

MÓDULO 2

1. DATOS DEL DOCENTE(S)

Nombre: Carolina

Apellidos: Guzmán Vázquez

Grado académico: Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales

Correo electrónico: carolina.guzman@enp.unam.mx

Facultad o Escuela de adscripción: ENP No. 3 "Justo Sierra" - UNAM

2. DATOS DE LA SECUENCIA

Facultad o Escuela de aplicación: ENP No. 3 "Justo Sierra" - UNAM

Plan de estudios: 1996

Semestre o Año escolar: 6o. año

Asignatura(s): 1622 Química IV Área II

Unidad(es): Unidad 2. Alimentación saludable en México, un reto para todos

Título: Descubriendo la quiralidad para entender la química de los carbohidratos.

Tema(s): Isómeros ópticos

Subtema(s): Estructura química de los carbohidratos, Aldosas y Cetosas, Carbonos quirales, Estereoisómeros D y L.

Palabras clave: carbohidratos, aldosas y cetosas, proyección Fisher, carbono quiral, isómeros ópticos.

Estrategia didáctica principal empleada: Aula invertida

Número de estudiantes estimados: aproximadamente 80 alumnos

Duración de la SD: 5 sesiones planteadas/50 minutos cada una:

Resumen de la secuencia didáctica:

La Secuencia Didáctica (SD) se diseñó para cubrir el contenido sobre la estructura química, la quiralidad y la estereoisomería de los carbohidratos. Utiliza el enfoque de aula invertida, en el que el estudiante estudia el material de forma independiente antes de realizar actividades con sus compañeros en el aula. La propuesta está diseñada en cinco sesiones de 50 minutos cada una.

La SD comienza con los fundamentos teóricos de los carbohidratos, como es la estructura química y su clasificación para finalizar con la descripción de la convención D y L, que es una aplicación de la quiralidad. En cada sesión se trabajan actividades que comienzan en el aula y continúan de forma extracurricular, permitiendo que el alumno revise la información que considere pertinente. Al inicio de cada sesión, se realiza una breve revisión de las actividades que se complementaron en casa.

Se utiliza una presentación de Google que contiene los enlaces para desarrollar las actividades que se deben realizar. Se sugiere que el estudiante tenga una copia para que pueda revisar la información de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

3. DISEÑO DE LA SECUENCIA

3.1 Problematización reflexiva

El tema de isómeros ópticos es fundamental es el estudio de los carbohidratos. Los carbohidratos son moléculas quirales que tienen una función biológica activa específica. La quiralidad explica la diversidad en la estructura tridimensional de los carbohidratos, lo que influye en las propiedades fisicoquímicas de cada molécula. La estereoquímica se relaciona con los procesos biológicos como el reconocimiento enzima-sustrato. La orientación de un enlace glucosídico depende de la estereoisomería de los carbohidratos.

La isomería óptica tiene su complejidad dada su abstracción conceptual. Los estudiantes de sexto año de la ENP tienen problemas para imaginar y representar mentalmente las estructuras moleculares tridimensionales, lo que los conduce a suponer que las moléculas tienen las mismas propiedades fisicoquímicas y biológicas. Además, tienen dificultad para identificar los diferentes grupos que se enlazan a un centro quiral, y al no reconocer el átomo de carbono quiral preterminal existe confusión en la convención D y L.

3.2 Secuencia

Propósito: El profesor describirá la secuencia didáctica modificada indicando, de manera muy objetiva, cada una de las actividades que se llevarán a cabo para su realización ante su grupo.

Sesión 1 de 7 sesiones Duración: 15 min Propósito de la sesión: <i>El alumno contestó el pretest para evaluar los conocimientos adquiridos durante la aplicación de la secuencia. El pretest consistirá en 10 reactivas.</i> Resultados esperados: <i>Conocer el nivel de conocimiento que los alumnos tienen, y que su evaluación esté por debajo de 6 aciertos del pretest</i> Desglose de actividades:		
Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
A. A Los alumnos contestarán el pretest para conocer el nivel de conocimientos que tiene antes de iniciar las actividades de la secuencia.	15 min	https://forms.gle/PxpNuWuZqjbDf9Ek6

Sesión 2 de 7 sesiones**Duración: 50 minutos (1 hora clase)****Propósito de la sesión:***El alumno identificará un carbohidrato por su estructura química.***Resultados esperados:***Comprender la estructura química de los carbohidratos y reconocer su importancia como biomoléculas esenciales en la alimentación.***Desglose de actividades:**

Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
A. El docente explicará qué es un carbohidrato, participación en el organismo, y el grupo funcional que lo distingue. Se revisará la información contenida en las diapositivas 2 a 4 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias".	20 min	Presentación Carbohidratos 24
B. El estudiante resolverá el hiperdocumento titulado "Biomoléculas. Carbohidratos". Realizará una copia del hiperdocumento que entregará al docente una vez contestado. Utilizará su celular para localizar la información que se solicita.	30 min	Biomoléculas. Carbohidratos.docx
A. Actividad para verificar y activar conocimientos. Resolución del Formulario de Google. "Carbohidratos". Se tiene que contestar antes de la siguiente clase para que el profesor verifique si se ha comprendido los contenidos revisados. Disponible en: https://forms.gle/JdQHhQiZFwNP7zCDA .	Actividad extracurricular	https://forms.gle/JdQHhQiZFwNP7zCDA

Sesión 3 de 7 sesiones**Duración: 50 minutos (1 hora clase)****Propósito de la sesión:***El alumno diferencia la estructura química de una aldosa y de una cetosa.***Resultados esperados:***Identificar el grupo funcional en diferentes monosacáridos..**Distinguir las estructuras químicas de una aldosa y de una cetosa por la posición del grupo carbonilo dentro de la cadena hidrocarbonada en la proyección de Fischer.***Desglose de actividades:**

Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
A. En plenaria, se revisarán las respuestas del hiperdocumento "Biomoléculas. Carbohidratos".	15 min	
B. El docente explicará la clasificación de los carbohidratos. Señalará qué los carbohidratos pueden tener el grupo funcional aldehído o el grupo funcional cetosa. Subraya la posición en el que se localiza el grupo carbonilo en las aldosas y en las cetosas. Se revisará la información contenida en las diapositivas 5 a 8 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias".	20 min	Presentación Carbohidratos 24
C. El estudiante resaltará el grupo carbonilo de un conjunto de monosacáridos para determinar si se trata de una aldosa o de una cetosa. Copiará en sus notas al menos cinco moléculas en las que con color identifique el grupo funcional y la posición en la que se encuentra. La liga se encuentra en la diapositiva 9 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias".	10 min	Presentación Carbohidratos 24 Biomodel-6 Estructura de glúcidos
D. Actividad para verificar y activar conocimientos. Resolución del Formulario de Google. "Aldosas y Cetosas". Se tiene que contestar antes de la siguiente clase para que el profesor verifique si se ha comprendido los contenidos revisados.	Actividad extracurricular	https://forms.gle/PmQt5CHo1TFzKBEA

Disponible en:
<https://forms.gle/PmQtf5CHo1TFzKBEA>.

Sesión 4 de 7 sesiones

Duración: 50 minutos (1 hora clase)

Propósito de la sesión:

El alumno identifica que la posición de los átomos hidroxilo en la cadena hidrocarbonada le confiere a los monosacáridos diferentes propiedades fisicoquímicas.

El alumno nombrará a los aldosas y cetosas por su cantidad de átomos de carbono contenido en su estructura química.

Resultados esperados:

Completar el nombre de un monosacárido por su grupo funcional que caracteriza a la molécula y por el número de átomos de su átomo hidrocarbonada.

Desglose de actividades:

Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
A. En plenaria se revisarán ejemplos de aldosas y de cetosas en la sección de "Distintas formas de representación" B. En plenaria se revisará la clasificación de los monosacáridos de acuerdo con la cantidad de átomos de carbono. Diapositiva 5 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias".	15 min	Biomodel-6 Estructura de glúcidos
C. El docente explicará el significado de las líneas gruesas y puntuadas en la proyección de Fisher y el nombre que reciben los monosacáridos conforme a la cantidad de átomos de carbono y al grupo funcional que contienen. Para ello se revisará la información de las diapositivas 9 y 10 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias".	15 min	Presentación Carbohidratos 24
D. El estudiante copiará la tabla en sus notas y la colocará colocando el nombre completo del monosacárido en consonancia con la cantidad de átomos de carbono, ver la diapositiva 11 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes	15 min	Presentación Carbohidratos 24 Biomodel-6 Estructura de glúcidos

Para su producción se contó con el apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME) de la Universidad Nacional Autónoma de México: PE309523, PE109823, PE306524, PE305524 y PE107424

