

LA IMPRESORA 3D INNOVADORA HERRAMIENTA FRENTE AL CÁNCER

María Cristina Terrés Sánchez

Trabajo de Fin de Grado en Farmacia. Madrid, 15 de febrero de 2018.

FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

INTRODUCCIÓN

- La impresión 3D es idónea para ser empleada frente al cáncer, por el gran impacto económico que supone y por la escasez de diagnósticos precoces y tratamientos eficaces.
- Es una tecnología emergente que permite diseñar e imprimir modelos complejos con gran rapidez y precisión, y que es capaz de crear modelos únicos y personalizados sin límites.

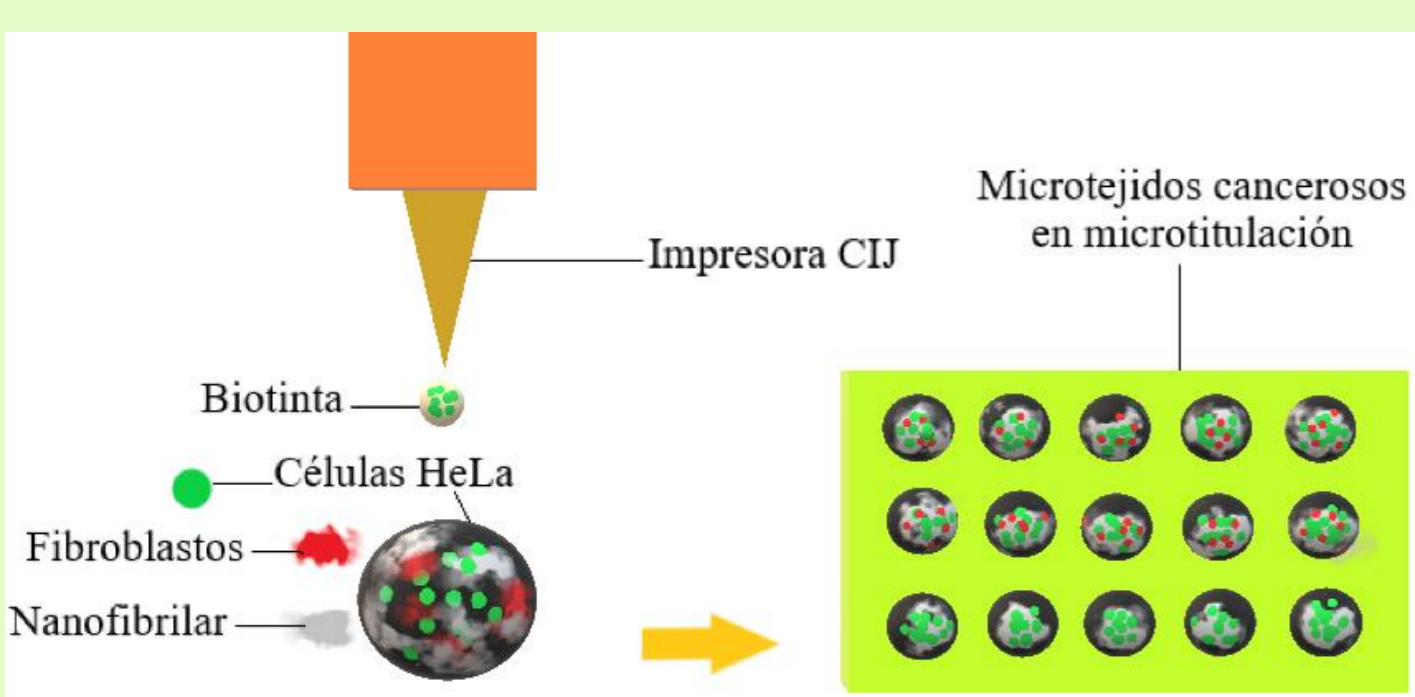
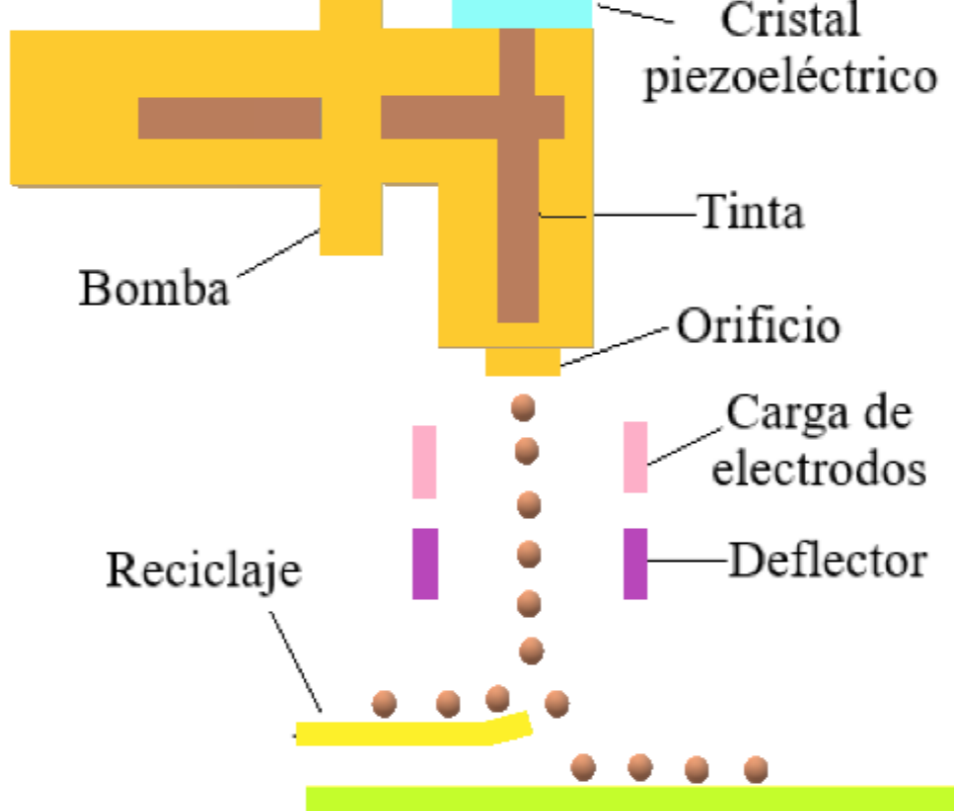
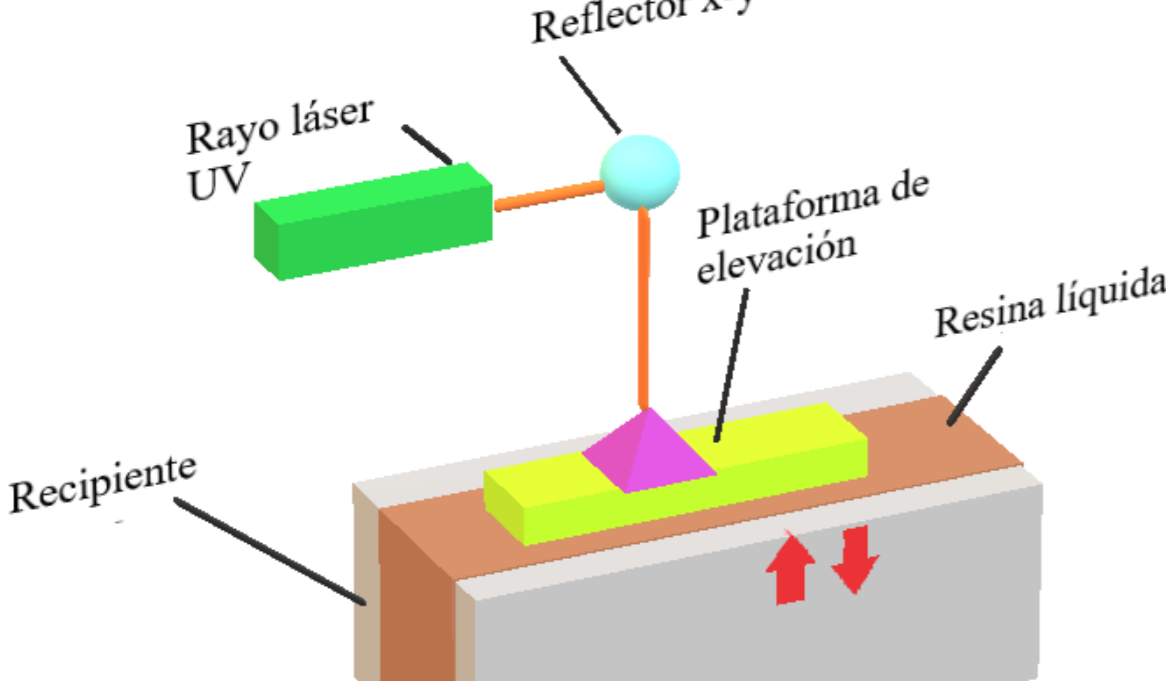
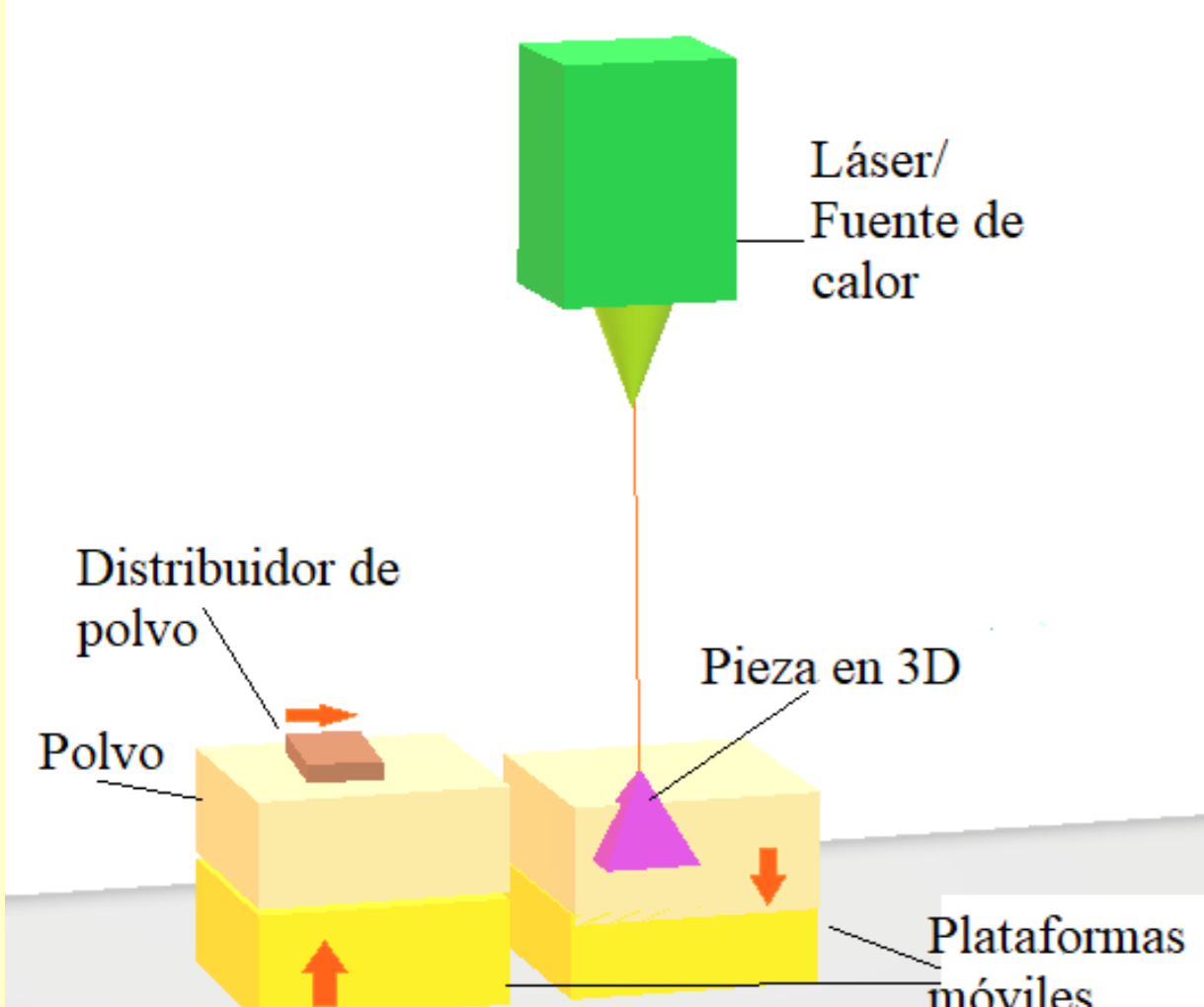
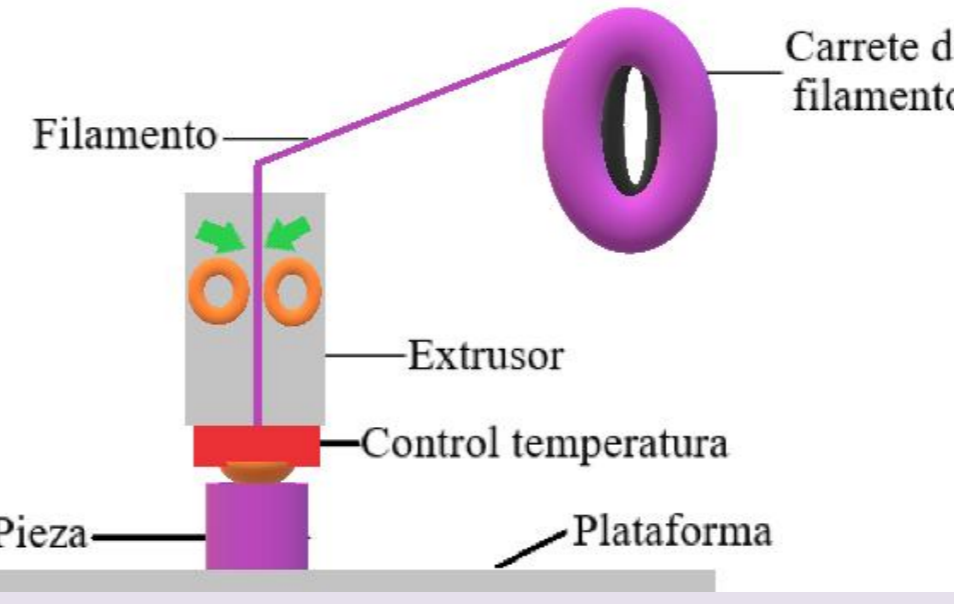
OBJETIVOS

