

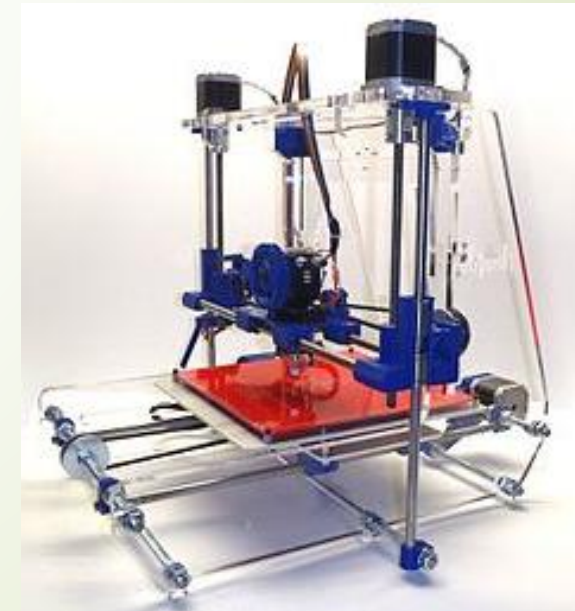
Escáner 3D con Arduino y Kinect

Autor: Marlon Alejandro Espinosa Castañeiras

Tutores: Ing. Wilkie Delgado Font
MsC. Rafael Francisco Mut
MsC. Miriela Escobedo Nicot

Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Oriente

Introducción





Objetivo general

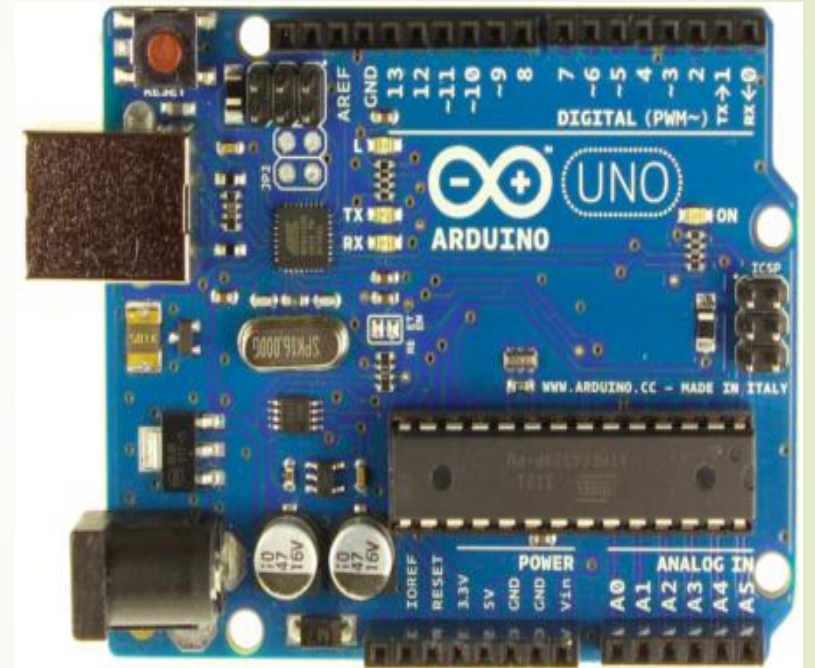
- Desarrollar un dispositivo que permita el escaneado 3D.

Objetivos Específicos

- Implementar un dispositivo que use el Arduino UNO, el sensor Kinect y un motor de paso.
- Realizar la reconstrucción 3D de un objeto a partir de la nube de puntos obtenida del proceso de escaneado.

Arduino UNO

Es un prototipo de plataforma electrónica de código abierto que contiene un microcontrolador, un lenguaje de programación y un IDE. Es una herramienta para hacer aplicaciones interactivas, diseñada para simplificar esta tarea para principiantes, pero aun así lo bastante flexible para que los expertos desarrollen complejos proyectos.



Kinect

Fue el primer sensor comerciable que le permitió al usuario interactuar con una consola a través de una interfaz natural utilizando gestos comandos hablados en lugar de un controlador de un juego.

