Artículo corto

Implementación práctica de la reacción de Biuret: un análisis cualitativo de proteínas

Practical implementation of the Biuret reaction: a qualitative analysis of proteins

Roger Alberto Rabelo Florez[1], Kendris Jhoana Meza Arias[2], Isabel Mercedes Avila Martinez[3], Marlin Yulieth Valero Valero[4], Maria Camila Cadena Garrido[5], Valentina Perez Rojas[6], María José Guerra Maestre[7], Maria Sofia Mendoza Polanco[8], Katy Patricia Mendoza Fernandez[9], Valentina Reyes Benavides[10], Yuris Marcela Caceres Montaño[11], Elena Patricia García Nieto[12], Joselin Josefina Orta Muñoz[13]

Recibido: 6 de septiembre de 2026
Aceptado: 12 de noviembre de 2026

Resumen

Introducción. La reacción de Biuret identifica la presencia de proteínas y péptidos en una muestra biológica. **Objetivo.** El presente estudio tuvo como objetivo identificar la presencia de proteínas en tres muestras biológicas. **Metodología.** Se utilizaron 3 tubos de ensayo y se agregó tirosina, albúmina y glicina respectivamente, luego se agregó el reactivo de biuret. **Resultado.** Se obtuvo que el tubo 1 con tirosina reaccionó negativamente. En el tubo 2 con albúmina dio positivo. En el tubo 3 con glicina su resultado fue negativo. **Discusión.** Debido a que la reacción de biuret contiene una solución alcalina, y la proteína en este caso la ovoalbúmina, reacciona con el cobre formando un complejo de coordinación presentando un color violeta. **Conclusión.** La reacción de Biuret resulta especialmente útil como prueba cualitativa inicial para el estudio de proteínas.

Palabras clave: Albúmina; Aminoácidos; Glicina; Reacción de Biuret; Tirosina.

Abstract

Introduction. The Biuret reaction identifies the presence of proteins and peptides in a biological sample. **Objective.** This study aimed to identify the presence of proteins in three biological samples. **Methodology.** Three test tubes were used, and tyrosine, albumin, and glycine were added respectively, followed by the addition of the Biuret reagent. **Results.** Tube 1 with tyrosine reacted negatively. Tube 2 with albumin tested positive. Tube 3 with glycine yielded a negative result. **Discussion.** Because the Biuret reagent contains an alkaline solution, the protein—in this case, ovalbumin—reacts with the copper to form a coordination complex, displaying a violet color. **Conclusion.** The Biuret reaction is particularly useful as an initial qualitative test for the study of proteins.

Keywords: Albumin; Amino acids; Glycine; Biuret reaction; Tyrosine.

1. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA), Grupo de investigación TECNNOSALUD. Colombia.
Correo electrónico: roger.rabelo@unad.edu.co

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5247-8888

2. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: kjmezaa@unadvirtual.edu.co
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-8440-0879

3. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: imavilam@unadvirtual.edu.co
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-0009-7440

4. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: valeromarlin24@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-8660-4288

5. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: cadenamariacamila893@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-2375-1437

6. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: rojasvalentina0611@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6991-5913

7. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: mariiamaestreguerra@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-1175-3115

8. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: sofiamendozap54@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5679-1932

9. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: katymendoza3101@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-8390-4666

10. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: vreyesbe@unadvirtual.edu.co
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-6982-5336

11. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: yurisrayaelpiso@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-4975-2599

12. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: epg1810@live.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-9765-1368

13. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA). Colombia.
Correo electrónico: ortajoselin78@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-1750-2388

Introducción

El componente práctico de la Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD se convierte no solo en un escenario de aprendizaje para los estudiantes, sino también en una oportunidad para generar productividad de tipología MinCiencias. Además, la directriz institucional nos exhorta a cumplir con la responsabilidad sustantiva, en este caso, la investigación formativa. Sumado a la orientación rectoral, que nos dirige a tener un Trabajo Inteligente y Productivo - TIP. El TIP se organiza en un camino que vitaliza la inteligencia, la curiosidad y la creatividad; el trabajo inteligente identifica las oportunidades de mejora de nuestra labor como docente investigador e indaga respuestas y nuevos caminos (1). En ese sentido, este documento organiza el resultado de un procedimiento del laboratorio de bioquímica, exactamente el ensayo de la reacción de biuret.

Los aminoácidos son las unidades básicas de las proteínas; se unen mediante enlaces peptídicos para formar proteínas; cada aminoácido posee un carbono α unido a un grupo amino, un grupo carboxilo, un hidrógeno y una cadena lateral R (2). Las proteínas son el resultado final de la decodificación del ADN (3). Son macromoléculas formadas por largas cadenas de aminoácidos (4). Estos últimos están constituidos por un grupo amino y un grupo carboxilo unidos a un carbono, llamado carbono-alfa (5). Están formadas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; en diferentes proteínas constituidas por azufre, fósforo, hierro, cobre y cinc; se encuentran en vegetales, animales y microorganismos (6).

