

# DESARROLLO DE BIOIMPRESORA 3D CON 4TO EJE ROTATIVO PARA USO EN BIOTECNOLOGÍA, FARMACOLOGÍA E INGENIERÍA DE TEJIDOS



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

Sergio Katz, Bernardo Bayón, Guillermo R. Castro

Laboratorio de Nanobiomateriales, CINDEFI CONICET (CTT La Plata)

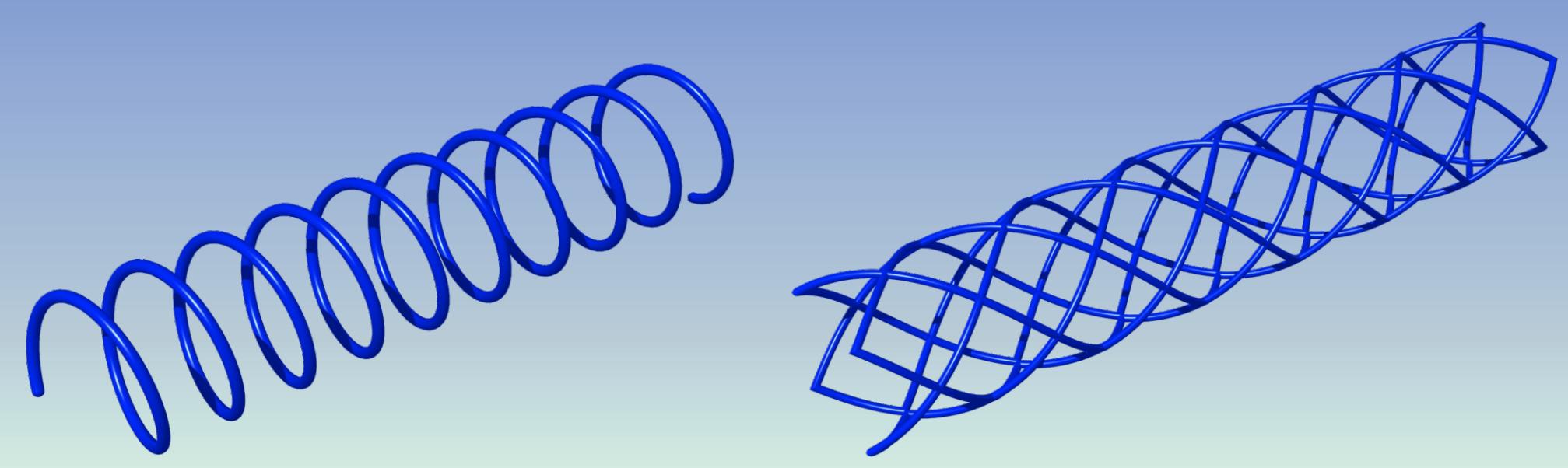
Universidad Nacional de La Plata

50 y 115, CP 1900, La Plata, Argentina

[sergio.katz@conicet.gov.ar](mailto:sergio.katz@conicet.gov.ar)