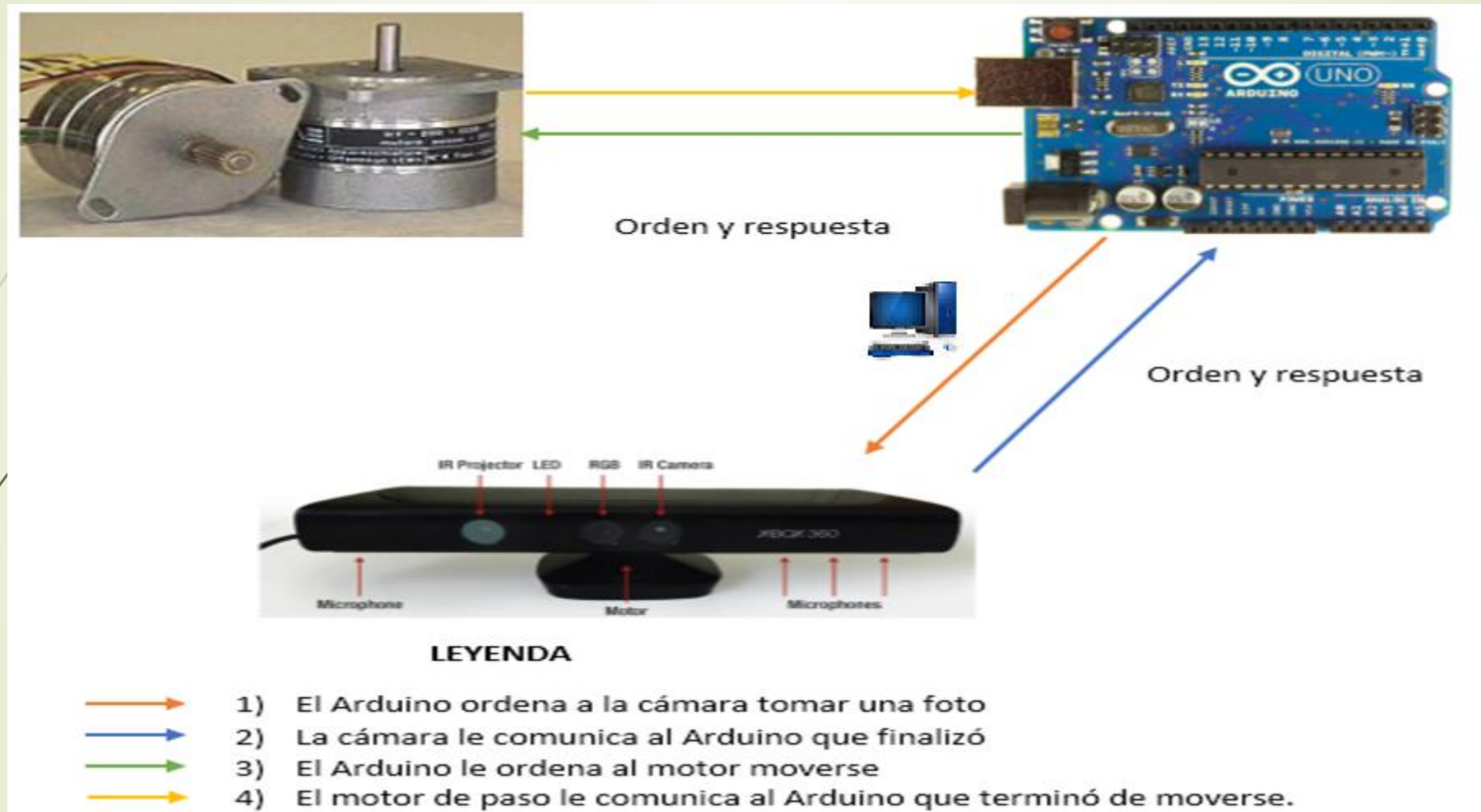


Motor Paso a Paso

Es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa es que es capaz de avanzar una serie de grados (paso) dependiendo de sus entradas de control. El motor paso a paso se comporta de la misma manera que un convertidor digital-analógico y puede ser gobernado por impulsos procedentes de sistemas lógicos.

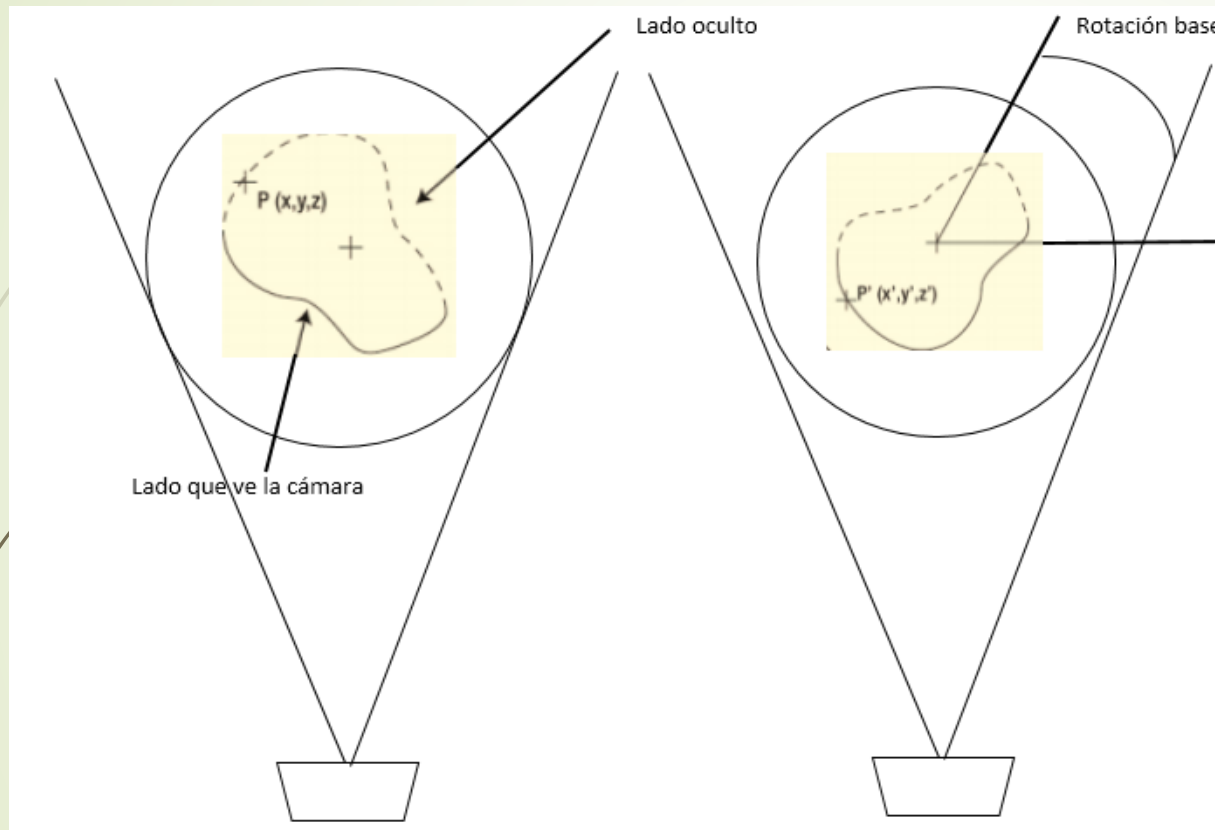


Automatización del proceso de escaneado



Este proceso se repite una y otra vez mientras no se haya alcanzado el límite de fotos a tomar (36)

Teoría Matemática



$$x = x' * \cos \alpha - z' * \sin \alpha$$

$$y = y'$$

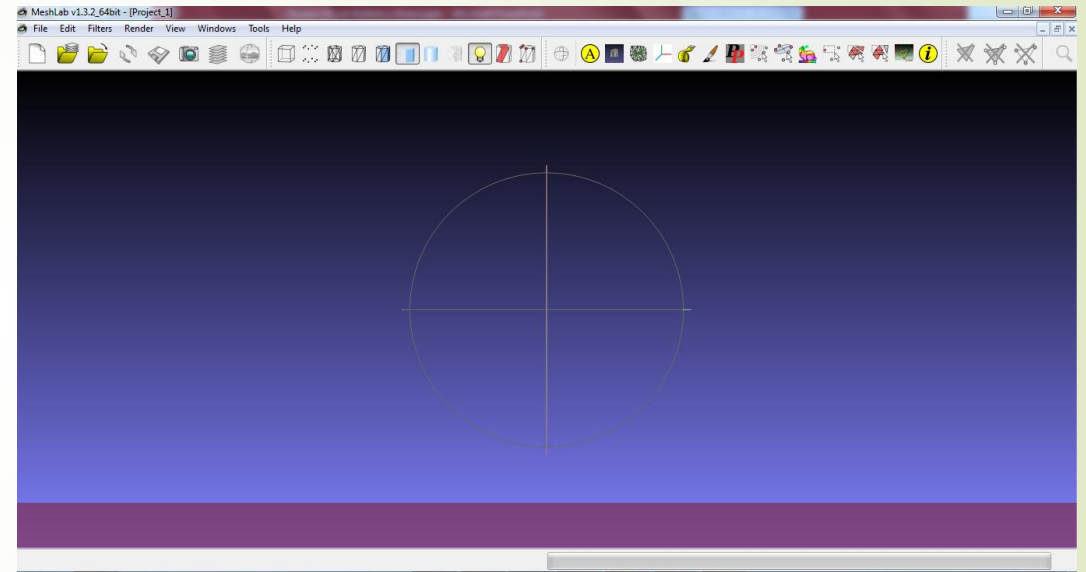
$$z = x' * \sin \alpha - z' * \cos \alpha$$

Procesamiento de la Nube de Puntos

➤ Meshlab



Es un sistema de código abierto para el procesado y la edición 3D. Salió a la luz en 2005 para el procesado de modelos de escaneado 3D. Está disponible para Windows, Mac OSX and Linux.