E. En plenaria se verificará la información propuesta en la tabla con la contenida en sección denominada "Derivación de estructuras formando series"		
F. El docente indicará el procedimiento para traducir un documento de inglés a español.	5 min	
G. El estudiante leerá el documento: An Adventure in Stereochemistry: Dinan, F. J. y Yee, G. T. (s. f.). An Adventure in Stereochemistry: Alice in Mirror Image Land. Disponible en: https://static.nsta.org/case_study_docs/case_studies/alice.pdf .	Actividad extracurricular	An Adventure in Stereochemistry: Alice in Mirror Image Land
H. Contestará el cuestionario titulado "Isómeros ópticos". Disponible en https://acmor.org/storage/files-previous/RFzFv2lXlFdNo9uVdeblx5pdjWboTA9iDifQsyoy.pdf ,		An Adventure in Stereochemistry: Alice in Mirror Image Land..docx

Sesión 5 de 7 sesiones**Duración: 50 minutos (1 hora clase)****Propósito de la sesión:***El alumno ubicará los átomos de carbono quirales en la cadena hidrocarbonada de un monosacárido.***Resultados esperados:***Definir qué es un átomo quiral**Identificar los átomos quirales de las moléculas de glucosa y fructosa, así como el átomo de carbono quiral preterminal.***Desglose de actividades:**

Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
A. En plenaria se revisarán las respuestas del cuestionario An Adventure in Stereochemistry: Alice in Mirror Image Land.	10 min	An Adventure in Stereochemistry: Alice in Mirror Image Land..docx
B. Se proyectará el video "Khan Academy Español Quiral contra Aquiral [video]. https://youtu.be/MR8JYVx57kM?si=TukuVShpF3Pv2eln ". Diapositiva 12 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura	5 min	Presentación Carbohidratos 24 Quiral contra aquiral

Para su producción se contó con el apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME) de la Universidad Nacional Autónoma de México: PE309523, PE109823, PE306524, PE305524 y PE107424

química, aporte energético, fuentes alimentarias”.		
C. El docente explicará cómo se puede identificar un átomo de carbono quiral. Se apoyará en la diapositiva 13 de la presentación “Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias”.	5 min	Presentación Carbohidratos 24
D. El estudiante identificará los átomos de carbono quirales presentes en las moléculas de la glucosa y la fructosa. Completarán el siguiente enunciado: La _____ (nombre del carbohidrato) es una _____ (nombre por el grupo funcional y número total de carbonos) tiene _____ (cantidad de números de átomos de carbono) átomos de carbono quirales y son los átomos _____ (números de los carbonos). diapositiva 14 de la presentación Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias”.	15 min	Presentación Carbohidratos 24
E. En plenaria se revisarán los enunciados.		
F. El alumno leerá el documento Garduño, R. (2015, 16 de febrero). ¿Qué sucede cuando las moléculas se miran en el espejo? Academia de Ciencias Morelos. pp. 30-31. Disponible en: https://acmor.org/storage/files-previous/RFzFv2lXlFdNo9uVdeblx5pdjWboTA9jDifQsyoy.pdf .	15 min	¿Qué sucede cuando las moléculas se miran en el espejo?
G. En equipos colaborativos contestarán el hiperdocumento titulado “Imágenes especulares”. Disponible en https://docs.google.com/document/d/1Z0XzdFpEqYgl03nVj6Mp-FdaPFQGe7z6/edit?usp=sharing&oid=113686690627876491769&rtpof=true&sd=true .		ImágenesEspeculares.docx

Sesión 6 de 7 sesiones**Duración: 50 minutos (1 hora clase)****Propósito de la sesión:**

El alumno distinguirá un monosacárido D o L por la posición del grupo OH que está enlazado al átomo de carbono más alejado del grupo funcional.

Resultados esperados:

Justificar la clasificación de un monosacárido como D o L basándose en su estructura química.