En este ensayo de laboratorio, utilizamos dos aminoácidos (tirosina y glicina) y una proteína (albúmina de huevo). La tirosina es un aminoácido que hace parte de las proteínas y es sintetizada a partir de la fenilalanina (7). Tiene una estructura común con un carbono central unido a un grupo amino, un grupo carboxilo, un hidrógeno y una cadena lateral R, la cadena lateral incluye un anillo aromático con un grupo hidroxilo (2). En cambio, la glicina incluye un grupo amino, un grupo carboxilo y una cadena lateral pequeña, la cual es un hidrógeno (8). La albúmina de huevo es una parte proteica de la clara, constituida principalmente por ovoalbúmina (9). La ovoalbúmina contiene aproximadamente la mitad o más de las proteínas de la clara y es una proteína globular fosfoglucoproteica de unos 44.5–45 kDa con alrededor de 385 aminoácidos (10).

El procedimiento de Biuret es un ensayo que se basa en la reacción de las proteínas con cobre (II); el color violeta se debe al conjunto de reacciones de los cationes Cu2+ con dos moléculas de nitrógeno cercanas al enlace peptídico, generando un complejo de coordinación coloreado (11). Los complejos de coordinación, son moléculas formadas por un átomo central con orbitales vacíos rodeado por ligandos que ceden pares de electrones (12). La reacción de Biuret identifica la presencia de proteínas y péptidos en una muestra biológica; además, detecta polipéptidos pequeños con enlaces peptídicos, porque en medio básico el cobre(II) genera un complejo violeta con esos enlaces (13). El color violeta o púrpura indica presencia de proteínas (14). El presente estudio tuvo como objetivo identificar la presencia de proteínas en tres muestras biológicas.

Materiales y Metodología

Los materiales y reactivos usados en la identificación cualitativa de proteínas, según la reacción de Biuret fueron:

- 3 tubos de ensayo (140 mm*14 mm)
- 1 pinza para tubos
- 2 vasos de precipitado de 500 ml
- 1 plancha de agitación y calentamiento
- 1 balanza analítica
- 1 gradillas
- 3 pipetas Pasteur con bulbo pera de goma para pipetas
- 3 pipetas de vidrio de 1 ml
- Reactivo de Biuret

- Tirosina
- Glicina
- Albúmina de huevo

Procedimiento a realizar para la reacción de Biuret:

Los 3 tubos de ensayo se rotularon según la muestra biológica utilizada. Luego se organizó una gradilla con estos 3 tubos de ensayo. En el primer tubo de ensayo (tubo a) se agregó 1,5 mL de tirosina al 1 % p/v, en el segundo tubo de ensayo (tubo b) se vertió 1,5 mL de albúmina de huevo al 1 % p/v, en el tercer tubo de ensayo (tubo c) se agregó 1,5 mL de glicina al 1 % p/v. Posteriormente se adicionó a todos los tubos de ensayo 1 mL de reactivo de Biuret. Los reactivos utilizados fueron suministrados por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.



a b c

Figura 1. En la imagen a (tubo de ensayo con tirosina, agregando reactivo de Biuret), en la imagen b (tubo de ensayo con albúmina de huevo, agregando reactivo de Biuret), en la imagen c (tubo de ensayo con glicina, agregando reactivo de Biuret).

Resultados

En la figura 2, se observó que el tubo 1 con tirosina presentó una coloración marrón evidenciando la no presencia de proteína (negativo). En el tubo 2 con albúmina se notó una coloración violeta indicando la presencia de proteínas (positivo). Por último, el tubo 3 con glicina mostró una coloración azul claro demostrando la ausencia de proteínas (negativo).



1 2 3

Figura 2. Reacción de biuret. En el tubo 1 tirosina generó un color marrón (negativo). En el tubo 2 albúmina de huevo generó un color violeta intenso (positivo). En el tubo 3 glicina generó un color azul claro (negativo).

Discusión de resultados

En la identificación de proteínas en el tubo que contiene albúmina, como se esperaba, dio positivo. Debido a que la reacción de biuret contiene una solución alcalina (NaOH o KOH) y Cu 2+ (15), luego la proteína, en este caso la ovoalbúmina, reacciona con el Cu2+ formando un complejo de coordinación llamado $Cu(OH)_2$, dando un color violeta (16). La intensidad del color depende de la cantidad de enlaces peptídicos presentes en la proteína (17). Sin embargo, en las muestras de glicina y tirosina no sucedió de esa forma, puesto que no son proteínas.