- Conocer las diferentes aplicaciones de la impresión 3D frente al cáncer.
- Distinguir los diferentes modelos de impresión 3D a través de las distintas prácticas que pueden ofrecer contra las neoplasias malignas.

METODOLOGÍA

- Búsqueda bibliográfica descriptiva en Pubmed y en Google Académico.
- Programa Paint 3D para la realización de imágenes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TIPO DE ESTUDIO	MATERIA UTILIZADA	TIPO DE IMPRESORA	RESULTADOS
 <p>Fig.1. Microtejidos cancerosos en microtitulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Membrana nanofibrilar de 10 mm suspendida en colágeno. -Fibroblastos (1×10^5 células/ml). -Células de cáncer de cuello uterino positivas para HPV18 (HeLa) 	 <p>Fig.2. Impresora 3D CIJ.</p>	<p>Mayor expresión de MMP2 y MMP9 en microtejidos con fibroblastos.[1]</p> <p>Menor resistencia a la doxorubicina en tejidos sin fibroblastos.[1]</p>
 <p>Fig.3. Impresora por estereolitografía</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Nanopartículas de hidroxiapatita -Hidrogel de PEG (40%) y PEG-DA (60%). -Células MDA-MB-231. 	Estereolitografía (SLA) donde se crean prototipos a través de la información que recibe del software (CAD) y de un rayo láser ultravioleta que atraviesa la resina líquida fotocurable.	Las células cancerosas inhiben la proliferación de los osteoblastos y a su vez, los osteoblastos estimulan su crecimiento. Ambas líneas celulares aumentan la IL-8. [2]
 <p>Fig.4. Impresora de fusión selectiva por láser (SLM).</p>	Titanio con doxorubicina y Apo2L.	Fusión selectiva por láser (SLM).	Capacidad de liberación de doxorubicina durante 16 días y de Apo2L durante 4 días. [3]
	Nanopartículas de Fe ₃ O ₄ magnéticas.	Impresión electrohidrodinámica por chorro de tinta.	A mayor concentración de PCL/Fe ₃ O ₄ se alcanza mayor temperatura y se pierde menos peso. [4]
	Hidrogel con agentes terapéuticos.	Impresión 3D de deposición de materiales viscosos y otras.	El aumento de la temperatura y el ajuste del pH permite rápida liberación del fármaco. [5]
	Nanogeles con nanocomplejos de ADN de pVSVMP.	Impresión 3D de deposición de materiales viscosos.	Los complejos F127-HPEI-VSVMP aumentaron la supervivencia, en contraposición a los 56 días de vida de los ratones sin nanocomplejos de pVSVMP. [6]
Modelo tridimensional de mama.	Polímeros termoplásticos como el PLA o el ABS.	 <p>Fig.5. Deposición de material fundido.</p>	Desarrollo de las habilidades visoespaciales entre las estructuras anatómicas del paciente. [7]

CONCLUSIONES

- Los modelos in vitro nos han aportando mayor precisión en la imitación de procesos fisiológicos y del entorno tumoral, asimismo han permitido su repetibilidad y reproducibilidad.
- Las impresoras 3D nos ofrecen diseños personalizados de implantes terapéuticos donde los fármacos efectúan su acción sostenida en la región local del tumor.
- Los órganos impresos en 3D cada vez sirven más de guía al cirujano en diferentes operaciones, como la reconstrucción mamaria.
- La impresión 3D se encuentran en pleno auge, aunque en campos como el del cáncer, todavía cuenta con numerosas limitaciones, que sin duda en pocos años desaparecerán.

BIBLIOGRAFÍA

1. Park T, Kang, D, Jang I, Yun W, Shim J, Jeong W, Kwak J, Yoon S. and Jin S. *Fabrication of In Vitro Cancer Microtissue Array on Fibroblast-Layered Nanofibrous Membrane by Inkjet Printing*. Int J Mol Sci. 2017. 7;18(11).
2. Zhu W, Holmes B, Glazer RI, Zhang LG. *3D printed nanocomposite matrix for the study of breast cancer bone metastasis*. Nanomedicine 2016. 12(1):69-79.
3. Maher S, Kaur G, Lima-Marques L, Evdokiou A. and Losic D. *Engineering of Micro- to Nanostructured 3D-Printed Drug-Releasing Titanium Implants for Enhanced Osseointegration and Localized Delivery of Anticancer Drugs*. ACS Appl Mater Interfaces. 2017. 6;9 (35).
4. Yang Y, Tong C, Zhong J, Huang R, Tan W, Tan Z. *An effective thermal therapy against cancer using an E-jet 3D-printing method to prepare implantable magnetocaloric mats*. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2017. 15 (10).
5. Sytze J, Buwalda, Tina Vermonden and Wim E. Hennink. *Hydrogels for Therapeutic Delivery: Current Developments and Future Directions*. Biomacromolecules, 2017. 18 (2), pp 316-330.
6. Yuan Yang, Ting Du, Jiumeng Zhang, Tianyi Kang, Li Luo, Jie Tao, Zhiyuan Gou, Shaochen Chen, Yanan Du, Jiankang He, Shu Jiang, Qing Mao, and Maling Gou. *A 3D-Engineered Conformal Implant Releases DNA Nanocomplexes for Eradicating the Postsurgery Residual Glioblastoma*. Adv Sci (Weinh). 2017 4(8).
7. Michael P. Chae, Rozen W, Patel G, Hunter-Smith D, and Ramakrishnan V. *Enhancing breast projection in autologous reconstruction using the St Andrew's coning technique and 3D volumetric analysis*. Gland Surg. 2017. 6(6): 706-714.