Desglose de actividades:

Descripción de Actividades	Duración de la actividad	Materiales o Recursos didácticos
A. En plenaria se revisará las respuestas del hiperdocumento titulado "Imágenes especulares". Disponible en https://docs.google.com/document/d/1Z0XzdFpEqYgl03nVj6Mp-FdaPFQGe7z6/edit?usp=sharing&ouid=113686690627876491769&rtpof=true&sd=true .	10 min	ImágenesEspeculares.docx
B. El docente explicará qué son los estereoisómeros D y L y el procedimiento para determinar la estereoquímica de estas moléculas. Se apoyará en la diapositiva 15 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias".	10 min	Presentación_Carbohidratos 24
C. El estudiante explorará la estereoquímica en triosas y tetrosas mediante los modelos que se presentan en https://biomodel.uah.es/model6/triosas.htm y https://biomodel.uah.es/model6/tetrosas.htm . Identificará la posición de los grupos hidroxilo que determinan la conformación D y L.	10 min	Estereoisomería en triosas Estereoisomería en tetrosas
D. En plenaria se completará la información que se solicita de la Ribosa en la diapositiva 16 de la presentación "Carbohidratos. Clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias".	10 min	Presentación_Carbohidratos 24
E. En plenaria se comparan estructuras químicas de los carbohidratos que presentan conformación D y L.		

Para su producción se contó con el apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME) de la Universidad Nacional Autónoma de México: PE309523, PE109823, PE306524, PE305524 y PE107424

<p>F. El estudiante resolverá los dos ejercicios para identificar si se trata de un estereoisómero D o un L. El ejercicio está disponible en https://biomodel.uah.es/model6/Fischer.htm.</p>	<p>10 min</p>	<p>Proyección de Fischer</p>
<p>G. Verificar los conocimientos adquiridos. Resolución del Formulario de Google. "Configuración L y D". Se tiene que contestar antes de la siguiente clase para que el profesor verifique si se ha comprendido los contenidos revisados La dirección electrónica es: https://forms.gle/GTcBeXNn19zpBcqs7 Configuración L y D"</p>	<p>Actividad extracurricular</p>	<p>https://forms.gle/GTcBeXNn19zpBcqs7</p>

<p>Sesión 7 de 7 sesiones Duración: 15 min Propósito de la sesión: <i>Conocer el avance de los estudiantes al volver a contestar el test que se hizo al principio de la secuencia didáctica El postest consistirá de 10 reactivas, que son exactamente los contenidos en el pretest.</i></p> <p>Resultados esperados: <i>Conocer el nivel de conocimiento que tuvieron los estudiantes al terminar las actividades del postest.</i></p> <p>Desglose de actividades:</p>		
<p>Descripción de Actividades</p>	<p>Duración de la actividad</p>	<p>Materiales o Recursos didácticos</p>
<p>A. Los alumnos contestarán el postest para conocer el nivel de conocimientos que tiene antes de iniciar la secuencia.</p>	<p>15 min</p>	<p>https://forms.gle/xvYBJQgNoMJ5SYdW9</p>

Tipo de evaluación e instrumentos que se emplean

La evaluación es sumativa.

Se evaluarán los siguientes elementos:

- a) Hiperdocumento titulado "Biomoléculas. Carbohidratos" (10 %).*
- b) Contestará el cuestionario titulado "Isómeros ópticos" (10%).*
- c) hiperdocumento titulado "Imágenes especulares" (20%).*
- d) Posttest (60%).*

4. RESULTADOS

4.1 Consideraciones sobre si las estrategias planteadas fueron útiles para resolver la problematización reflexiva planteada y los objetivos educativos propuestos

Si funcionó, pues considero que los estudiantes retuvieron más conocimientos que los de ciclos anteriores..

4.2 Logros alcanzados con la ejecución de la SD.

Al finalizar la aplicación de la secuencia didáctica, el alumno:

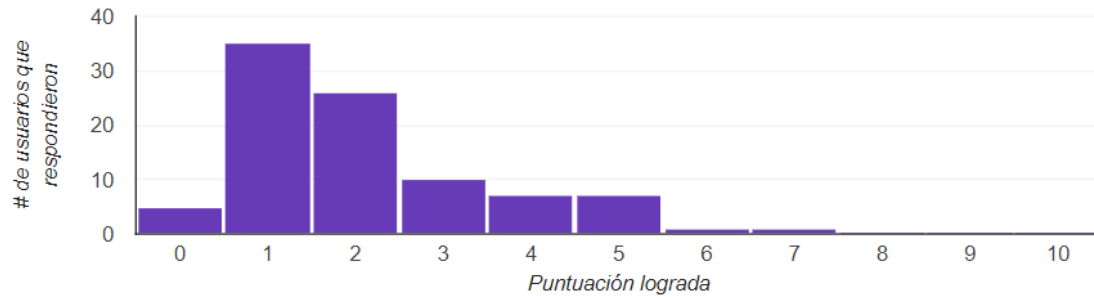
- a) Identifica la cantidad de energía que se obtiene por gramo de carbohidratos.
- b) Discrimina el grupo funcional carbonilo en los carbohidratos.
- c) Clasifica a los monosacáridos en aldosas y cetosas.
- d) Identifica los átomos de carbono quiral en las estructuras químicas de los monosacáridos.
- e) Reconoce la importancia de utilizar la proyección de Fischer para representar monosacáridos.
- f) Diferencia el átomo de carbono preterminal quiral en los monosacáridos.
- g) Discrimina por monosacáridos con la configuración L o D, de acuerdo con la estructura química que presenta el carbohidrato.