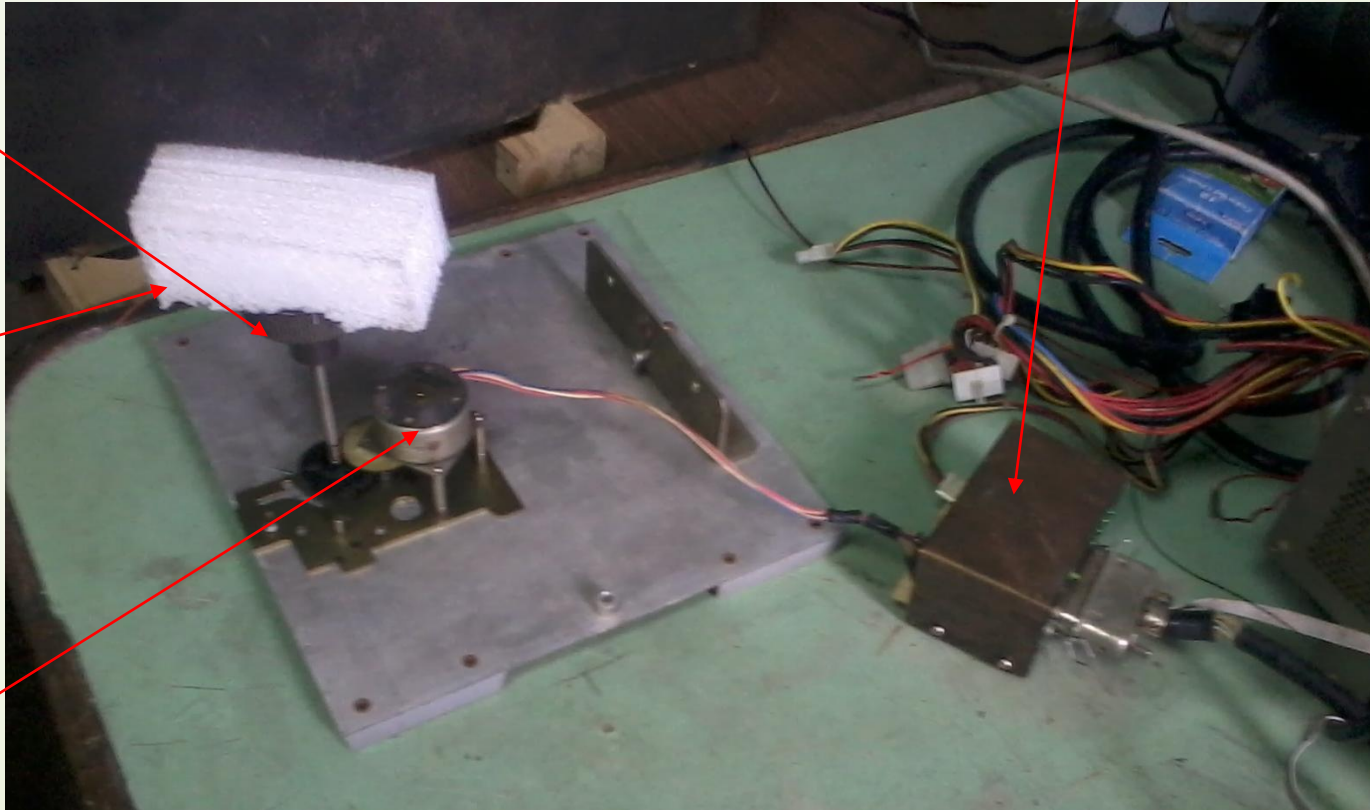
Cabecera del archivo de la nube de puntos

```
ply
format ascii 1.0
comment Este es mi archivo en formato ply
element vertex 17840
property float x
property float y
property float z
property uchar red
property uchar Green
property uchar blue
end_header
```

