

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS TÉCNICAS  
HIBRIDAS VS TÉCNICA VMAT EN EL TRATAMIENTO DE CÁNCER DE MAMA  
(Resumen Analítico)**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF HYBRID  
TECHNIQUES VS. VMAT TECHNIQUE IN THE TREATMENT OF BREAST  
CANCER.  
(Analytical Summary)**

**Autores (Authors):** BURBANO DAVID, Juan Felipe, ORDOÑEZ MONTANCHEZ, Fausto Hugo.

**Facultad (Faculty):** Ciencias de la Salud

**Programa (Program):** Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia

**Asesor (Support):** Tec. David Rosero Mejía

**Fecha de terminación del estudio (End of the research):** noviembre de 2024

**Modalidad de Investigación (Kind of research):** Trabajo de Grado

**PALABRAS CLAVE**

TÉCNICAS HIBRIDAS  
VMAT  
VENTAJAS  
DESVENTAJAS  
RADIOTERAPIA

**KEY WORDS**

*HYBRID TECHNIQUES  
VMAT  
ADVANTAGES  
DISADVANTAGES  
RADIOTHERAPY*

**RESUMEN:** El cáncer de mama es una de las patológicas oncológicas más frecuentes y mortales en mujeres a nivel mundial, representando un desafío importante para la salud pública, en este contexto, la radioterapia se convierte en un procedimiento terapéutico crucial para incrementar la supervivencia y reducir la recurrencia de tumores. El objetivo de este estudio es un análisis comparativo de las técnicas híbridas y la Arcoterapia Volumétrica modulada (VMAT) en el tratamiento del cáncer de mama evaluando sus ventajas y desventajas.

La investigación se llevó a cabo a través de una revisión documental de 30 artículos científicos que se han publicado entre 2020 y 2024, escogidas de bases de datos

como Google Académico, SciELO y LILACS. Se examinó datos fundamentales acerca de dosimetría, exactitud, toxicidad y protección de órganos a riesgo (OAR). Las técnicas híbridas, que fusionan radioterapia conformada tridimensional (3D-CRT) e intensidad modulada (IMRT), evidenciaron una cobertura superior del volumen objetivo (PTV) y una disminución notable de las dosis a órganos como el corazón y los pulmones. Sin embargo, tienen restricciones como periodos de planificación más extensos.

En cuanto a la técnica VMAT, se distinguió por su habilidad para administrar dosis de forma exacta y eficaz, con periodos de tratamiento más breves y protegiendo órganos a riesgo. No obstante, esta técnica puede aumentar el peligro de cáncer secundario en algunas situaciones debido a la dispersión ampliada de la radiación. Los hallazgos afirman también que la combinación de ambas técnicas podría mejorar los resultados clínicos, teniendo en cuenta las virtudes de cada una para incrementar la efectividad y reducir los efectos secundarios.

Como resultado final, se elaboró una cartilla digital que condensa los resultados del estudio, con el objetivo de ofrecer a los alumnos del Programa Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia como un recurso práctico y de fácil acceso para enriquecer los saberes teóricos y prácticos acerca de las alternativas de tratamiento.

**ABSTRACT:** *Breast cancer is one of the most common and fatal oncological pathologies in women worldwide, representing a major challenge for public health. In this context, radiotherapy becomes a crucial therapeutic procedure to increase survival and reduce tumor recurrence. The objective of this study is a comparative analysis of hybrid techniques and Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT) in the treatment of breast cancer, evaluating their advantages and disadvantages.*

*The research was carried out through a documentary review of 30 scientific articles that have been published between 2020 and 2024, chosen from databases such as Google Scholar, SciELO and LILACS. Fundamental data on dosimetry, accuracy, toxicity and protection of organs at risk (OAR) were examined. Hybrid techniques, which fuse three-dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT) and intensity-modulated radiotherapy (IMRT), showed superior coverage of the target volume (PTV) and a significant reduction in doses to organs such as the heart and lungs. However, they have restrictions such as longer planning periods.*

*The VMAT technique was distinguished by its ability to administer doses accurately and effectively, with shorter treatment periods and protecting organs at risk. However, this technique can increase the risk of secondary cancer in some situations due to the increased dispersion of radiation. The findings also affirm that the combination of both techniques could improve clinical results, taking into account the virtues of each to increase effectiveness and reduce side effects.*

*As a final result, a digital booklet was prepared that condenses the results of the*

*study, with the aim of offering students of the Radiodiagnosis and Radiotherapy Technology Program a practical and easily accessible resource to enrich theoretical and practical knowledge about treatment alternatives.*

**CONCLUSIONES:** El estudio comparativo de las técnicas híbridas y VMAT en el tratamiento del cáncer de mama evidencia que ambas brindan ventajas considerables, en función de las particularidades del paciente y las exigencias del tratamiento. Las técnicas híbridas, que fusionan 3D-CRT e IMRT, se distinguen por su habilidad para incrementar la cobertura del volumen objetivo y disminuir la dosis en órganos a riesgo como el corazón y los pulmones. Sin embargo, demandan más tiempo de planificación a la hora del tratamiento. En cuanto a VMAT, proporciona precisión, tiempos de tratamiento más breves y una alta conformidad dosimétrica, aunque puede incrementar el peligro de irradiación en tejidos sano.

Este análisis enfatiza la relevancia del tratamiento en cáncer de mama, teniendo en cuenta las fortalezas de cada técnica para potenciar su eficacia y reducir los efectos adversos. Además, la cartilla elaborada en el marco de esta investigación representa una contribución práctica y pedagógica para la educación de estudiantes del Programa de Radiodiagnóstico y Radioterapia, ofreciendo un instrumento que simplifica la comprensión y uso de estas técnicas sofisticadas.

**CONCLUSIONS:** *The comparative study of hybrid and VMAT techniques in the treatment of breast cancer shows that both offer considerable advantages, depending on the patient's particularities and the treatment requirements. Hybrid techniques, which merge 3D-CRT and IMRT, are distinguished by their ability to increase target volume coverage and decrease the dose to organs at risk such as the heart and lungs. However, they require more planning time when treating. As for VMAT, it provides precision, shorter treatment times and high dosimetric compliance, although it may increase the risk of irradiation in healthy tissues.*

*This analysis emphasizes the relevance of treatment in breast cancer, taking into account the strengths of each technique to enhance its effectiveness and reduce adverse effects. In addition, the booklet prepared within the framework of this research represents a practical and pedagogical contribution to the education of students of the Radiodiagnosis and Radiotherapy Program, offering an instrument that simplifies the understanding and use of these sophisticated techniques.*

**RECOMENDACIONES:** Es importante que se continúen realizando estudios de revisión bibliográfica, particularmente en relación a las técnicas híbridas, dado que la variedad de tratamientos de radioterapia para el cáncer de mama es amplia y, por lo tanto, es imprescindible expandir los saberes. Se considera que la cartilla constituye un aporte significativo en el avance del trabajo y es importante que se difunda y se tome en cuenta en los alumnos del Programa de Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana, pues les brinda la posibilidad de expandir su conocimiento.

**RECOMMENDATIONS:** *It is important to continue conducting bibliographic review studies, particularly in relation to hybrid techniques, given that the variety of radiotherapy treatments for breast cancer is wide and, therefore, it is essential to expand knowledge. The booklet is considered to be a significant contribution to the advancement of work and it is important that it be disseminated and taken into account by students of the Radiodiagnosis and Radiotherapy Program at Universidad Mariana, as it gives them the opportunity to expand their knowledge.*