

# Bromuro de etidio: ¿agente mutágeno en el laboratorio?

## Ethidium bromide: mutagen agent in the laboratory?

Sebastian Iglesias-Osores<sup>1,a</sup>

Señor editor,

El bromuro de etidio (BrEt) es un colorante fluorescente que se usa en técnicas de biología molecular como la electroforesis en gel de agarosa de productos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) hace muchos años, con medidas fluorimétricas sensibles debido al rango dinámico de fluorocromos disponibles<sup>(1)</sup>, este químico emite una luz anaranjada cuando es expuesto a luz ultravioleta, que se intensifica después de haberse unido a una cadena de ADN. Conocido también con los siguientes nombres: Bromuro de 2,7-diamino-10-etil-6-fenilfenantridinio, Bromuro de 2,7-diamino-10-etil-9-fenilfenantridinio, Bromuro de 3,8-diamino-1-etil-6-fenilfenantridinio, Bromuro de Homidio, EtBr<sup>(2)</sup>.

Un mecanismo de acción conocido en seres vivos como el Trypanosoma, que es capaz de unirse al ADN del kinetoplasto y alterar su conformación a las moléculas de ADN-Z que detienen la replicación del ADN cinetoplasto que conduce a la muerte del organismo<sup>(3)</sup>. El bromuro de etidio (EtBr) se usa ampliamente para reducir el ADN mitocondrial (ADNmt) y producir líneas celulares mitocondriales sin ADN<sup>(4)</sup>. Aunque las cantidades usuales utilizadas en laboratorios se consideran inferiores al nivel requerido para causar toxicidad (DL50 en administración oral en rata es 1,5 g / Kg), las concentraciones mencionadas son lo suficientemente altas como para tener implicaciones en la replicación del ADN mitocondrial en algunas líneas celulares humanas<sup>(5)</sup>. Sin duda el bromuro de etidio es considerado tóxico debido a su mutagenicidad, carcinogenicidad y potencial teratogénico según las circunstancias y el organismo, puede irritar mucosas por contacto o inhalación. El Bromuro de etidio es muy estable en el medio ambiente y puede ser tratado con el uso de hipoclorito de sodio, permanganato de sodio y carbón activado, se sigue usando debido a su bajo costo, pero sigue habiendo una gran preocupación acerca de su uso y su potencial de degradación química, la eliminación de materiales contaminados.

Existen otras alternativas en el mercado menos mutágenos como la tinción SYBR Green I que es un colorante de cianina asimétrico desarrollado para la detección sensible de ácidos nucleicos en geles electroforéticos. Se desconoce su mecanismo de unión al ácido nucleico, mientras que la tinción de gel de ácido nucleico más comúnmente utilizada, el bromuro de etidio es un intercalador bien caracterizado. Por lo tanto, la tinción SYBR Green I es un mutágeno débil y parece ser mucho menos mutagénico que el bromuro de etidio. Estos resultados sugieren que la tinción SYBR Green I puede no intercalarse, y si lo hace, que su presencia no da lugar a mutaciones puntuales a una frecuencia alta<sup>(6)</sup>.

Aunque la aplicación de EtBr va a ser restringida y reemplazada por otras etiquetas como los productos SYBR®, la seguridad de los nuevos compuestos sustituidos todavía está en duda y, salvo unos pocos datos, no hay evidencia esencial disponible para confirmar que son más seguros que EtBr. Sin embargo, no hay datos suficientes para demostrar los efectos mutagénicos de los productos de degradación. Se recomiendan investigaciones adicionales para comparar sus riesgos relativos de bioseguridad. Sin embargo, no hay datos suficientes para demostrar los efectos mutagénicos de los productos de degradación. En Perú, la eliminación inadecuada de los residuos peligrosos puede causar químicos dañinos si entran al medio ambiente y contaminan tanto la tierra como el agua, pueden filtrarse a los suministros de agua a través del alcantarillado. Por esta razón, se tiene que ofrecer capacitación en bioseguridad a todas las personas involucradas en actividades en los laboratorios que incluyen el uso, la manipulación, el almacenamiento o la eliminación de este compuesto.

**Conflictos de interés:** Los autores niegan conflictos de interés.

**Financiamiento:** Autofinanciado.

1. Facultad de Biología, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.  
a. Biólogo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonasera V, Alberti S, Sacchetti A. Protocol for high-sensitivity/long linear-range spectrofluorimetric DNA quantification using ethidium bromide. *Biotechniques*. 2007;43(2):173-174, 176.
2. Sabnis RW. *Handbook of Biological Dyes and Stains: Synthesis and Industrial Applications*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2010. doi:10.1002/9780470586242
3. Stevenson P, Sones KR, Gicheru MM, Mwangi EK. Comparison of isometamidium chloride and homidium bromide as prophylactic drugs for trypanosomiasis in cattle at Nguruman, Kenya. *Acta Trop*. 1995;59(2):77-84.
4. von Wurmb-Schwark N, Cavalier L, Cortopassi GA. A low dose of ethidium bromide leads to an increase of total mitochondrial DNA while higher concentrations induce the mtDNA 4997 deletion in a human neuronal cell line. *Mutat Res Mol Mech Mutagen*. 2006;596(1-2):57-63. doi:10.1016/j.mrfmmm.2005.12.003
5. Saeidnia S, Abdollahi M. Are other fluorescent tags used instead of ethidium bromide safer? *DARU, J Pharm Sci*. 2013;21(1):71. doi:10.1186/2008-2231-21-71
6. Singer VL, Lawlor TE, Yue S. Comparison of SYBR® Green I nucleic acid gel stain mutagenicity and ethidium bromide mutagenicity in the Salmonella/mammalian microsome reverse mutation assay (Ames test). *Mutat Res - Genet Toxicol Environ Mutagen*. 1999;439(1):37-47. doi:10.1016/S1383-5718(98)00172-7.

### Correspondencia

Sebastian Iglesias Osores

Correo: [siglesias@unprg.edu.pe](mailto:siglesias@unprg.edu.pe)

### Revisión de pares

Recibido: 06/09/2019

Aceptado: 20/09/2019