que uno desee, ya que si sólo consumimos sustitutos del azúcar evitamos que el cuerpo consuma la energía necesaria para sus funciones normales.

En conclusión, podemos estar seguros de que, gracias al riguroso marco normativo para su valoración y aprobación, los edulcorantes bajos en calorías son un componente seguro de nuestra dieta. Los alimentos y bebidas con sustitutos del azúcar seguirán siendo una parte cada vez mayor de la dieta que ayude a ampliar las opciones para las personas que deseen consumir menos calorías y mantener un peso saludable. Además, los científicos siguen desarrollando nuevos edulcorantes e investigando si son o no peligrosos para nuestra. Los datos hasta el momento indican que el uso correcto de estos sustitutos asesorados por nuestro médico o nutriólogo nos permiten tener una vida de calidad.

Lípidos

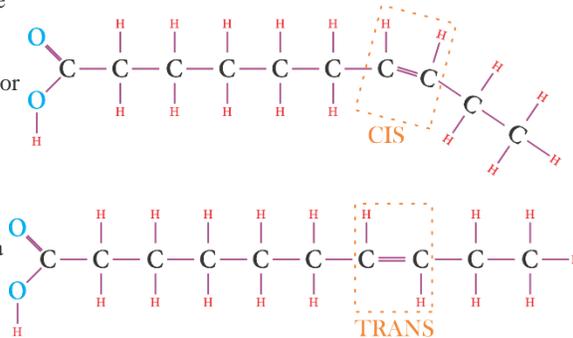
Los lípidos son compuestos orgánicos formados principalmente por carbono e hidrógeno, a diferencia de los carbohidratos la presencia de átomos de oxígeno es reducida, de allí que los lípidos suelen ser hidrofóbicos o insolubles en agua. Las principales funciones de los lípidos son de almacenamiento de energía (por ejemplo, las grasas), componentes de las membranas biológicas (los fosfolípidos) o como recubrimiento en plantas y animales. La clasificación de los lípidos es muy amplia, aunque los principales grupos son las *grasas*, *aceites* y *ceras*, los *fosfolípidos* y los *esteroides*.

Los aceites, grasas y ceras se caracterizan por estar formados solamente por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. La principal función de grasas (sólidos a temperatura ambiente, *manteca*) y aceites (líquidos a temperatura ambiente, *aceite de oliva*) es como moléculas de almacenamiento de energía. Las ceras, al igual que las grasas, son sólidas a temperatura ambiente y su principal función es como recubrimiento en plantas y animales.

¡Todo por un enlace!

Los ácidos grasos trans o grasas trans se producen mediante un proceso químico que se denomina hidrogenación y que consiste en añadir hidrógeno a algunos aceites vegetales. Este procedimiento se emplea con el fin de potenciar el sabor y mejorar la textura de los productos alimenticios, prolongando su vida útil con un bajo coste. Sin embargo, las grasas trans aumentan el nivel del colesterol “malo” o lipoproteínas de baja densidad (LDL) y disminuyen el del colesterol “bueno” o lipoproteínas de alta densidad (HDL). Qué implica que sea “trans”, pues que el doble enlace toma una configuración trans y no *cis* como principalmente lo haría de manera natural.

Ácidos grasos CIS y TRANS



Los fosfolípidos son lípidos complejos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, a los cuales se les incorporan fósforo y nitrógeno. Son los principales componentes de las membranas celulares dada su naturaleza bipolar, es decir, una parte soluble en agua y la otra insoluble.

Los esteroides se identifican principalmente por tener anillos de carbono en su estructura molecular. El *colesterol* (componente de las membranas de células animales), el

estrógeno (hormona sexual femenina) y la *testosterona* (hormona sexual masculina), son ejemplos de esteroides.