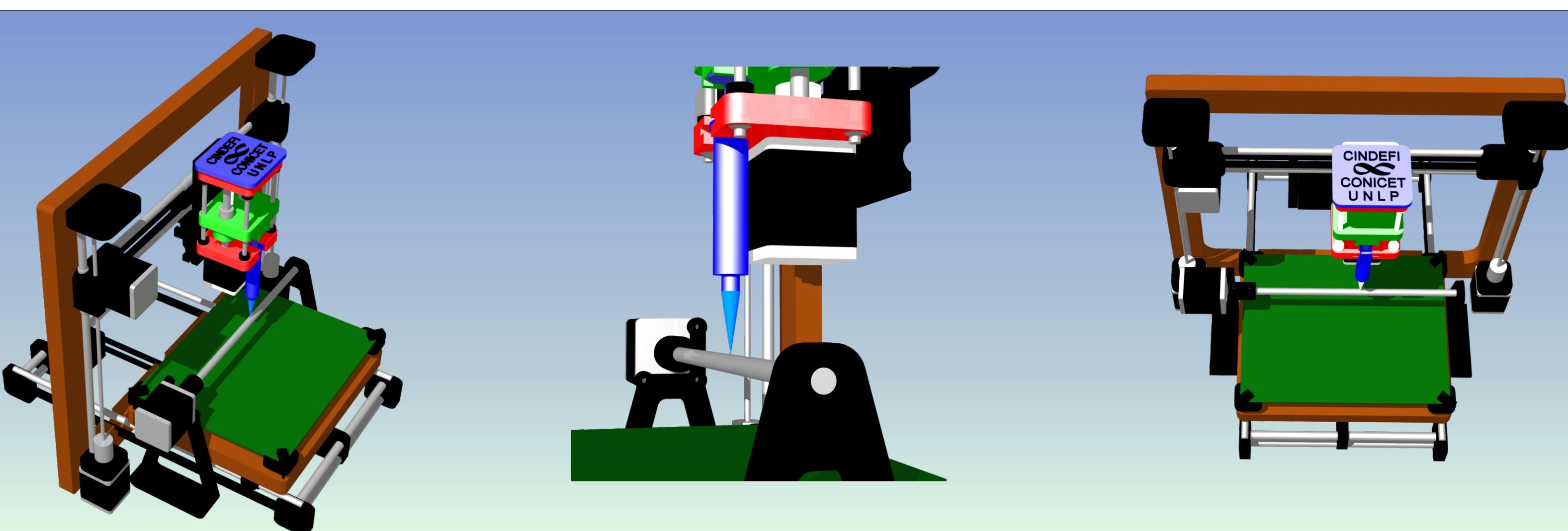
## Problemática

La utilización de las impresoras 3D para crear objetos utilizando tanto polímeros como biopolímeros y agregados de nanopartículas posee la limitación propia del sistema FDM (Fused Deposited Modeling), la cual requiere que cada capa de material se deposite sobre una capa anterior o inicialmente sobre una base. En el caso de geometrías espaciales cilíndricas o tubulares con formato de mallas o helicoidales queda restringido físicamente al usar un solo inyector.



