doi: 10.19053/uptc.01217488.v16.n2E.2025.19941

CITOGENÉTICA EN LA ERA GENÓMICA: SU IMPACTO EN LA INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER, LA GENOTOXICIDAD Y LA INESTABILIDAD CROMOSÓMICA

CYTOGENETICS IN THE GENOMIC ERA: ITS IMPACT ON CANCER RESEARCH, GENOTOXICITY, AND CHROMOSOMAL INSTABILITY

Milena Rondón-Lagos[1]

[1]Facultad de Ciencias. Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas (GICBUPTC). Semillero de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (SICBA). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. sandra.rondon01@uptc.edu.co

Recibido: 12-may-2025 **Aceptado:** 16-jul-2025 **Publicado:** 24-jul-2025
Cómo citar: Rondón-Lagos, M. (2025). Citogenética en la Era Genómica: su impacto en la investigación del Cáncer, la Genotoxicidad y la Inestabilidad Cromosómica. Ciencia en Desarrollo, 16(2E). doi: 10.19053/uptc.01217488.v16.n2E.2025.19941

RESUMEN

La citogenética, como rama de la genética, se enfoca en el estudio de la estructura, función y comportamiento de los cromosomas, siendo fundamental para la identificación de alteraciones numéricas o estructurales que pueden conducir al desarrollo de enfermedades como el cáncer.

Con el avance de las ciencias ómicas — como la genómica, transcriptómica, proteómica y epigenómica — se pensó que la citogenética perdería relevancia frente a herramientas de alto rendimiento como la secuenciación de nueva generación (NGS), la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) o las firmas de expresión génica. No obstante, la citogenética se ha consolidado como una disciplina complementaria e indispensable que permite visualizar alteraciones cromosómicas que otras técnicas moleculares no detectan con la misma claridad estructural.

En la investigación del cáncer, la citogenética permite establecer correlaciones directas entre anomalías cromosómicas y la progresión tumoral, así como con la respuesta terapéutica. Técnicas como la citogenética de bandas y la citogenética molecular (FISH) han demostrado su valor no solo en el diagnóstico, sino también en el seguimiento y la toma de decisiones clínicas en oncología.

En el campo de la genotoxicidad, estas herramientas han sido clave para evaluar el impacto de agentes físicos, químicos y biológicos sobre la integridad cromosómica, lo que resulta crucial para identificar riesgos ambientales y ocupacionales.

En la era genómica, la citogenética no ha sido desplazada, sino fortalecida, debido a su capacidad única para revelar alteraciones cromosómicas macroscópicas. Entre sus principales ventajas se destacan el análisis célula por célula, la identificación de alteraciones balanceadas, mosaicismos, y tanto alteraciones clonales como no clonales. Además, permite caracterizar la heterogeneidad celular asociada a la inestabilidad cromosómica. Integrada con otras disciplinas moleculares, la citogenética proporciona una visión más integral del genoma, lo que contribuye significativamente al avance de la investigación biomédica y al diagnóstico clínico.

“La citogenética de bandas y la citogenética molecular son y seguirán siendo en el futuro herramientas indispensables para el diagnóstico y tratamiento del cáncer”.

Palabras clave: Citogenómica humana, inestabilidad cromosómica, cáncer, genotoxicidad

CC BY NC ND
E-ISSN: 2462-7658