El bocado *light*

Agustín López Munguía - Instituto de Biotecnología de la UNAM y miembro del Consejo Editorial de ¿Cómoves?
Extracto de <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/8/la-moda-alimenticia>

La principal preocupación actual en los Estados Unidos, el país de la abundancia, es justamente la abundancia, pero de grasa. Se vive una "grasofobia". De acuerdo con un estudio del Food Marketing Institute, 70% de los estadounidenses dice consumir alimentos con bajo contenido en grasa, los denominados *light*, lo que resulta lógico si se considera que uno de cada tres está excedido de peso. Así, es probable que el observador del bocado en los Estados Unidos se esté preguntando: "¿Cuánta grasa tendrá esto?, ¿será *light*?". Aunque al parecer el consumo de alimentos *light* ha empezado a menguar en aquel país, es posible que sea como resultado del fracaso de esta estrategia, pues de acuerdo con un análisis reciente publicado en la revista *Food Technology* "En los Estados Unidos se engorda a base de alimentos libres en grasa". El asunto aquí es ¿cuántos mexicanos y mexicanas jóvenes se hacen la misma pregunta?, ¿qué tan nuestro es ese problema? Encontramos ya los supermercados bien surtidos de productos de bajo contenido de grasa, pero también hemos multiplicado el consumo de hamburguesas y helados, e introducido en los cines las cubetas de palomitas, en lugar de la moderada bolsita de antaño.

De acuerdo con la mencionada "grasofobia", si el bocado en el tenedor fue frito en cualquier tipo de aceite, tiene problemas. No se diga si contiene mantequilla, algún tipo de aderezo o mayonesa (aunque sonría). En general la gente no está bien informada, y aunque considera que en lo que se refiere a los aceites comestibles no es lo mismo el de oliva que el de palma, tampoco le es fácil explicar por qué, pues desconoce las diferencias entre grasas saturadas, mono y poliinsaturadas. En ese contexto, quizá parezca atractivo que el bocado sea una papa que haya sido frita en un sustituto de grasa que la FDA (Food & Drug Administration, organismo estadounidense encargado de la regulación de medicinas y alimentos) aprobó en 1996. Se trata de una sustancia químicamente parecida a la grasa natural (ácidos grasos unidos a la glicerina mediante enlaces éster), sólo que contiene sacarosa en vez de glicerina por lo que el sistema digestivo no la reconoce y pasa directo a las heces. Este producto, que se denomina Olestra y fue desarrollado por la empresa Procter & Gamble, tiene que ser saturado en vitaminas solubles en grasa, para que no se lleve las del cuerpo, puede generar calambres y, peor aún, cuando se consume en exceso llega a producir un flujo anal. Pero éste es un caso extremo (cero calorías); hay otras opciones menos drásticas: docenas de productos comerciales que se emplean en la formulación industrial de alimentos de bajo contenido calórico. En general, se trata de sustitutos a base de proteínas (Simplese) o almidón (Litesse). ¿Cómo, proteínas en lugar de grasa? Lo que sucede es que se da a las proteínas (de leche y huevo por ejemplo) un tratamiento de microencapsulación que les confiere una nueva textura y con ella la propiedad de provocar la sensación de que se está comiendo grasa. Pero al ser proteína, proporciona menos calorías.

Proteínas

No podemos hablar de importancia cuando nos referimos a las biomoléculas (ya que muchas veces sin una no existiría la otra), sin embargo, si tenemos que hacer un orden las proteínas se llevan el premio. Juegan un rol esencial en la célula, ya que son las biomoléculas más abundantes y con funciones más variadas. Desde función estructural (como la *queratina* que forma nuestro pelo) y de movimiento muscular (como la *actina* y *miosina*) hasta almacenamiento (la *albúmina* de la clara del huevo) y defensa (anticuerpos y venenos).

Como vimos en los polisacáridos, que estaban formados por la unión de muchos monosacáridos, en las proteínas sucede algo similar. En este caso, las proteínas son polímeros de aminoácidos (unos 20 en total que varían en su composición molecular) unidos mediante enlaces peptídicos, y pueden ser de solo unos 29 aminoácidos (*glucagón*) ¡hasta más de 34.000! (*titina*). De los 20 aminoácidos principales, la célula puede sintetizar unos 11 (los no esenciales), los otros 9 deben captarse mediante la dieta y se conocen como aminoácidos esenciales.