Resultados Montaje del Escáner

Base giratoria o soporte del objeto

Inversor digital

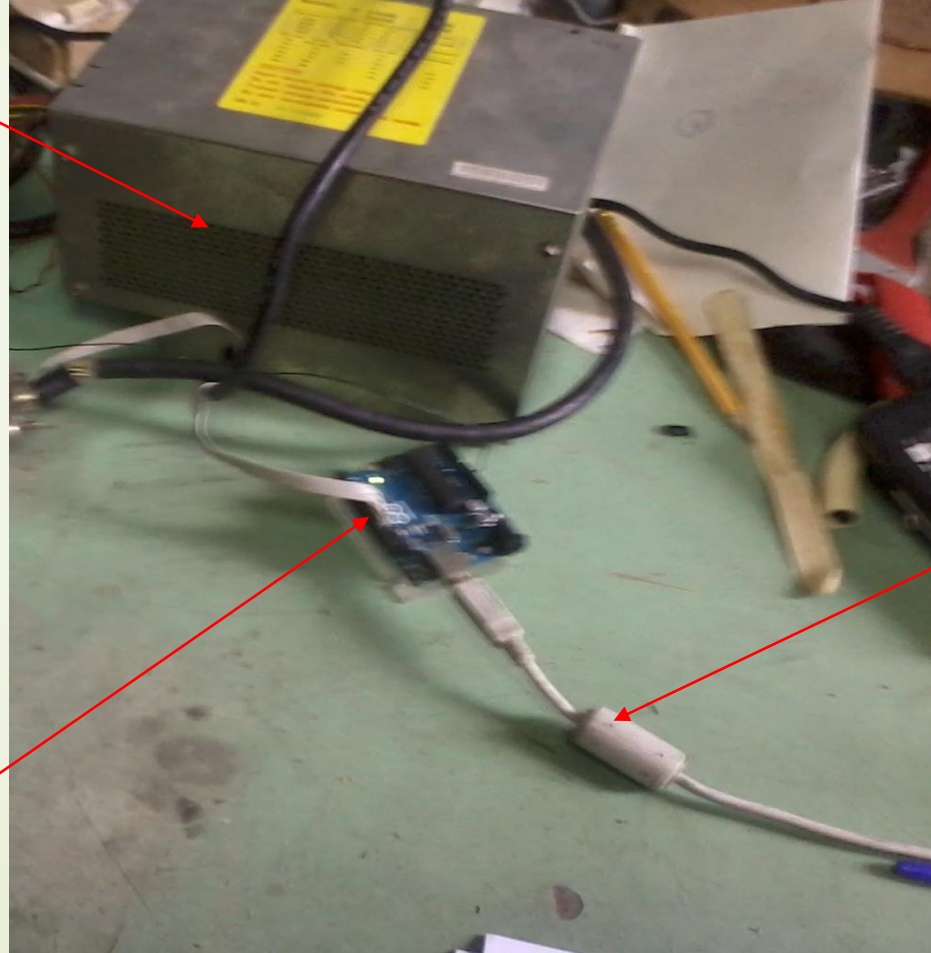


Objeto de muestra

Motor de paso

Montaje del Escáner

Fuente de alimentación



Cable para enviar información a la PC

Arduino UNO

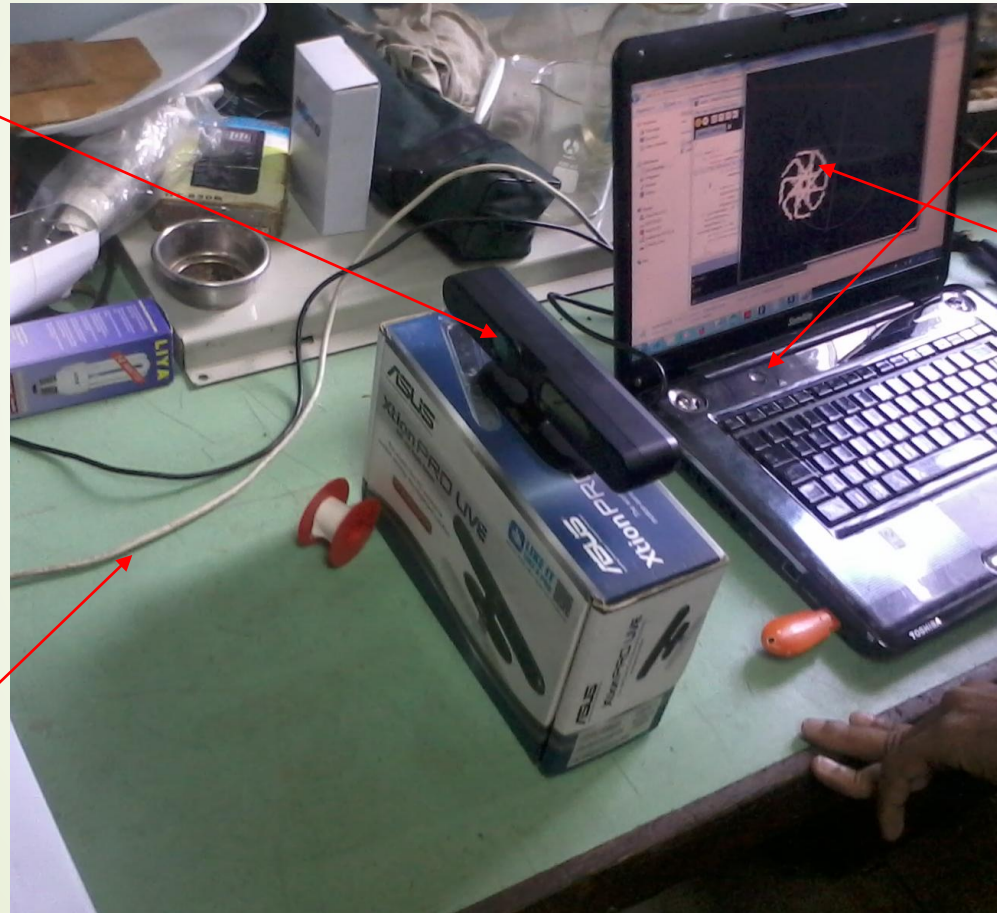
Montaje del Escáner