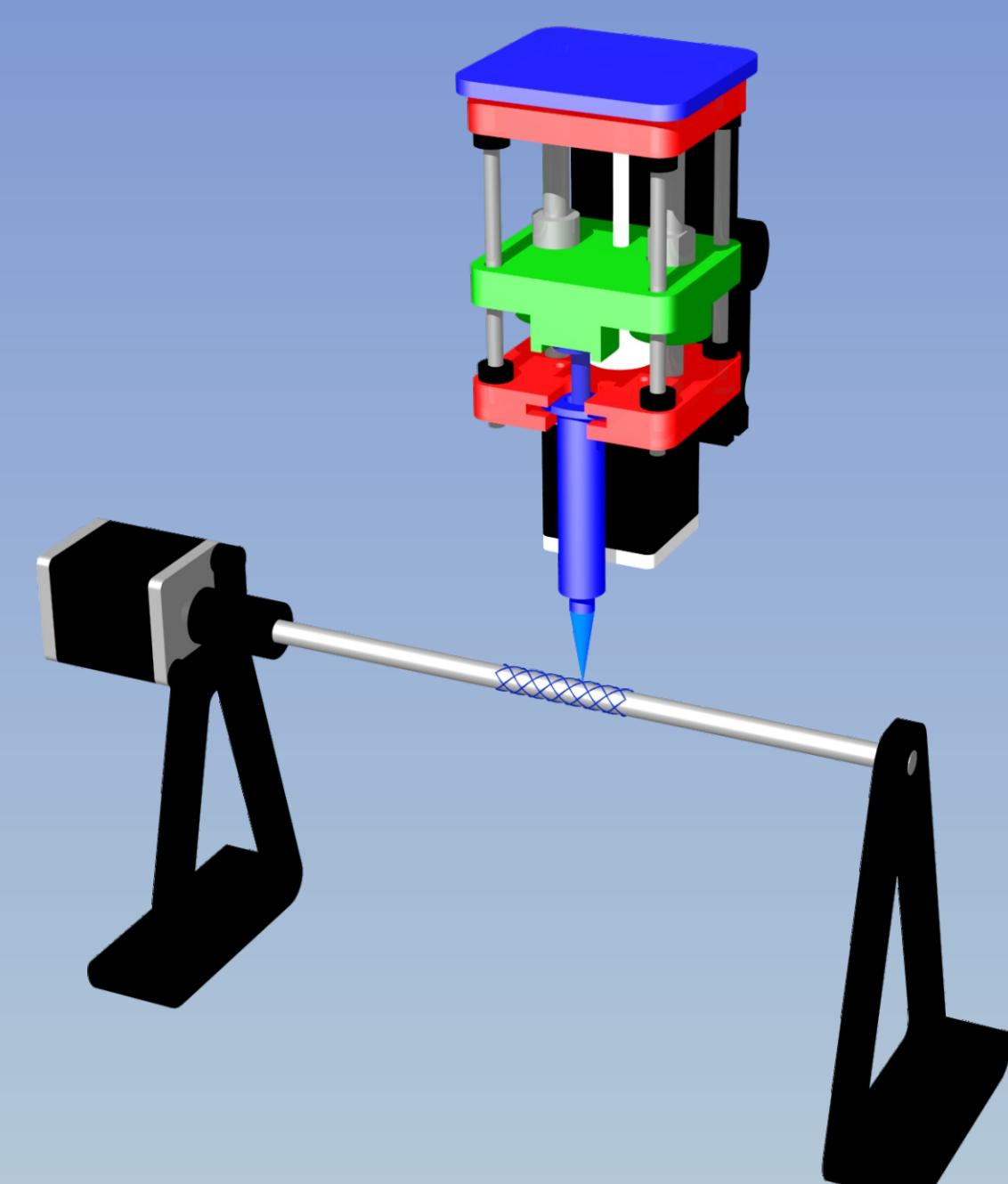
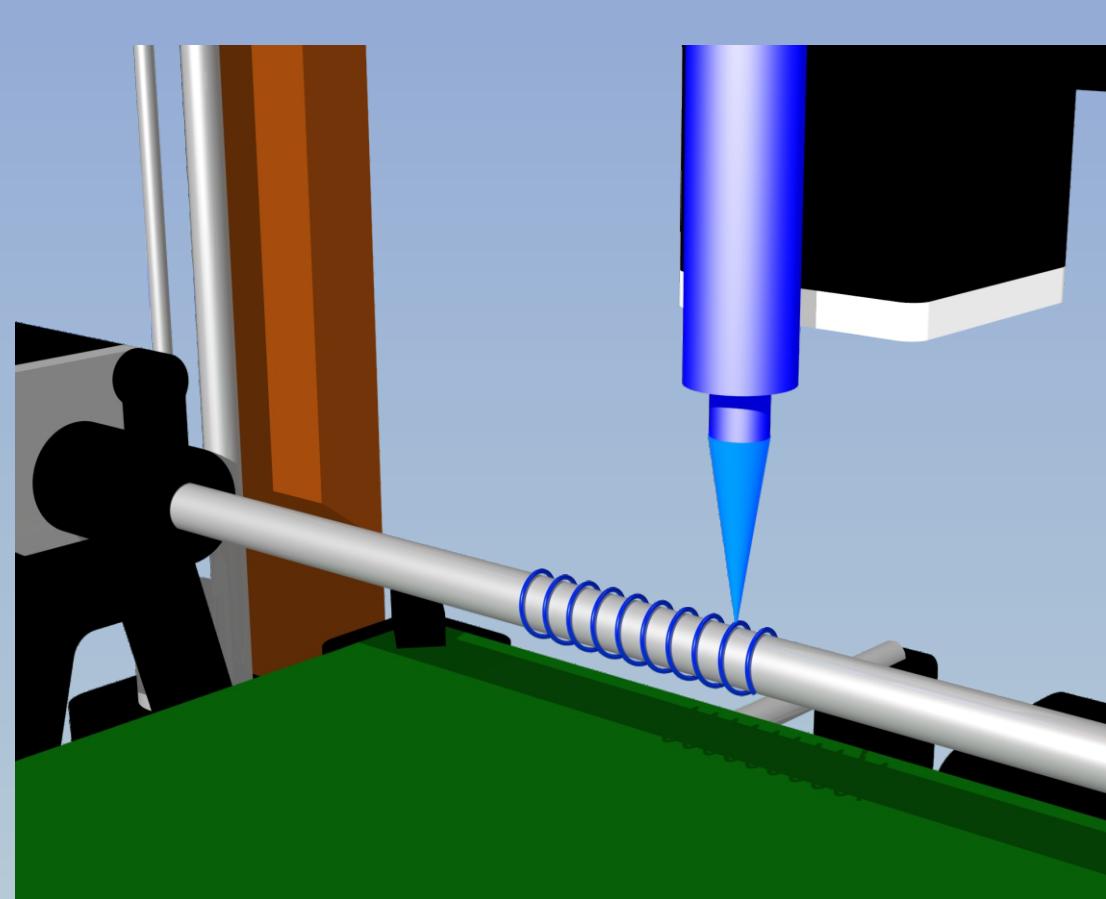