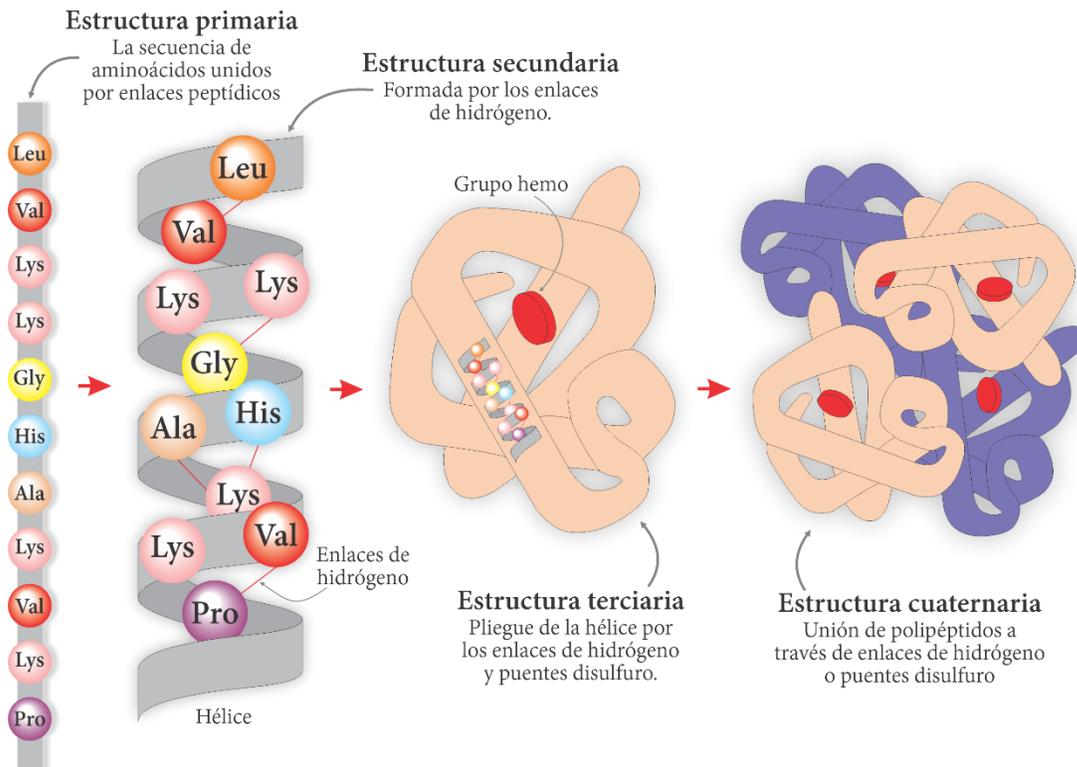


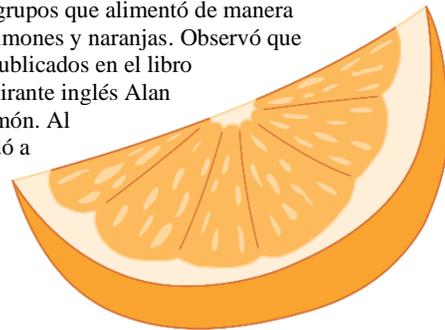
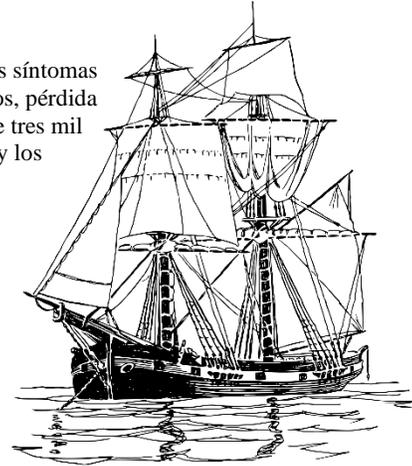
Figura 2. Representación de las cuatro estructuras de una proteína.