Kinect de ASUS

PC que realiza el procesamiento

Programa realizando el procesamiento

Cable



Montaje del escáner

Fuente de alimentación

Kinect de ASUS

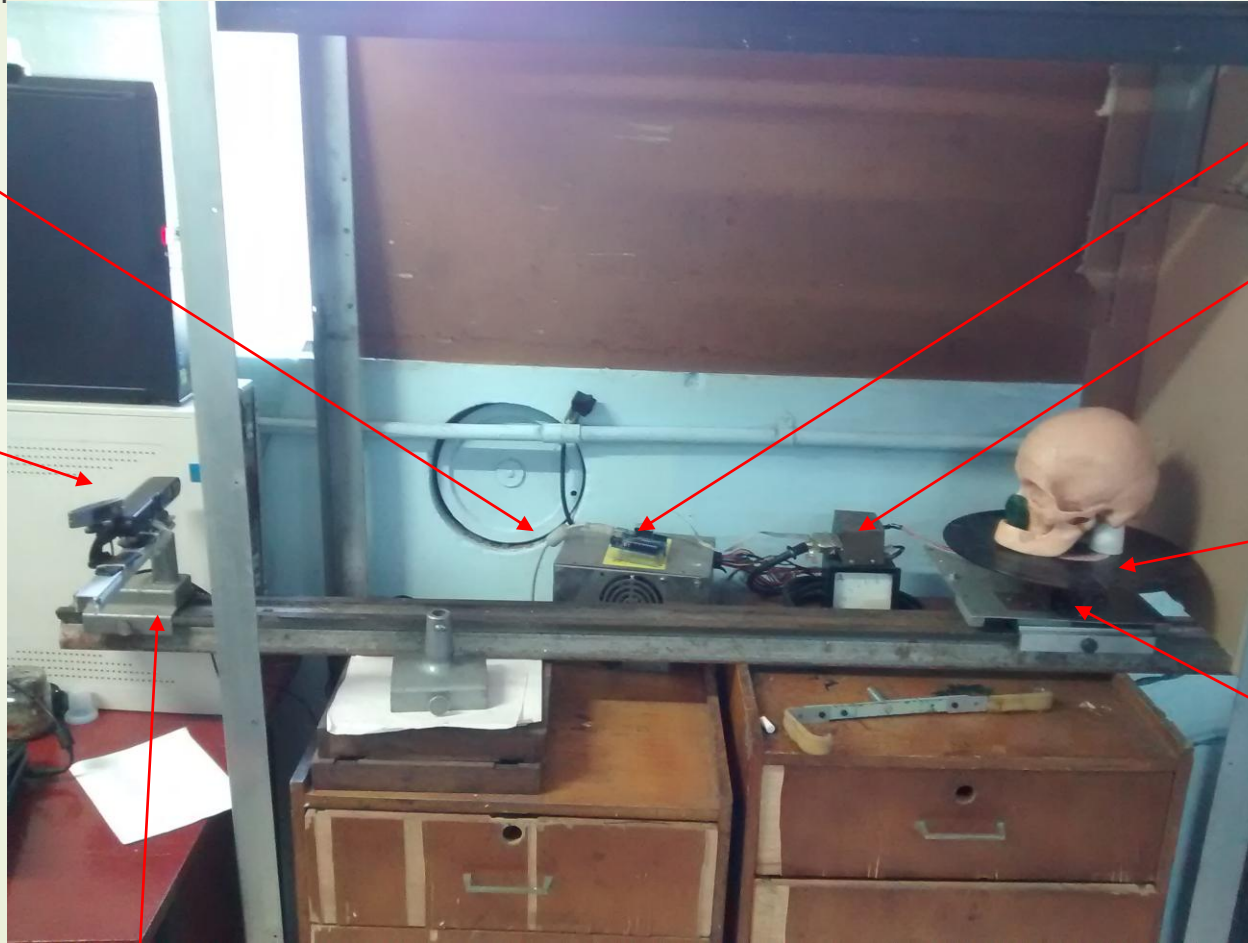
Arduino UNO

Inversor digital

Base giratoria o soporte del objeto

Motor de paso

Soporte holográfico

