

Compuestos orgánicos presentes en alimentos

Cursos para los que se recomienda el ejercicio de laboratorio: CIBI 3005, CIBI 3006, CIBI 3015, CIBI 3026 y CIBI 3027.

Temas del prontuario del curso relacionados con el ejercicio de laboratorio: Organización y composición química de los organismos, moléculas orgánicas de importancia biológica o biomoléculas.

Competencias de investigación que se desarrollarán: observación, planteamiento de un problema, formular una hipótesis, recopilación y análisis de datos cualitativos, y llegar a conclusiones.

Introducción:

La materia viva se compone de átomos y moléculas. Los átomos de los elementos oxígeno (O), carbono (C), hidrógeno (H), nitrógeno (N), azufre (S) y fósforo (P) se consideran los más abundantes en la materia viva. Los átomos de un mismo o de diferentes elementos se asocian mediante enlaces químicos para formar moléculas. Un compuesto es una sustancia química en donde los átomos que componen la molécula que lo forma tienen una composición constante y componentes que siempre están en proporciones constantes, por ejemplo la molécula de H₂O o CO₂.

Los compuestos orgánicos (moléculas orgánicas o biomoléculas) contienen el elemento carbono, por lo menos un enlace carbono-hidrógeno, un grupo terminal como lo son el grupo aldehído (-COH) o el grupo carboxílico (-COOH), y se encuentran presentes en la materia viva. Estos compuestos orgánicos se clasifican en cuatro categorías: los carbohidratos (hidratos de carbono), los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.

De las numerosas pruebas disponibles para identificar compuestos orgánicos, las colorimétricas son de tipo cualitativo y de uso amplio. Entre éstas podemos mencionar la prueba de Benedict, la prueba de Lugol (Iodo), la prueba de Biuret y la prueba de Sudán IV. En esta experiencia de laboratorio tendrán la oportunidad de familiarizarse con el procedimiento y la interpretación de los resultados de estas pruebas.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta experiencia de laboratorio, el estudiante será capaz de:

1. realizar el procedimiento de las siguientes pruebas de laboratorio: Benedict, Lugol (Iodo), Biuret y Sudán IV.

2. indicar el tipo de compuesto orgánico que se determina con cada prueba.
3. identificar lo que constituye un resultado positivo y un resultado negativo en cada una de las pruebas.
4. describir los resultados obtenidos en las pruebas e identificar las diferencias entre éstas.
5. identificar los diferentes grupos de compuestos orgánicos presentes en los alimentos analizados utilizando las pruebas de Benedict, Lugol (Iodo), Biuret y Sudán IV.

Duración: uno o dos periodos de laboratorio.

Materiales y equipos:

1. tubos de ensayo medianos (depende de la cantidad de pruebas a realizar)
2. gradilla para colocar tubos de ensayo
3. agarraderas de tubo de ensayo
4. probetas de 100 mls.
5. goteros
6. vasos de laboratorio 250 mls.
7. plato de calentar
8. espátula
9. solución de Benedict
10. solución de Lugol (Iodo)
11. solución NaOH 15%
12. solución CuSO_4 1%
13. polvo Sudan IV
14. solución de glucosa al 5%
15. solución de almidón al 1%
16. gelatina
17. aceite de cocinar
18. agua destilada
19. lápiz de cera
20. sustancias caseras como: papa, lecitina, galleta molida, mantequilla maní, leche, clara huevo, yema huevo, mayonesa, etc.
21. sustancia de composición desconocida para el estudiante
22. lápiz de cera

Primera parte: Procedimientos de cada prueba

A. Prueba Benedict- Prueba para determinar la presencia de azúcares simples (monosacáridos)

1. Identifique los tubos de ensayo con los números 1 y 2.
2. Agregue a cada tubo de ensayo 20 gotas de la solución Benedict.
3. Añada 10 gotas de agua destilada al tubo de ensayo número 1 y 10 gotas de glucosa al 5% al

tubo de ensayo número 2. Agite bien ambos tubos de ensayo.

4. Identifique el color que se observa en cada uno de los tubos de ensayo. Anote sus observaciones en la Tabla 1.

5. Agregue 100 mls. de agua a un vaso de laboratorio de 250 ml.

6. Coloque ambos tubos de ensayo en el vaso de laboratorio de 250 ml. y coloque el vaso de laboratorio sobre un plato de calentar. Permita que el agua en el vaso de laboratorio hierva por 5 minutos.

7. Remueva cuidadosamente los tubos de ensayo del vaso de laboratorio (utilice una agarradera de tubo de ensayo).

8. Identifique el color que se observa en cada uno de los tubos de ensayo. Anote sus observaciones en la Tabla 1.

B. Prueba de Lugol (Iodo)- Prueba para determinar la presencia del polisacárido almidón.

Personas alérgicas al iodo no pueden manejar la solución de Lugol.