4.3 Apoyo que representaron las TIC para el desarrollo y ejecución de la SD.

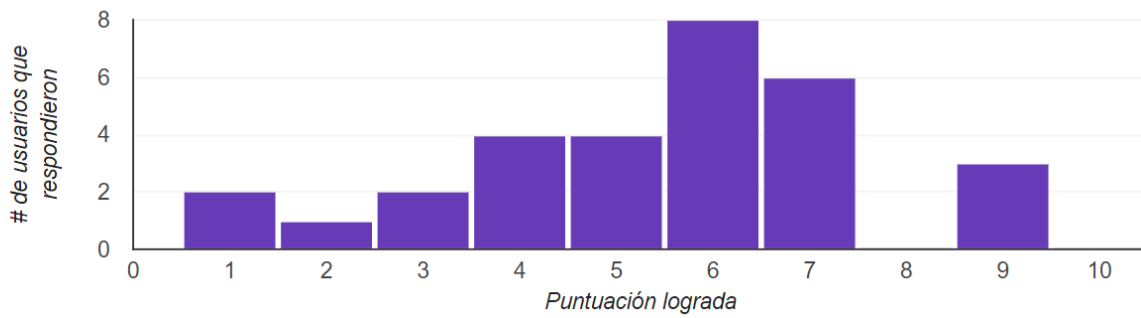
El único problema que se presentó es la conexión a Internet, los jóvenes tienen que emplear su celular para realizar las actividades que deben iniciar en clase.

4.4 Evidencias obtenidas y posibles mejoras a la SD.

Evaluación del pretest o diagnóstica



Evaluación del postest o final

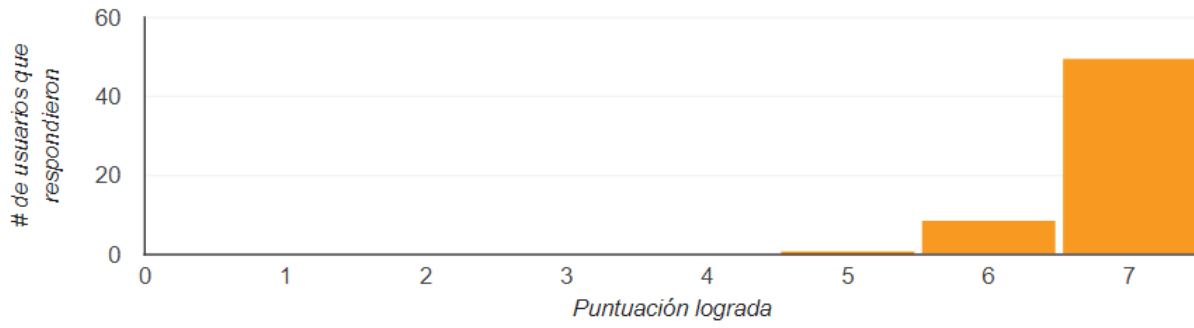


Evidencias

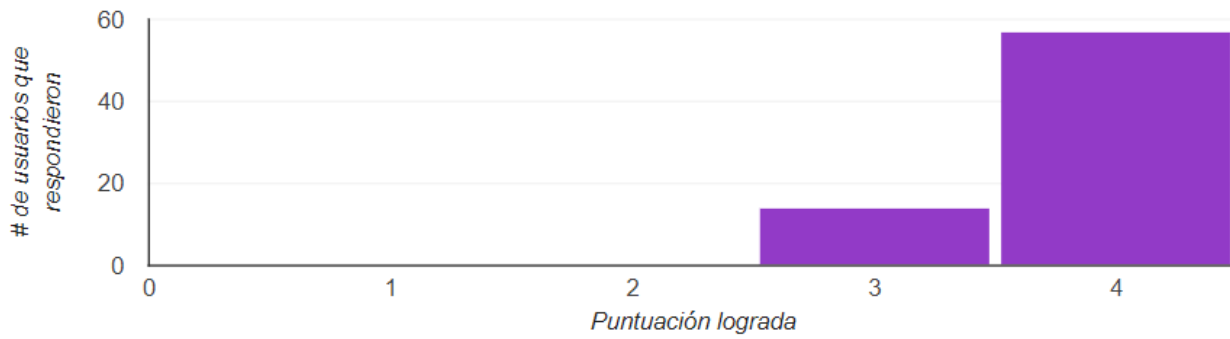


Distribución de puntos totales en las actividades que se realizaron de forma extracurricular utilizando los formularios resueltos.