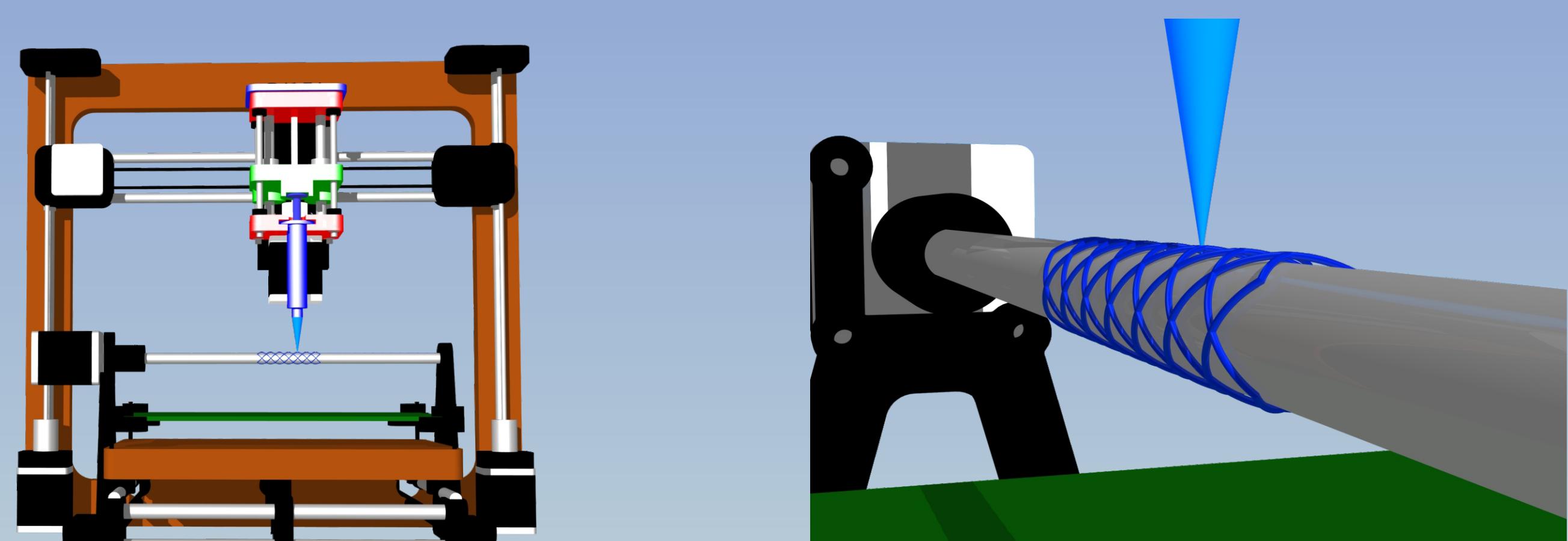
## Objetivo de la iniciativa