Las proteínas tienen cuatro niveles de organización que están relacionados entre sí y que les confieren sus propiedades y funciones (Fig. 2). El primer nivel de organización es la secuencia de aminoácidos que la forma (por ejemplo, la estructura primaria del glucagón es: NH₂-His-Ser-Gln-Gly-Thr-Phe-Thr-Ser-Asp-Tyr-Ser-Lys-Tyr-Leu-Asp-Ser-Arg-Arg-Ala-Gln-Asp-Phe-Val-Gln-Trp-Leu-Met-Asn-Thr-COOH, donde cada color igual representa un aminoácido igual).

La estructura secundaria de una proteína está asociada a los puentes de hidrógeno que se forman en su cadena. Aquí podemos citar dos estructuras principales, la hélice- α (confieren elasticidad a la proteína) y la lámina plegada- β (confieren resistencia a la proteína).

¡ESCORBUTO!

La falta de vitamina C provoca una enfermedad llamada escorbuto. Los síntomas incluyen debilidad, cansancio, dolor muscular y, en casos muy extremos, pérdida de dientes. Aunque los egipcios ya la habían documentado hace más de tres mil años, se hizo especialmente popular en la época de los conquistadores y los largos viajes en barco. Entonces no había neveras, y era complicado transportar fruta y mantenerla en buenas condiciones. Al cabo de los meses, la mayor parte de los marineros acababan cayendo enfermos. Esto, lógicamente, preocupaba mucho a los marinos. Vasco de Gama perdió a 116 miembros de su tripulación (de 170) por culpa del escorbuto, y en la expedición de Magallanes sobrevivieron solo 22 de 230. Algunos historiadores apuntan a más de dos millones de marineros muertos por escorbuto entre comienzos del siglo XVI y finales del XVIII. La búsqueda de un remedio llevó al médico escocés James Lind a realizar lo que hoy se considera uno de los primeros estudios clínicos controlados. En 1747, Lind seleccionó a varios marineros enfermos tras varios meses de viaje y los dividió en grupos que alimentó de manera similar pero aportando un suplemento diferente: sidra, salsa picante, limones y naranjas. Observó que quienes tomaron fruta mejoraron notablemente, pero sus resultados, publicados en el libro "Tratamiento del escorbuto", pasaron desapercibidos. En 1794, el almirante inglés Alan Gardner llevó en su viaje sin paradas a la India barriles de zumo de limón. Al llegar, vio que muy pocos habían enfermado de escorbuto y recomendó a la Marina que incluyera cítricos y zumos de fruta en los menús. Esto se debe a que los cítricos poseen gran cantidad de vitamina C (ácido ascórbico), que es necesaria para convertir el aminoácido prolina en hidroxiprolina para la producción normal de colágeno. Esta producción anormal de colágeno (una proteína) provoca los efectos detallados arriba.



La terciaria involucra a los puentes de hidrógeno, enlaces iónicos, interacciones hidrófobas en un medio acuoso y enlaces disulfuro (entre dos átomos de azufre), y es la estructura tridimensional que toma una proteína.

Y la estructura cuaternaria se produce cuando se unen, por ejemplo, mediante puentes de hidrógeno o disulfuro, dos o más polipéptidos, la hemoglobina, por ejemplo, está formada por la unión de polipéptidos (Fig. 2).

¡Rizos!

Discutir y proponer porque crees que el pelo puede tomar esa forma rizada u ondulada.

