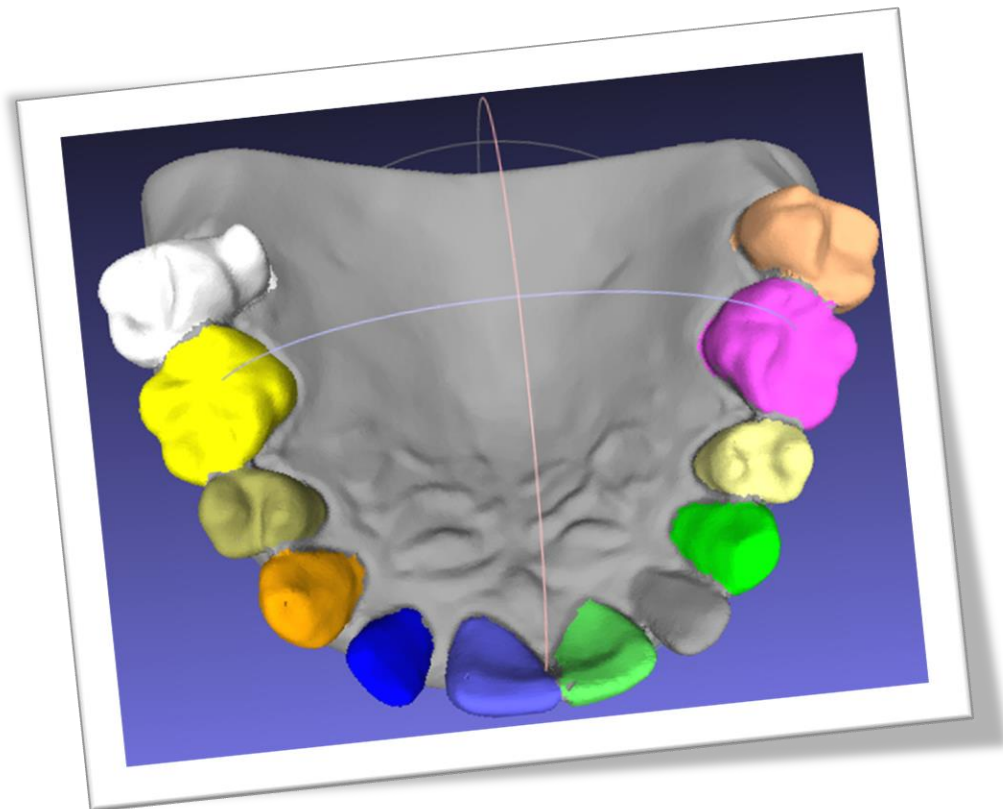
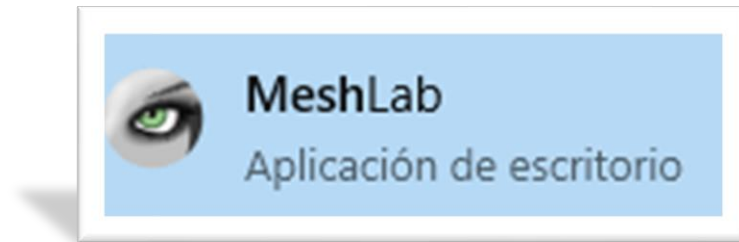


Tutorial

Segmentación Manual de Dientes Usando MeshLab



MesLab:



MeshLab es una herramienta avanzada de procesamiento de mallas 3D y un sistema de software muy utilizado en campos más técnicos de desarrollo 3D y manejo de datos. MeshLab es libre y es software de código abierto, bajo la licencia GNU (GPL). Se utiliza como un programa completo y como biblioteca para otros softwares.

MeshLab ha sido desarrollado por el centro de investigación ISTI-CNR; inicialmente, MeshLab fue creado como un trabajo de curso en la Universidad de Pisa a finales de 2005. Se trata de un sistema orientado a la transformación de modelos 3D no estructurados típicos que se presentan en la digitalización en 3D de tuberías. MeshLab está orientado a la gestión y procesamiento de grandes mallas no estructuradas y proporciona un conjunto de herramientas para la edición, limpieza, reparación, inspección, representación y conversión de este tipo de mallas.

Los filtros de limpieza automática de mallas incluyen: la eliminación de duplicados, vértices sin referencias, aristas no múltiples, caras y vértices nulos. Las herramientas de remallado se basan en la medida del error cuadrático medio, superficies de subdivisión y algoritmos de reconstrucción de la superficie de las nubes de puntos en función de la técnica “ball-pivoting” y en el enfoque de reconstrucción de la superficie de Poisson. Para la eliminación de ruido, MeshLab posee varios tipos de filtros de suavizado y herramientas para el análisis y visualización de la curvatura.