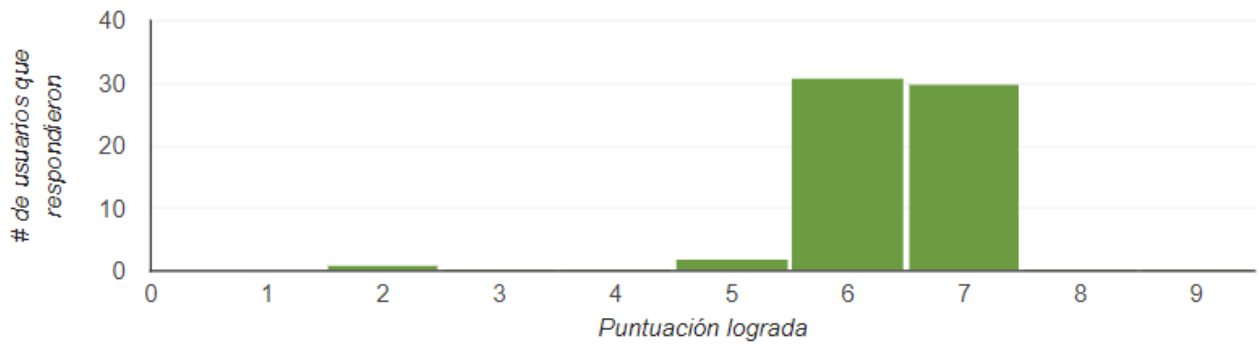
Formulario: Carbohidratos.



Formulario: Aldosas y Cetosa.



Configuración L y D



5. REFERENCIAS

- Baudi, S. (2006). *Química de los alimentos*. (4ª ed.). Pearson Educación. Disponible en: <https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/libro-badui200626571.pdf>.
- Casales, M. del R. y Rueda, Y. R. (2021). *Química IV*. Umbral.
- Freeman, S. (2009). *Biología*. (3ª ed.). Pearson Educación. Disponible en: [https://www.academia.edu/97671834/Fundamentos de Biologia 3a Ed Pearson](https://www.academia.edu/97671834/Fundamentos_de_Biologia_3a_Ed_Pearson).
- Inchauspé, J. (2022). *La Revolución de la Glucosa*. Diana. Disponible en: <https://sfda3f778f30869dc.jimcontent.com/download/version/1673622846/module/7469700259/name/Inchausp%C3%A9%2C%20Jessie%20-%20La%20revoluci%C3%B3n%20de%20la%20glucosa.pdf>.
- MedlinePlus en español. Biblioteca Nacional de Medicina (EEUU) [actualizado el 23 abril 2024]. Carbohidratos en la dieta [Consultada el 14 julio 2024]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/carbohydrates.html>.
- Reacio, F. (2013). *Química Orgánica*. (4a ed.). McGraw Hill Educación. Disponible en: https://librosdeconsultaparabachillerato.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/08/quimica-organica-recio_4taed.pdf.
- Timberlake, K. C., y Olguín, V. C. (2013). *Química general, orgánica y biológica. Estructuras de la vida*. (4ª ed.) Pearson. Educación. Disponible en:
• https://www.academia.edu/43183095/Quimica_general_organica_y_biolologica_Timberlake20200527_24922_1yn4k89.
- Yurkanis, P. (2008). *Química orgánica*. (5a ed.) Pearson Educación. Disponible en: [https://www.academia.edu/42825080/Quimica Organica Paula Yurkanis](https://www.academia.edu/42825080/Quimica_Organica_Paula_Yurkanis).

LICENCIAMIENTO



Esta licencia permite a los usuarios distribuir, remezclar, adaptar y construir sobre el material en cualquier medio o formato solo para fines no comerciales, y solo mientras se otorgue la atribución al creador. Si remezcla, adapta o desarrolla sobre el material, debe licenciar el material modificado en términos idénticos.