



# CREACIÓN Y EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE ANDAMIOS DE POLICAPROLACTONA (PCL) PARA REGENERACIÓN ÓSEA

Esquiliano Melitón Ián

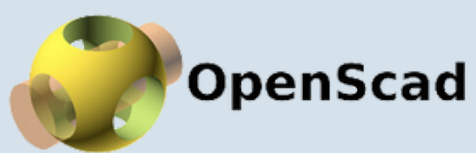


## INTRODUCCIÓN

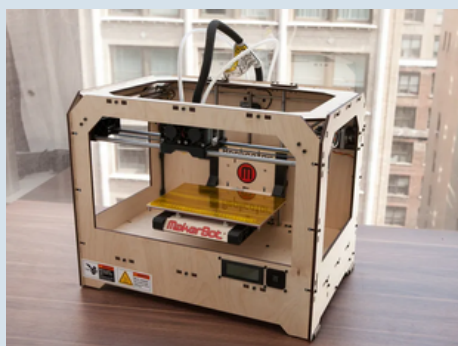
Los huesos humanos pueden regenerarse, pero algunas lesiones, como los defectos óseos segmentarios, son difíciles de curar. La ingeniería de tejidos utiliza andamios para promover la curación. Los andamios óseos ideales son porosos, biocompatibles, bioactivos, mecánicamente robustos y estructuralmente estables. La policaprolactona (PCL), un material de andamiaje común, está aprobado por la FDA y se puede imprimir en 3D en estructuras porosas que imitan el hueso. La impresión 3D, especialmente el modelado por deposición fundida (FDM), construye andamios capa por capa, lo que favorece el flujo de nutrientes y el crecimiento celular. El ensayo CellTiter-Blue mide la viabilidad y la proliferación celular al convertir la resazurina no fluorescente en resorufina fluorescente en células metabólicamente activas, lo que indica la viabilidad celular a través de la intensidad de la fluorescencia.

## METODOLOGÍA

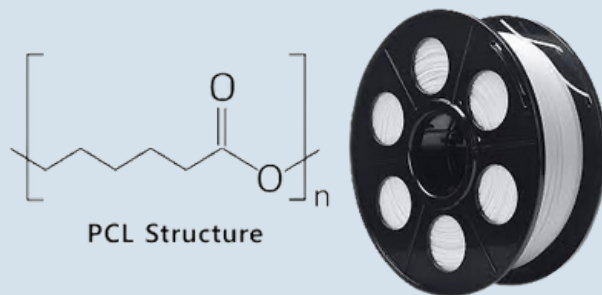
### MATERIALES



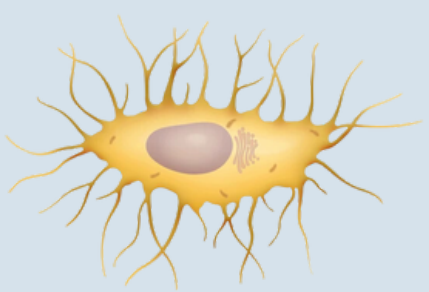
SOFTWARE CAD



MAKERBOT REPLICATOR



POLICAPROLACTONA (PCL)