Ácidos nucleicos

Hablamos de la importancia que tienen las proteínas para los organismos vivos, pero aun así, las proteínas no existirían si no contáramos con los ácidos nucleicos. Justamente, la principal función de los ácidos nucleicos es la transmisión de la información genética que determina que proteínas elaborará la célula. Los monómeros de los ácidos nucleicos se denominan *nucleótidos*, son moléculas formadas por un azúcar (*ribosa* o *desoxirribosa*), un grupo fosfato y una base nitrogenada (*adenina* (A), *guanina* (G), *citocina* (C), *timina* (T) o *uracilo* (U)). Estos nucleótidos se unen a través de *enlaces fosfodiéster* para formar los polímeros o ácidos nucleicos. Los dos ácidos nucleicos presentes en las células (¡y en los virus!) son el *ácido ribonucleico* (ARN) y el *ácido desoxirribonucleico* (ADN), su nombre radica en qué azúcar presentan, la ribosa en el caso del ARN y la desoxirribosa en el caso del ADN. Los nucleótidos del ARN presentan las bases nitrogenadas A, G, C o U, y los del ADN A, G, C o T. Además de estas dos diferencias, el ARN y ADN se diferencian de acuerdo a la cantidad de cadenas de nucleótidos que los forman: habitualmente una en el caso del ARN y dos cadenas enrolladas en el ADN (Fig. 3).

¡Del núcleo a las estrellas!

Si estiráramos todo el ADN que contiene una célula humana podría llegar a medir unos dos metros. Pero, entonces ¿cómo logra entrar en el núcleo de la célula? A pesar de ser muy largas, las moléculas de ADN son extremadamente delgadas, solo unos 2 nm de ancho (dos millonésimas de un milímetro). Debido a esto, y la organización que poseen, tienen la capacidad de entrar en una sola célula.

Y si consideramos que un humano promedio posee entre 30 y 40 billones de células, el ADN total alcanzaría para unir dos puntos alejados unos 60.000 millones de km ¡Es decir, unos 400 viajes de la Tierra al Sol!

