

Diseño y desarrollo de bioimpresora 3D doble extrusor con hardware abierto

Sergio Fabián Katz^{1}, Guillermo Raúl Castro¹*

¹ *Laboratorio de Nanobiomateriales, CINDEFI-CONICET-Universidad Nacional de La Plata, Argentina*

sergio.katz@gmail.com

A partir del diseño y desarrollo de la primera bioimpresora 3D realizada en nuestro Laboratorio de Nanobiomateriales (NBM-CINDEFI), nos propusimos realizar una evolución en base a la experiencia de uso, donde nos enfocamos en mejorar tres características en particular: precisión, calidad y robustez.

Logramos satisfactoriamente concretar la fabricación en nuestro laboratorio de una nueva bioimpresora 3D que cumpliera con estas características, obteniendo como resultado impresiones de alta calidad para las investigaciones que se llevan adelante, siguiendo con la línea de hardware abierto.

Como resultado obtuvimos impresiones de andamios tridimensionales con biomateriales como pectina, celulosa y alginato, que a posteriori fue caracterizado para los diferentes estudios que se realizan en el laboratorio, donde se analizó la estabilidad fisicoquímica, biocompatibilidad, y potencial de curación de heridas.

Para la construcción de la estructura de la bioimpresora se eligió un perfil de aluminio, aliviando peso y conservando rigidez. Para el sistema de movimientos se utilizaron guías lineales con bloques deslizantes y para el arrastre tornillos sin fin con tuerca antibacklash (anti- retroceso).

La electrónica con código abierto utilizada contiene un procesador ATmega2560 de 16mhz, y es comandado con Marlin como firmware.

Se diseñó y fabricó un gabinete con una base rectangular con puntas redondeadas y laterales revestidos en acrílico, Se utilizó acero inoxidable como material principal para una mejor limpieza y lograr una buena asepsia.

Uno de los inconvenientes que se descubrió con el desarrollo de la primer bioimpresora era que el sistema de extrusión, por el cual el motor del cabezal que ejercía fuerza sobre el émbolo de una jeringa, no contaba con la precisión ni la fuerza suficiente para expulsar algunas biotintas con mayor viscosidad preparadas en el laboratorio, a raíz de esto se decidió utilizar un motor con reducción para ampliar el torque, y a su vez obtener movimientos significativamente pequeños logrando dosificaciones a través de la jeringa con mayor precisión. Se optó también por un sistema de doble cabezal para poder aplicar dos biotintas en una misma impresión.

Previo a realizar la bioimpresión, se diseñó la geometría del objeto a imprimir con un entramado particular que el experimento requería modelándolo en 3D, del cual se obtuvo un archivo de formato stl para luego ser procesado con un software de slicer al que configuramos diferentes parámetros, como por ejemplo, espesor de cada capa, ancho del pico de la jeringa, diámetro del émbolo de la jeringa, velocidad

DISEÑO Y DESARROLLO DE BIOIMPRESORA 3D DOBLE EXTRUSOR CON HARDWARE ABIERTO

Sergio Katz¹, Guillermo R. Castro¹

¹ Laboratorio de Nanobiomateriales, CINDEFI
CONICET (CTT La Plata) - Universidad Nacional de La Plata
50 y 115, CP 1900, La Plata, Argentina

contacto: sergio.katz@conicet.gov.ar



CINDEFI
CONICET
LA PLATA

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

Problemática

Con el desarrollo de la primera bioimpresora 3D fabricada en nuestro Laboratorio de Nanobiomateriales (NBM-CINDEFI), logramos realizar impresiones de andamios tridimensionales con biomateriales, eso abrió una nueva perspectiva en el campo de la biotecnología, pero aún así se necesitaba mejorar la calidad debido a los requerimientos de los investigadores.

Objetivo

Nos propusimos realizar una evolución en base a la experiencia de uso, donde nos enfocamos en mejorar tres características en particular: precisión, calidad y robustez. La idea era concretar la fabricación de una nueva bioimpresora 3D que cumpliera con estas características.

Metodología

Para la construcción de la estructura de la bioimpresora se eligió un perfil de aluminio, aliviando peso y conservando rigidez. Para el sistema de movimientos se utilizaron guías lineales con bloques deslizantes y para el arrastre tornillos sin fin con tuerca antibacklash (antirretroceso).

La electrónica con código abierto utilizada contiene un procesador ATmega2560 de 16mhz que es comandado con Marlin como firmware.

Se diseñó y fabricó un gabinete de acero inoxidable como material principal para lograr una buena asepsia.

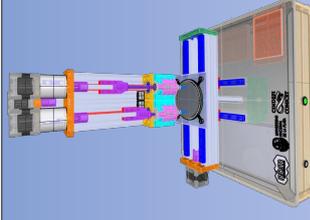
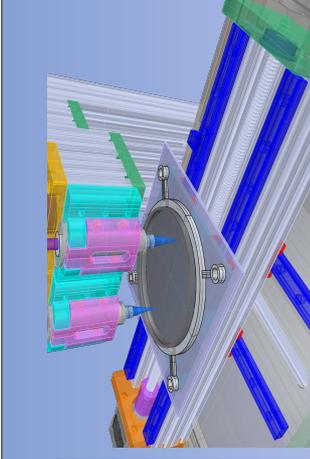
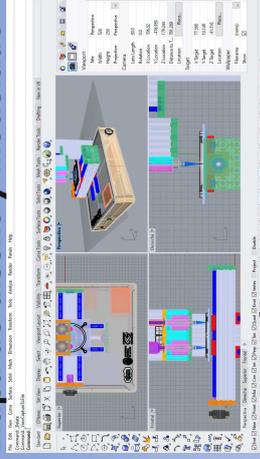
Para el extrusor se utilizó un motor con reducción para ampliar el torque, y a su vez obtener movimientos significativamente pequeños logrando dosificaciones a través de la jeringa con mayor precisión. Se optó también por un sistema de doble cabezal para poder aplicar dos biointas en una misma impresión.