OSTEOBLASTOS IN VITRO



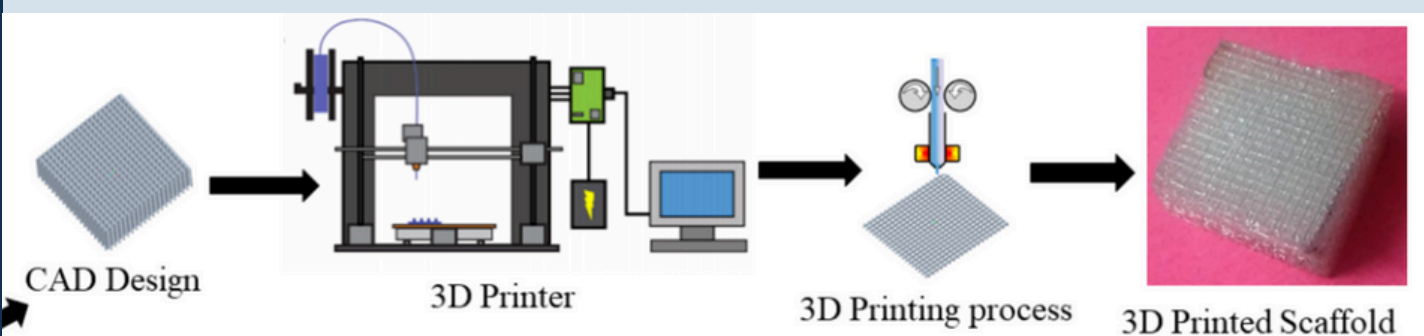
CELL TITER BLUE ASSAY



LECTOR DE  
IMÁGENES CELULARES

### PROCESO

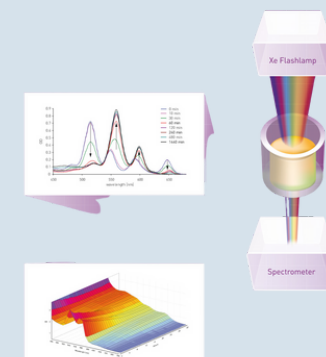
#### DISEÑO DEL ANDAMIO



#### PRUEBA DE VIABILIDAD CELULAR

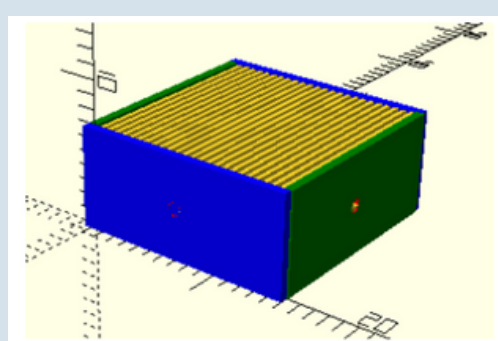
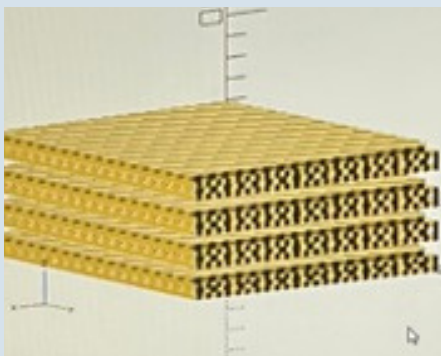


#### ESTUDIO DE ABSORBANCIA



## RESULTADO

### DISEÑO Y ESTRUCTURA



El andamio que se diseñó fue un andamio de 4 niveles con 0,3 mm de espacio entre cada nivel. El primer nivel tenía filamentos diseñados en un ángulo de 90 grados, el segundo nivel en un ángulo de 45 grados, el tercer nivel en un ángulo de -45 grados y el nivel final en 0 grados. Había un espacio de 0,6 mm y luego se repetirían las 4 capas.

### VIABILIDAD CELULAR

ANDAMIOS						
Día	A	B	C	D	E	Promedio
1	25%	14%	15%	10%	16%	16%
2	35%	31%	47%	28%	30%	34%
3	60%	52%	80%	50%	60%	61%



Se observa que todos los andamios apoyaron la proliferación celular durante el período de tres días, como lo indica la tendencia creciente en los porcentajes de viabilidad celular. Esto sugiere que los andamios son biocompatibles y proporcionan un entorno propicio para el crecimiento y la proliferación celular.

## CONCLUSIÓN

Estos resultados destacan la importancia de optimizar los parámetros de impresión, como la temperatura de extrusión y el diseño de los andamios para influir en las respuestas celulares. El estudio utilizó andamios de policaprolactona (PCL) impresos en 3D con diseños porosos, lo que mejora la difusión de nutrientes y la proliferación celular. Las limitaciones incluyen el enfoque solo en la temperatura de extrusión, el uso de un solo polímero y la naturaleza in vitro del estudio. Las investigaciones futuras deberían explorar parámetros y materiales de impresión adicionales, incorporar ensayos más completos y considerar las condiciones in vivo. A pesar de estas limitaciones, los hallazgos enfatizan el potencial de los andamios de PCL optimizados para la regeneración ósea y la medicina regenerativa.

## REFERENCIAS

- An, J., Teoh, J. E. M., Suntornnond, R., & Chua, C. K. (2015). Design and 3D Printing of Scaffolds and Tissues. Engineering, 1(2), 261–268. <https://doi.org/10.15302/J-ENG-2015061>
- Arora, J. K., & Bhati, P. (2020). Fabrication and characterization of 3D printed PLA scaffolds. AIP Conference Proceedings, 2205. <https://doi.org/10.1063/1.5142980>
- Granados, M. V., Montesinos-Montesinos, J. J., & Álvarez-Pérez, M. A. (n.d.). Adhesión y proliferación de las células troncales mesenquimales de médula ósea en andamios fibrilares de poli (ácido L-láctico) (PLA) Adhesion and proliferation of bone marrow mesenchymal stem cells onto poly-L-lactic acid (PLA) fiber scaffolds. <https://doi.org/10.17488/RMIB.38.1.24>
- Kennedy, S. M., Amudhan, K., Jeen Robert, R. B., Vasanthanathan, A., & Vignesh Moorthi Pandian, A. (2023). Experimental and finite element analysis on the effect of pores on bio-printed polycaprolactone bone scaffolds. Bioprinting, 34, e00301. <https://doi.org/10.1016/j.bprint.2023.e00301>