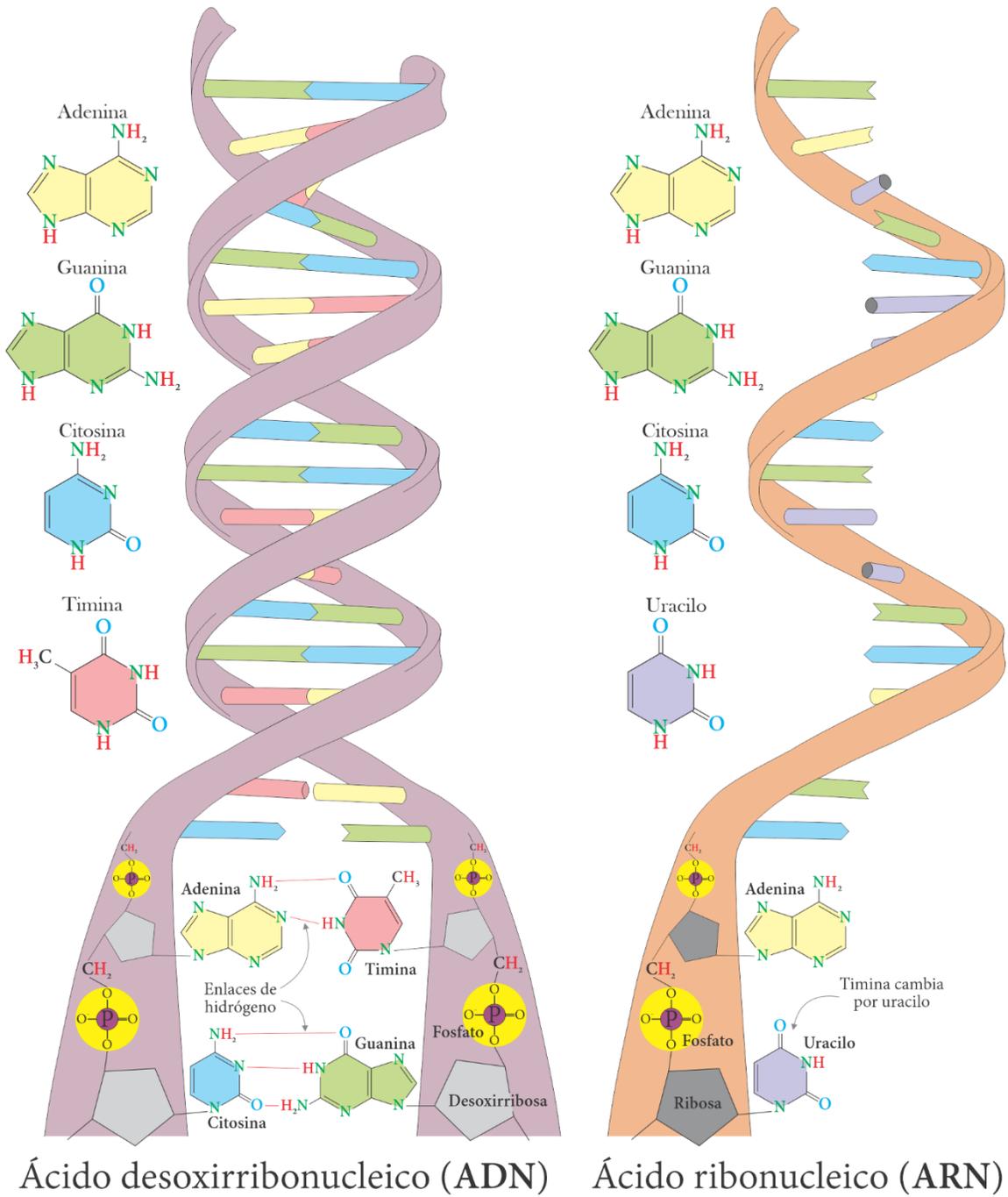


Figura 3. Estructura molecular de los ácidos desoxirribonucleico y ribonucleico (ADN y ARN).

Preguntas para analizar

- En base al artículo “Edulcorantes: Mitos y realidades”, ¿crees que es aconsejable suplantar completamente la sacarosa por azúcares artificiales de menor contenido calórico?
- Proponé ejemplos de biomoléculas de la vida cotidiana: un carbohidrato, un lípido y una proteína.
- ¿Por qué las grasas trans son tan perjudiciales para la salud?
- Luego de leer el extracto del artículo “El bocado *light*”. Argumenta por qué no sería recomendable utilizar solo grasas artificiales como la Olestra.
- Redacta un texto, de no más de 5 o 6 renglones, indicando qué relación existe entre los ácidos nucleicos y las proteínas.
- Completa señalando si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

	V	F
Una de las principales funciones de los lípidos es ser portadores de la información hereditaria		
Las proteínas pueden contener miles de monómeros o aminoácidos		
Los monómeros de los carbohidratos se llaman glucosa		
Los nucleótidos se unen mediante enlaces fosfodiéster		
Las estructuras de las proteínas definen su función		
El ARN y el ADN solo difieren en la cantidad de cadenas que la forman		
La celulosa forma parte de la pared de las células vegetales		
La principal función de los fosfolípidos es como reserva energética		

Bibliografía

- Allott, Andrew; Mindorff, David y Azcue, José. (2015) Biología, libro del alumno. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido.
- Audesirk, Teresa; Audesirk, Gerald y Byers, Bruce E. (2013) Biología. La vida en la Tierra con fisiología. Novena edición. Pearson Educación de México, S.A de C.V., México.
- Curtis, Helena; Barnes, N. Sue; Schnek, Adriana y Massarini, Alicia. (2008) Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana.

Solomon, Eldra; Berg, Linda y Martin, Diana. (2013) Biología. Novena edición. Cengage Learning.

<http://www.biologia.edu.ar/index.htm>

<https://www.sebbm.es/web/es/divulgacion/rincon-profesor-ciencias/articulos-divulgacion-cientifica>