Ante esta problemática se propuso desarrollar un sistema modular para bio/impresoras 3D que permita imprimir con biopolímeros y agregados de nanopartículas de objetos mallados y helicoidales de formas cilíndricas a través de inyectores con boquillas intercambiables, lo que permitirá la creación de scaffolds con biopolímeros para construir el andamiaje requerido para el crecimiento celular, objetivo al cual nos enfocamos con estas innovaciones.

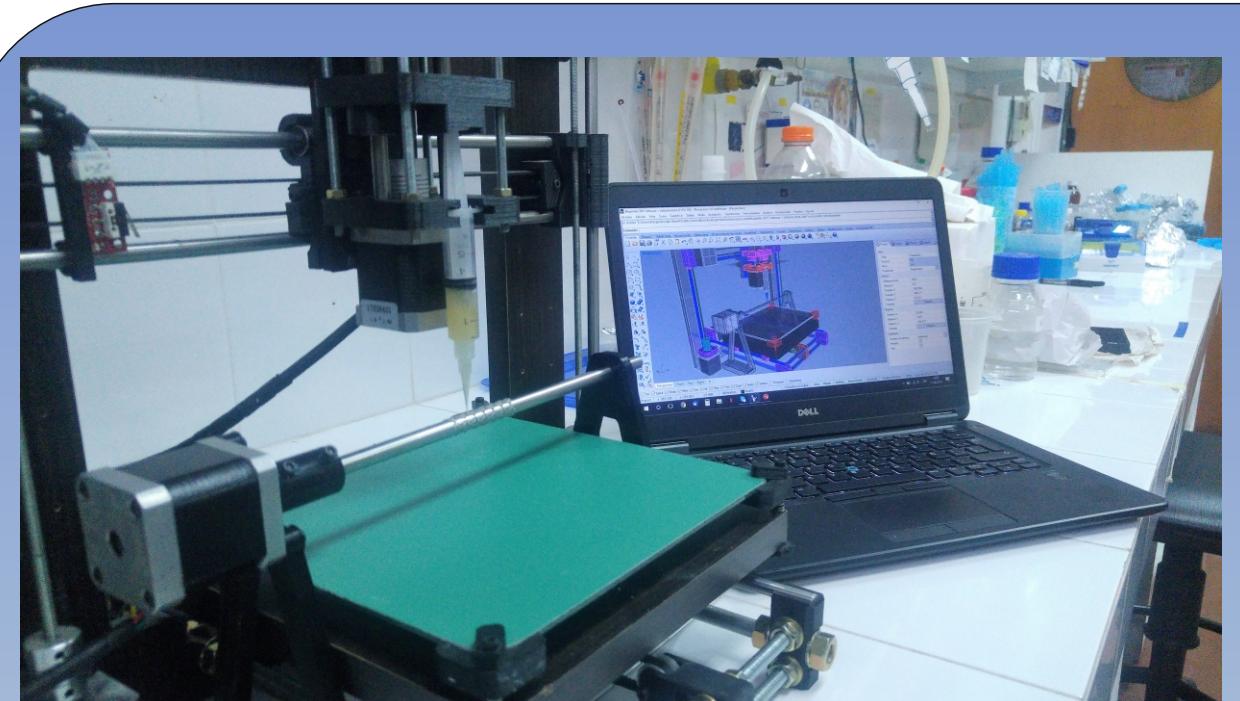


## Metodología utilizada

A los ejes propios del sistema cartesiano (XYZ) de impresión 3D, se ha agregado un motor extra correspondiente a un 4to eje para que la deposición de los bio/polímeros pueda realizarse sobre una superficie rotativa a través de un sistema de inyección. Este eje rotativo está materializado por un cilindro, que desde el punto de vista geométrico puede desarrollarse en un plano como una superficie rectangular donde un lado está representado por el largo del cilindro y el otro lado es el perímetro del mismo.



En este tipo de impresión el inyector puede desplazarse de manera axial sobre una dirección (eje X) y la superficie donde se deposita el material será el cilindro que rotará en dirección transversal en ambos sentidos (horario y antihorario). Los materiales a utilizar como tinta de impresión son mezclas de biopolímeros. Es necesario que posean las propiedades mecánicas necesarias para producir un producto adecuado. Estas mezclas pueden contener alginatos, pectinas, quitosanos y gelatinas entre otros. A su vez a estos materiales pueden adicionarse nano y micropartículas que modifique sus propiedades mecánicas como así también le confieran al material una actividad antimicrobiana. Estos materiales luego serán ensayados biológicamente para evaluar su comportamiento al estar en contacto tanto con células animales como con bacterias.



## Resultados obtenidos

Se ha diseñado y desarrollado toda la estructura para el 4to eje y el acople para el cilindro rotativo de acero inoxidable. Se utilizó la electrónica existente y se agregó un driver para control de motor, como así también se ha modificado el firmware logrando en conjunto un equipo totalmente funcional.

Para las pruebas de impresión se han diseñado digitalmente objetos tridimensionales que luego fueron impresos utilizando biopolímeros + micro- y/o nano-partículas de plata y sales, intentando simular estructuras biológicas tubulares como bien podrían ser capilares o vasos sanguíneos.