Conclusiones

La práctica permitió cumplir el objetivo planteado, ya que mediante la reacción de Biuret fue posible identificar la presencia de proteínas en las diferentes muestras biológicas analizadas. Finalmente, se pudo reconocer la importancia de realizar correctamente el procedimiento y analizar los cambios observados, ya que factores relacionados con la composición de las muestras pueden influir en la respuesta del ensayo. Por ello, la reacción de Biuret resulta especialmente útil como prueba cualitativa inicial para el estudio de proteínas.

Referencias

1. Leal Afanador JA. Trabajo inteligente productivo [Internet]. Bogotá: Sello Editorial UNAD; 2023. Disponible en: https://libros.unad.edu.co/index.php/selloeditorial/catalog/book/247
2. Lopez MJ, Mohiuddin SS. Biochemistry, essential amino acids. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557845/
3. Delgado MF. Relación estructura–función de las proteínas. uso de la técnica de electroforesis en el estudio de su expresión. Advances in Science and Innovation. 2022;1(1):77-92. doi: 10.61210/asi.v1i1.8

4. Granados OM, López NA, Rodríguez JGA. Las macromoléculas esenciales para la vida. Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4. 2025;13(26):28-30. doi: 10.29057/prepa4.v13i26.14748

5. Choque TPJ. Metabolismo de proteínas – Digestión de proteínas, distribución de aminoácidos, vía metabólica de degradación de aminoácidos, vía de síntesis de compuestos nitrogenados a partir de aminoácidos. Regulación metabólica [tesis de licenciatura en Internet]. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle; 2022. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.14039/8260

6. Barcellini L. Proteínas [Internet]. La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP); 2024. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/175733

7. Buchmueller LC, Wunderle C, Laager R, Bernasconi L, Neyer PJ, Tribolet P, et al. Association of phenylalanine and tyrosine metabolism with mortality and response to nutritional support among patients at nutritional risk: a secondary analysis of the randomized clinical trial EFFORT. Frontiers in Nutrition. 2024;11:1451081. doi: 10.3389/fnut.2024.1451081

8. Perea VG, Ramírez D, Díaz JC. Aminoácidos [Internet]. Ciudad de México: Unidades de Apoyo para el Aprendizaje, CUAED-UNAM; 2022. Disponible en: https://uapa.cuaed.unam.mx/node/1109

9. Cobbinah-Sam E, Ekaette I. Thermal processing-driven functional transformations of egg components: Albumen and yolk. Food Research International (Ottawa, Ont.). 2026;224:117929. doi: 10.1016/j.foodres.2025.117929

10. Nurliyani, Abidin MZ, Kandarina I. Isolation and Characterization of the Microbiological and Physicochemical Qualities, the Protein and Amino Acid Profiles of Fermented Chicken and Duck Egg Ovalbumin. Tropical Animal Science Journal. 2025;48(1):45-56. doi: 10.5398/tasj.2025.48.1.45

11. Orosco Condori EA, Ferrero C, Sobral PA, Torrez Irigoyen RM. Principales métodos para el análisis de proteínas [Internet]. La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP); 2026. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/194697

12. Torri SI, Catán S, Rudz EP. Compuestos de coordinación... ¿tan complejos? Educación en la Química. 2017;23(1):5-26. Disponible en: https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/219

13. Hortin GL, Meilinger B. Cross-reactivity of amino acids and other compounds in the biuret reaction: interference with urinary peptide measurements. Clinical Chemistry. 2005;51(8):1411-1419. doi: 10.1373/clinchem.2005.052019

14. Castro J, Mazabel LEC, Bernal KPM, Buitrago NAM, Rojas LR. Evaluación de la actividad proteolítica de una solución empleada en la limpieza de lentes de contacto: proyecto de aula. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2017;15(1):59-66. doi: 10.19052/sv.4076

15. Razo Hernández AP. Reporte de práctica N1: determinar el contenido total de proteínas por reactivo Biuret [Internet]. Sánchez LA, editor. Bioquímica de la Nutrición; 2023. Disponible en: https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/tareas/5086920230613222519.pdf

16. Chang-Hui S. Quantification and analysis of proteins. Cap. 8 [Internet]. ScienceDirect; 2019. p. 187-214. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/chapter/monograph/abs/pii/B9780128028230000080

17. Ayala Paz RA. Caracterización de azúcares, lípidos y proteínas del fruto de *Samanea saman* para su valorización como alimento funcional [tesis de pregrado en Internet]. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana; 2025. Disponible en: https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30196