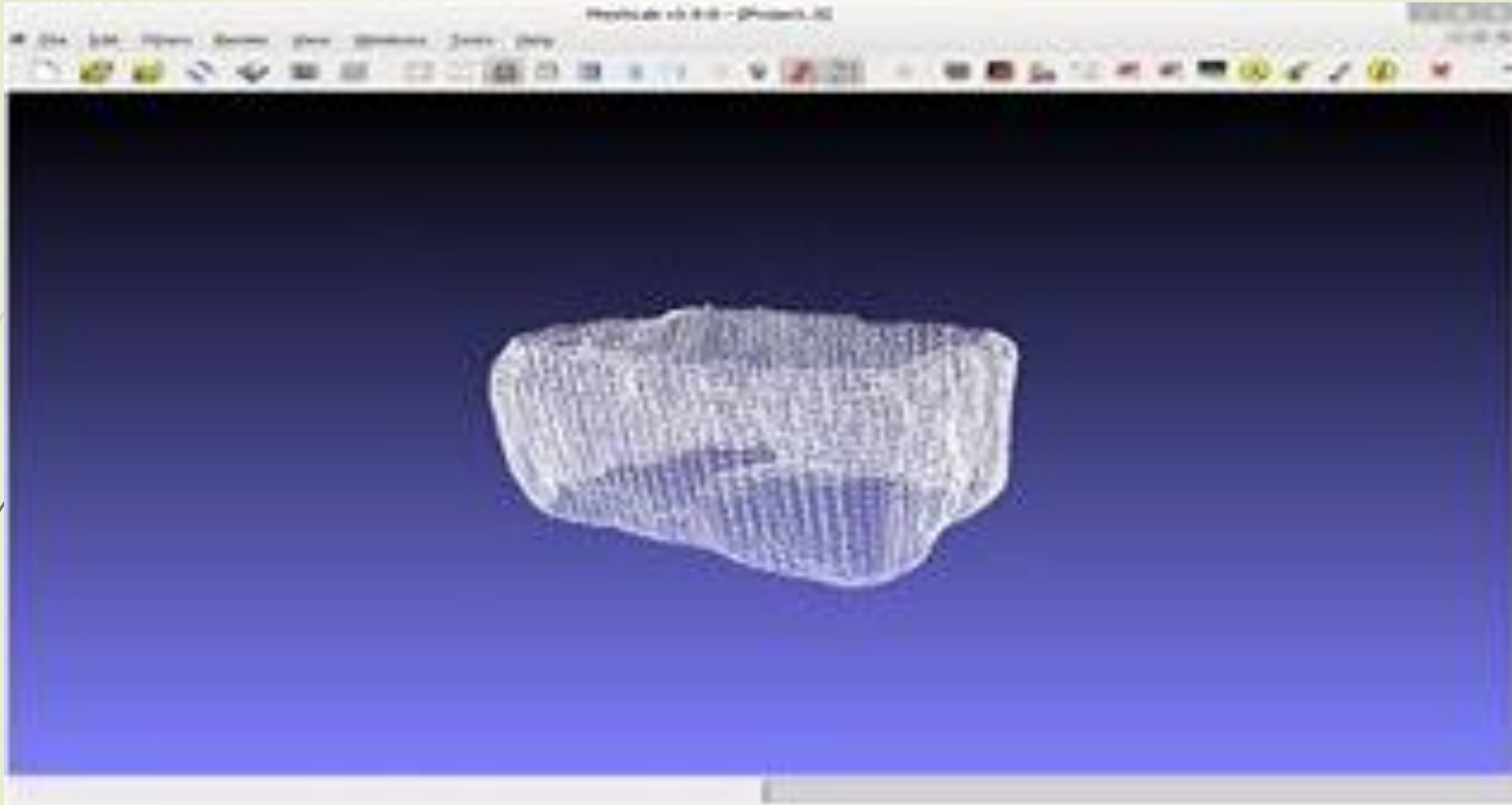


Montaje del escáner

PC donde se corre el software

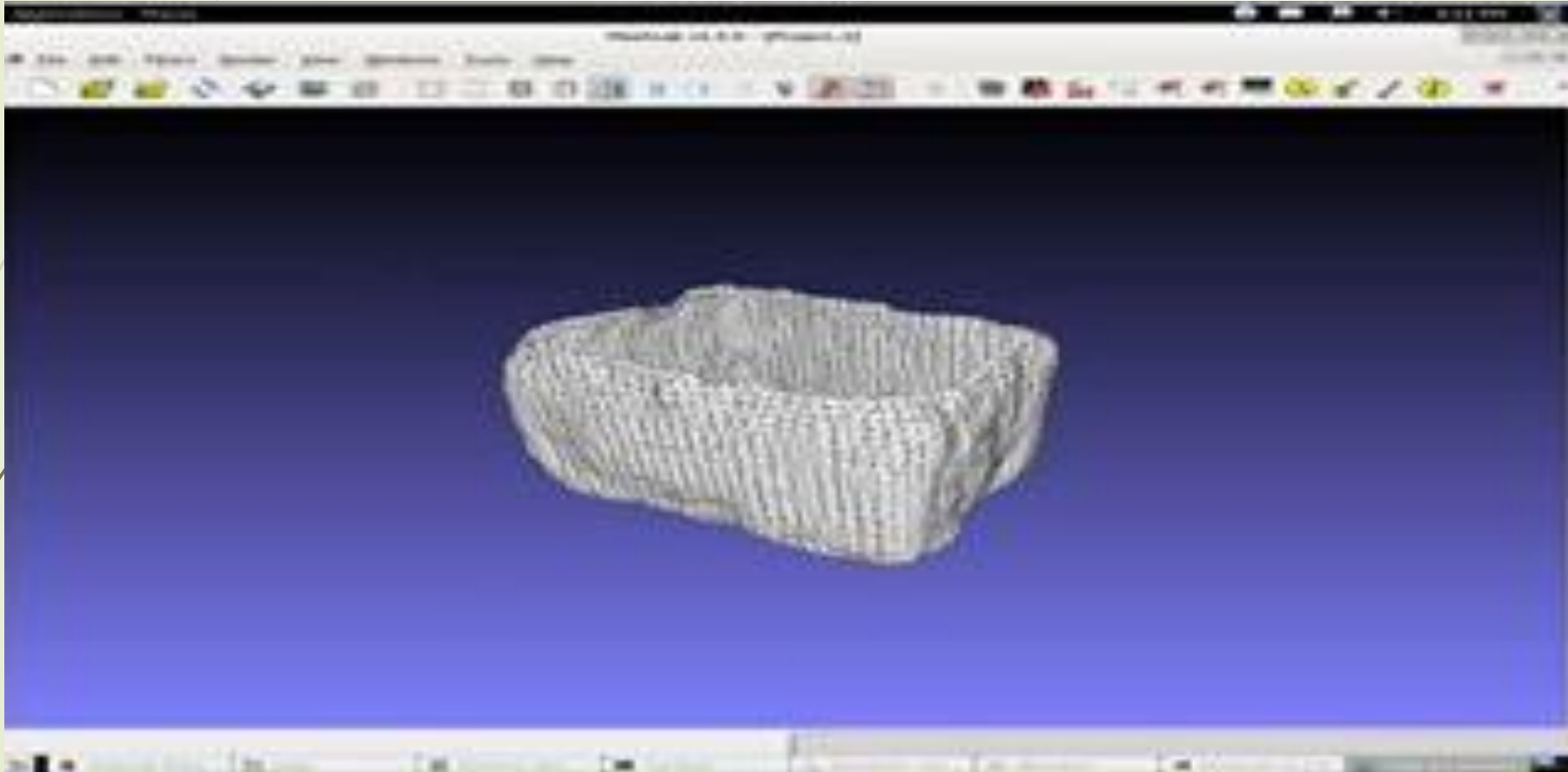


Resultados



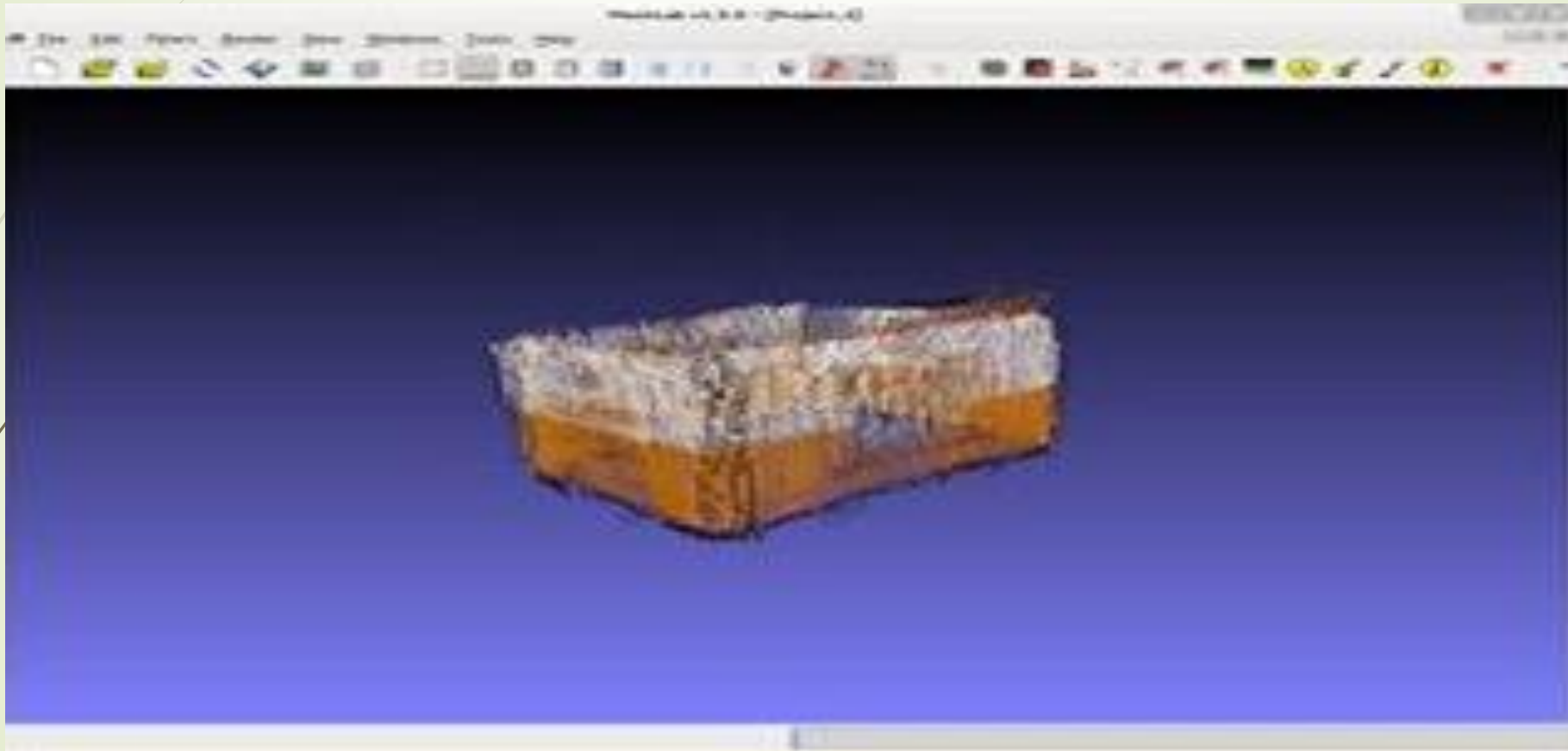
Objeto Escaneado: Caja de tizas de un aula.
Filtrado: Reconstrucción de Poisson.

Resultados



Filtrado: Geometría del vértice.