1. Identifique dos tubos de ensayo con los números 1 y 2.

2. Agregue a cada tubo de ensayo 10 gotas de la solución de Lugol (Iodo).

3. Añade 20 gotas de agua destilada al tubo de ensayo número 1 y 20 gotas de almidón al 1% al tubo de ensayo número 2, agite bien ambos tubos de ensayo.

4. Identifique el color que se observa en cada uno de los tubos de ensayo. Anote sus observaciones en la Tabla 1.

C. Prueba de Biuret- Prueba para determinar la presencia de proteínas

1. Identifique dos tubos de ensayo con los números 1 y 2.

2. Agregue a cada tubo de ensayo 10 gotas de NaOH al 15% y 10 gotas de CuSO₄ al 1%. Agite bien ambos tubos de ensayo.

3. Agregue 20 gotas de agua destilada al tubo número 1 y 20 gotas de gelatina al tubo número 2. Agite bien ambos tubos.

4. Identifique el color que se observa en cada uno de los tubos de ensayo. Anote sus observaciones en la Tabla 1.

D. Prueba de Sudán IV- Prueba para determinar la presencia de lípidos

1. Identifique dos tubos de ensayo con los números 1 y 2.
2. Agregue 20 gotas de agua destilada en el tubo número 1 y 20 gotas de aceite de cocinar en el tubo número 2.
3. Añada a cada tubo de ensayo una pizca del polvo de Sudán IV, utilizando para ello la punta de una espátula.
4. Agite bien ambos tubos de ensayo y déjelos reposar por unos minutos.
5. Identifique el color y las condiciones que se observan en cada uno de los tubos de ensayo. Anote sus observaciones en la Tabla 1.

Tabla 1. Observaciones/resultados de las pruebas

Prueba Benedict		Prueba de Lugol (Iodo)		Prueba de Biuret		Prueba de Sudán IV	
agua destilada	glucosa	agua destilada	almidón	agua destilada	gelatina	agua destilada	aceite de cocinar
antes de calentar	antes de calentar						
después de calentar	después de calentar						

Conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué se analiza en todas las pruebas un tubo de ensayo que contiene sólo agua destilada?
2. ¿Cómo se describe un resultado positivo para cada una de las pruebas realizadas? ¿Cómo se describe un resultado negativo para cada una de las pruebas realizadas?

Preguntas de autoevaluación:

1. ¿Qué resultado se obtuvo para cada alimento analizado, en cada prueba realizada?
2. ¿Qué predicciones se corroboraron de acuerdo a los resultados obtenidos? Explique su respuesta.
3. ¿Qué predicciones **no** se corroboraron de acuerdo a los resultados obtenidos? Explique su respuesta.
4. ¿Qué podríamos concluir con relación a la composición de cada uno de los alimentos analizados?

Actividades sugeridas para que los estudiantes puedan aplicar el conocimiento adquirido en una nueva situación o para realizar investigación adicional:

- Realizar una actividad de estudio y análisis de las etiquetas nutricionales de los alimentos.
- Asignar a los estudiantes que lleven un diario sobre los alimentos que consumen por tres, cinco o siete días. Después de completar la tarea del diario se pueden discutir con los estudiantes las recomendaciones nutricionales del Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Puerto Rico en “Mi plato” y comparar sus hábitos alimentarios con las recomendaciones profesionales.

Actividades sugeridas para desarrollar las competencias de información:

- Lleve a cabo una búsqueda bibliográfica de por lo menos tres (3) referencias sobre alguna enfermedad o condición que se relacione con el exceso o deficiencia de compuestos orgánicos o vitaminas en el cuerpo humano. Presente una de las referencias como una bibliografía anotada.
- Haga una búsqueda bibliográfica e identifique un artículo revisado por pares donde se describa un estudio sobre la dieta del estudiante universitario. Escriba la hipótesis propuesta en el estudio. Identifique los componentes del diseño experimental. Describa los resultados obtenidos y la conclusión que se deriva del estudio.

Referencias:

- Arós, F. y Estruch, R. (2013). Dieta mediterránea y prevención de la enfermedad cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*. 66(10), 771-774.
- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B.E. (2011). *Biología La vida en la Tierra con Fisiología*. Novena edición. Pearson: México.
- Cervera Burriel, F., Serrano Aurea, R., García Cruz, V., Milla Tobarra, M. Y García Mesewguer, M.J. (2013). Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria. *Nutr. Hosp.*, Vol.28. No.2. Madrid. Mar/abr.
- Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Puerto Rico. Mi plato. Recuperado de nutricionpr.org/publico/mi-plato.html.
- Sagués Casabal, Y. et al. (2009). Hábitos alimentarios y factores de riesgo en jóvenes universitarios de la ciudad de Buenos Aires. *Actualización en Nutrición*. 10(1), 49-57.

Starr, C., Taggart, R., Evers, C., Starr, L. (2016). *Biology: The Unity and Diversity of Life*. 14th edition. Cengage Learning. Boston, MA, USA.

REVISADO POR COMITÉ CURRÍCULO MARZO 2019