

BÁ  
INVESTIGACIÓN SI  
CA

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE GENES CONSTITUTIVOS PARA SU USO COMO CONTROL ENDÓGENO EN PCR EN TIEMPO REAL PARA LA EVALUACIÓN DE GENES NO CODIFICANTES

Grandvallet Slame, Samia<sup>1</sup>,  
Caballero Muñoz, María Fernanda<sup>2</sup>,  
Rodríguez Espinosa, Juan Carlos<sup>2</sup>,  
Hernández Gasca, Lilia<sup>2</sup>, Ma. del Rocío, Baños Lara<sup>1-2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, UPAEP. samia.grandvallet@upaep.edu.mx

<sup>2</sup>Centro de Investigación Oncológica Una Nueva Esperanza- UPAEP.

**Resumen:** Los genes endógenos, también llamados genes constitutivos o house keeping genes, se expresan en todos los individuos sin importar condiciones internas. Para la selección de un gen constitutivo, este debe tener estabilidad en la expresión entre muestras, esencialidad, participación en la conservación celular y ser conservado evolutivamente (1). Durante el análisis de expresión de un gen mediante PCR es necesario incluir un control endógeno para normalizar la expresión de los genes de estudio. Aunque se ha intentado con varios genes, aún no es claro cuál es el mejor gen endógeno cuando se estudian genes no codificantes, por lo que este trabajo se llevó a cabo con la finalidad de observar cuáles de ellos demuestran menor variabilidad inter-individuo para su posterior uso en estudios de biología molecular. Con base en la literatura, se seleccionaron seis genes endógenos (U6 snRNA, U1 snRNA, beta -actina, GAPDH, 7SL rRNA y 5.8 s rRNA) cuya expresión se analizó de manera comparativa en PCR en tiempo real a partir de RNA extraído de células mononucleares en sangre periférica de individuos sanos. Los resultados de este trabajo arrojan que 7SL RNA es el gen menos variable, seguido de U6, U1, 5.8 S RNA, GAPDH y beta-actina. Posteriormente se analizó U6, que es el gen más reportado como control endógeno en las siguientes líneas celulares: NALM6 (LLA- B), REH (LLA-B), JURKAT (LLA-T), RS4;11 (LLA-B), A549 (adenocarcinoma de pulmón), MDA-MB-231 (adenocarcinoma de mama HR-/HER2-), HeLa (adenocarcinoma de cérvix), SH-SY5Y (neuroblastoma) y HEK-293 (fibroblastos en riñón de embrión). Se observó que U6 snRNA mantiene una expresión constante en cada una de las líneas celulares analizadas por lo que se plantea como buen control endógeno en células de origen tumoral. En estudios de expresión de RNA mensajeros mediante PCR en tiempo real se recomienda utilizar los genes endógenos menos variables para mejorar la normalización de la expresión de genes blanco o de interés.

**Palabras clave:** Genes endógenos 1, PCR en tiempo real 2, RNAs no codificantes 3.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1.] Joshi, C. J., Ke, W., Dragowska-Way, A., O'Rourke, E. J., & Lewis, N. E. (2022). What are housekeeping genes?. *PLoS computational biology*, 18(7), e1010295. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010295>
- [2.] Hernández-Alcántara J, Domínguez-Vázquez A, Sámano-Salazar CG. Un giro en la Biología: explorando los ARNs circulares y su impacto. *Rev Cienc UANL [Internet]*. 2024;27(124):24–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29105/cienciauanel27.124-3>
- [3.] Dorado, G. Luque, F. Pascual, P. et al Implicaciones del ARN no codificante en biología y evolución: desde los primeros homínidos hasta los humanos modernos - Revisión. *Archaeobios*. 2020; 14 (2) 119- 131
- [4.] Caballero Muñoz, M.F. Evaluación del papel del SNORD44 en cáncer a través de estudios en líneas celulares. 2024
- [5.] Gonzalez Zuloaga, M. La epigenética como nueva diana terapéutica. 2023. Universidad de León. 2-9 disponible en [https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/18306/Gonz%C3%A1lez\\_Zuloaga\\_Marina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/18306/Gonz%C3%A1lez_Zuloaga_Marina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