Resultados

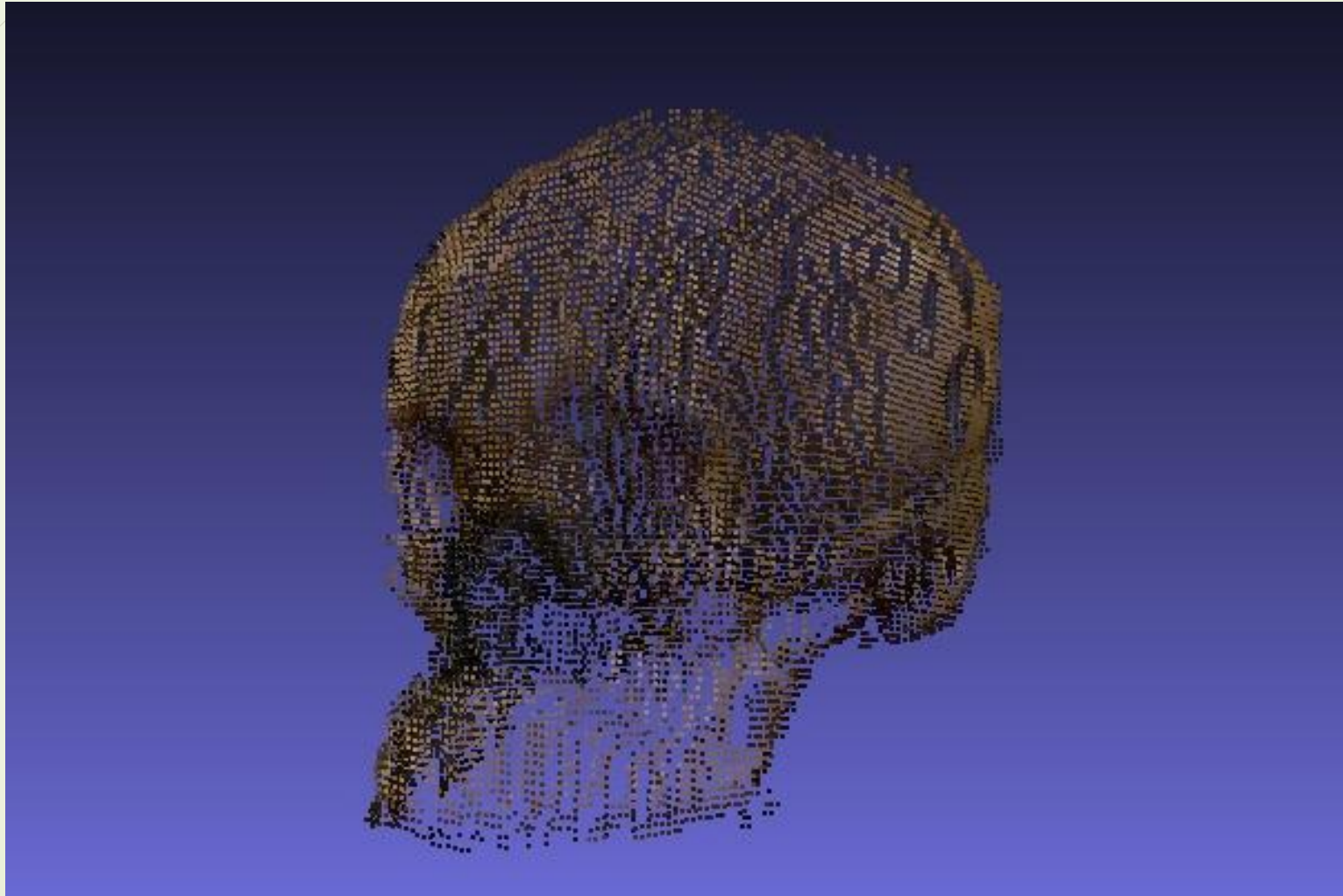


Filtrado: Transferencia de color.

Aplicación directa

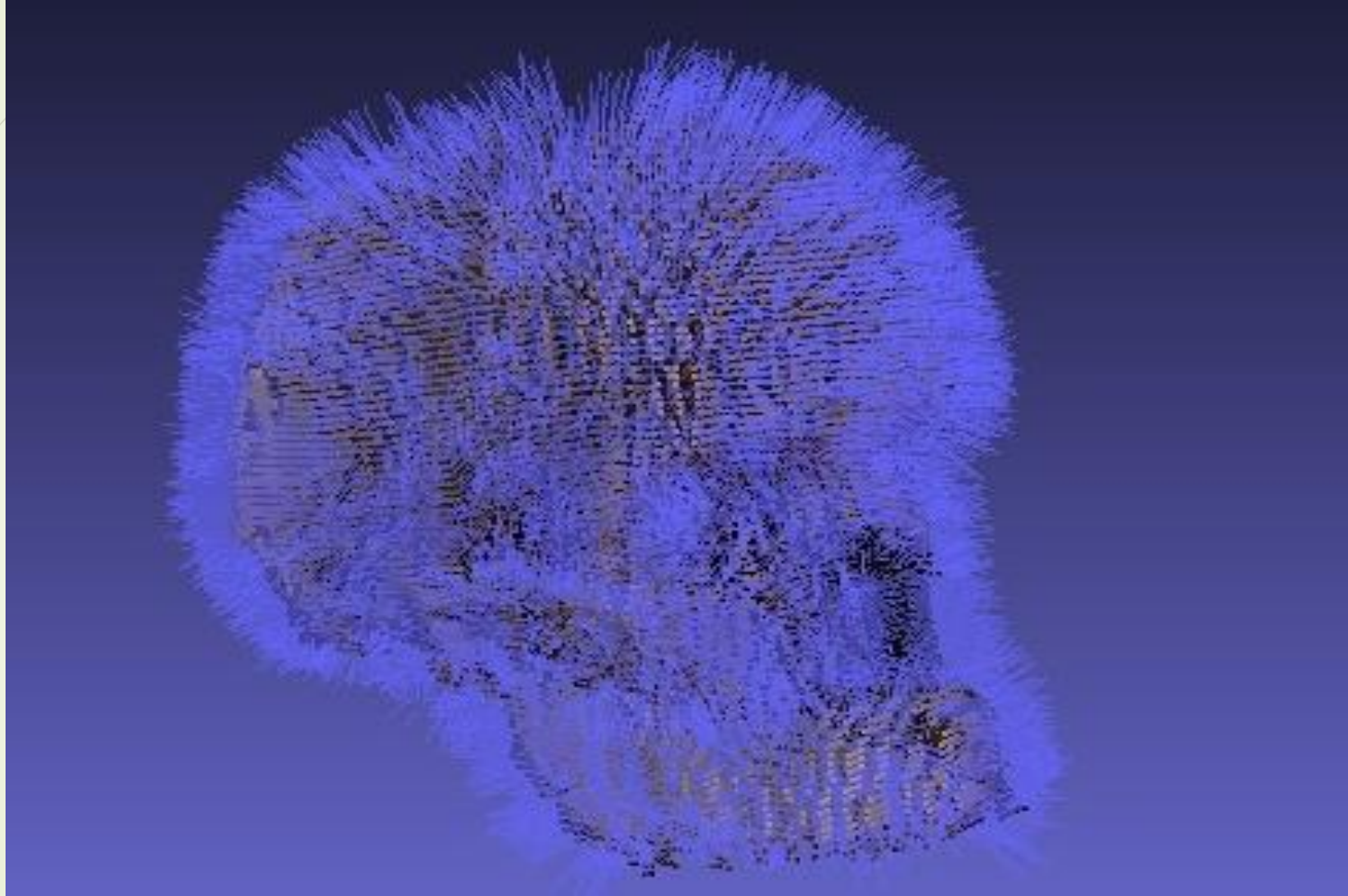
- La reconstrucción cráneo-facial permitiría evaluar medidas lineales y angulaciones para la obtención del perfil biológico, como el sexo, la edad cronológica, el patrón ancestral y patologías o variaciones epigenéticas. Es por ello que en aras de dar comprobar que tan factibles serían estas reconstrucciones para la obtención de estas métricas se escaneó un cráneo de los existentes en el laboratorio de biología de la facultad.