Previo a realizar la bioimpresión, se modeló en 3D la geometría del objeto a imprimir con un entramado particular que el experimento requería. Luego ese diseño fue exportado a archivo de formato stl para luego ser procesado con un software de slicer donde configuramos diferentes parámetros, por ejemplo: espesor de cada capa, ancho del pico de la jeringa, diámetro del embolo de la jeringa y velocidad de impresión entre otros.

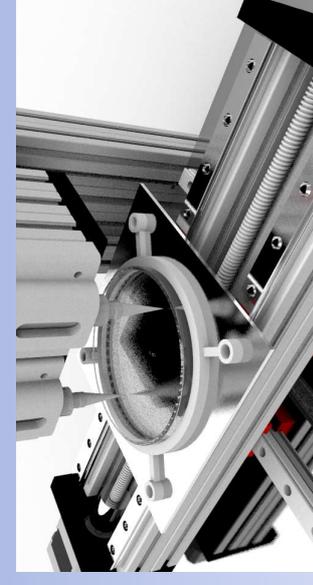
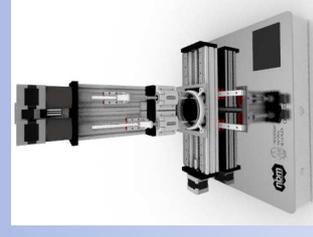
Resultados obtenidos

Como resultado obtuvimos impresiones de andamios tridimensionales con biomateriales como pectina, celulosa y alginato, que a posteriori fueron caracterizados para los diferentes estudios que se realizan en el laboratorio, cumpliendo con los requerimientos solicitados. En particular, se analizó la estabilidad fisicoquímica, biocompatibilidad, y potencial de curación de heridas.

Etapa de diseño y modelado



Renderizado



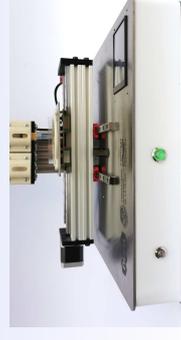
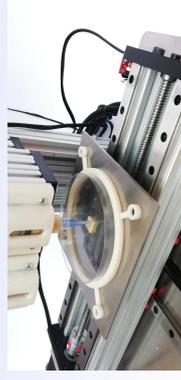
Fabricación



Demostración Video



Bioimpresión



de impresión, entre otros y se obtuvo un archivo en formato gcode, que es el que procesa el firmware de la electrónica para poder enviar las señales a los motores que generan los movimientos para lograr la impresión.

ArgentiNat y bioblitzes de alcance nacional, análisis y perspectivas

Anabela Plos¹, Leonel Roget²

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" MACN-CONICET, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

² Fundación Vida Silvestre Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

plos@macn.gov.ar, leonel.roget@vidasilvestre.org.ar

Introducción

iNaturalist es una iniciativa conjunta de la Academia de Ciencias de California y la National Geographic Society. ArgentiNat es el portal para Argentina de iNaturalist, impulsado localmente por la Fundación Vida Silvestre Argentina con apoyo de la National Geographic Society [1]

La plataforma está basada en crowdsourcing. Las observaciones son el resultado del registro de un determinado organismo o su evidencia en un lugar y tiempo particular. Los usuarios cargan desde sus perfiles las fotos o audios y se pueden agregar las identificaciones. De este modo, las observaciones se clasifican como "casuales", "necesita identificación" o "de grado de investigación", basado en la cantidad de personas que participan en el proceso de identificación. Las observaciones de grado de investigación son incorporadas en el portal de datos de la Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Los usuarios son reconocidos como generadores de las observaciones y pueden colocar una licencia de uso [2].

Un bioblitz es una actividad, en un período corto e intenso, de relevos biológicos en un intento de registrar todas las especies vivas dentro de un área designada [3]. Analizaremos los dos bioblitzes de mayor alcance: City Nature Challenge y Great Southern BioBlitz.

Competencia Natural de la Ciudad (City Nature Challenge)

Si bien el evento comenzó en 2016 en Estados Unidos, se convirtió en global en 2018. En Argentina, el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" MACN-CONICET ha convocado desde 2018 y desde 2019, con la plataforma nacional ArgentiNat, Fundación Vida Silvestre se ha sumado a la convocatoria. Por gestión desde el MACN, desde 2019, este evento cuenta con el aval institucional del (hoy) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, mediante la Dirección Nacional de Biodiversidad. Este aval fue otorgado ya que "los objetivos de la iniciativa son pertinentes (...) trata de concientizar a los ciudadanos sobre la importancia de la biodiversidad a través de la observación de especies".