Resultados



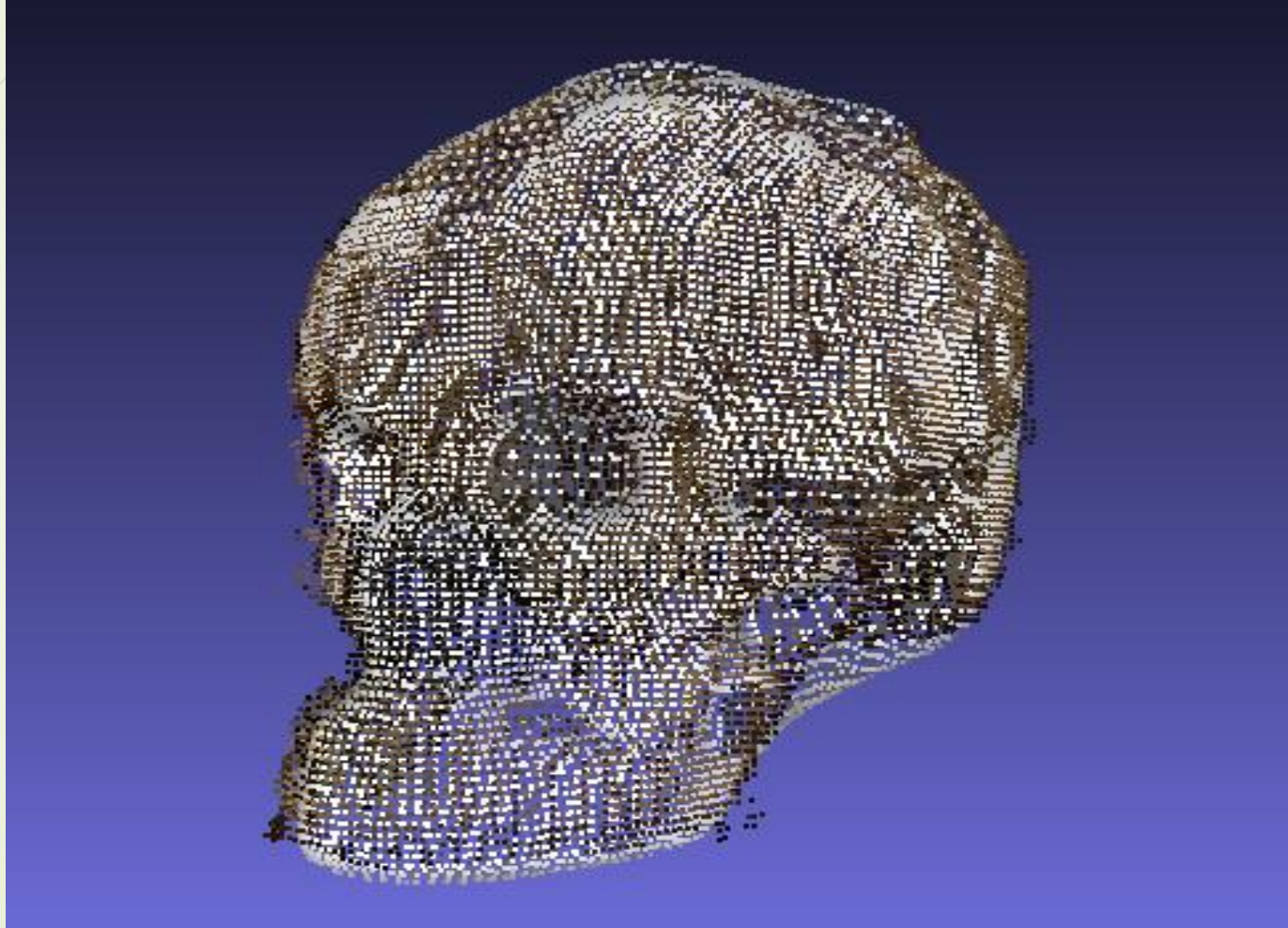
Nube de puntos

Resultados



Cálculo de las normales de los vértices

Resultados



Primer paso de la reconstrucción(Reconstrucción de Poisson)

Resultados



Agregando color a la imagen para obtener el resultado final

Conclusiones

- Se logró implementar un dispositivo para realizar el proceso de escaneado 3D, usando un Arduino UNO, el sensor Kinect y un motor de paso.
- Los resultados experimentales mostraron que es posible realizar la reconstrucción 3D de un objeto a partir de la nube de puntos obtenida del proceso de escaneado.
- A pesar de que el resultado obtenido se acerca a la realidad del objeto escaneado, la práctica demuestra que es necesario un mayor poder de cálculo para obtener mejores resultados

Recomendaciones

- Cambiar los valores de las variables de escaneo para obtener mejores resoluciones y mayor calidad en el resultado.
- Montar en el Clúster una versión paralelizada de la Reconstrucción de Poisson que permita reconstruir nubes de punto mucho más densas que las trabajadas.

Escáner 3D con Arduino y Kinect

Autores: Marlon Alejandro Espinosa Castañeiras

Tutores: Ing. Wilkie Delgado Font
MsC. Francisco Mut
MsC. Miriela Escobedo Nicot

Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Oriente