Incluye una herramienta para el registro de los mapas de distribución múltiples basados en el punto más cercano usando un algoritmo iterativo. MeshLab también incluye un sistema interactivo que permite cambiar de forma interactiva el color de una malla para definir selecciones y para suavizar directamente características provocadas por el ruido.

MeshLab está disponible para la mayoría de plataformas, incluyendo Windows, Linux, Mac OS X, y con una funcionalidad reducida para iOS y Android. El sistema es compatible con los siguientes formatos, tanto de entrada como de salida: PLY, STL, OFF, OBJ, 3DS, VRML 2.0, U3D, X3D y COLLADA.

Panel de Herramientas:



Abrir ficheros PLY en MeshLab:

Abre la nube de puntos en MeshLab. Esta nube de puntos tiene la extensión “.ply”.

Abrir MeshLab: en la pantalla principal de la aplicación puedes ver un menú en la parte superior, debajo de este una barra de tareas.

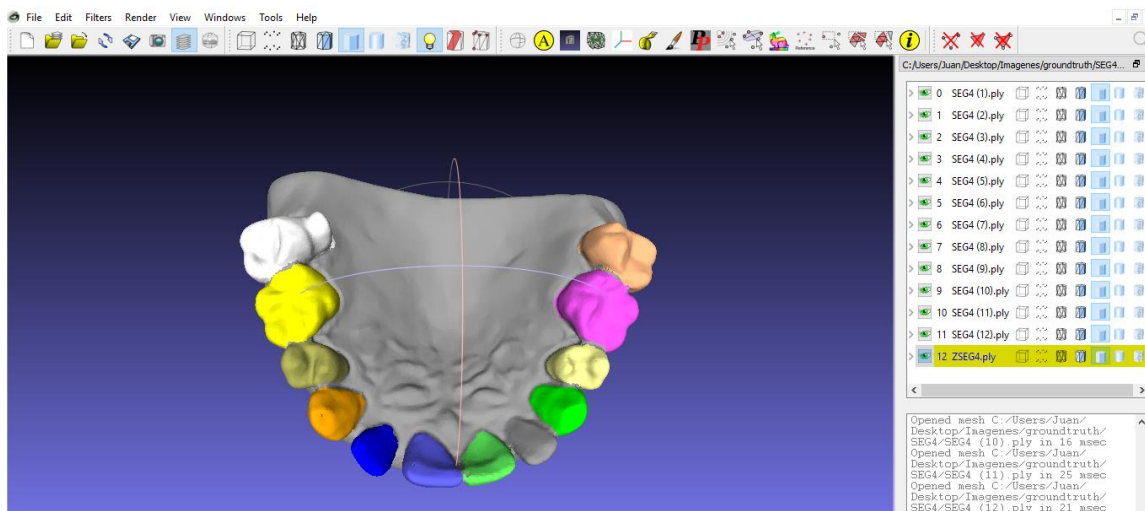


Importar archivo Mesh:

Archivo > Importar Mesh (File > Import Mesh). Elegir el modelo de puntos (.ply): en la ventana Importar Mesh selecciona el archivo de la nube de puntos que quieras importar y pulsa el botón Abrir.

Visualización de la nube de puntos:

Una vez importado el archivo, se visualiza en 3D la representación en el espacio de dicha nube.



Limpieza de la nube de puntos:

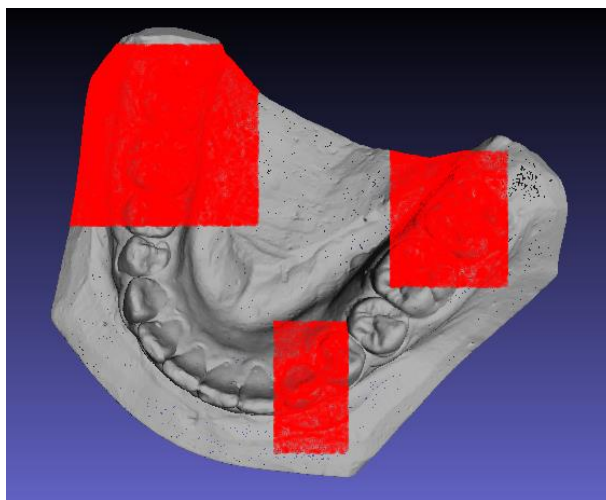
Es posible que la nube de puntos no sea perfecta y contenga puntos de ruido o, simplemente, puntos que no quieres que formen parte del modelo final. MeshLab permite seleccionar y eliminar puntos de la nube.



Herramienta seleccionar vértices:

En la barra de tareas superior está la herramienta Seleccionar vértices (Select vertex) que permite seleccionar puntos situados en un espacio de tres dimensiones con un rectángulo, que es una figura de dos dimensiones

Puedes añadir más puntos a la selección pulsando la tecla Control y manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón mientras desplazas el cursor. Junto al cursor aparece el símbolo “+”.

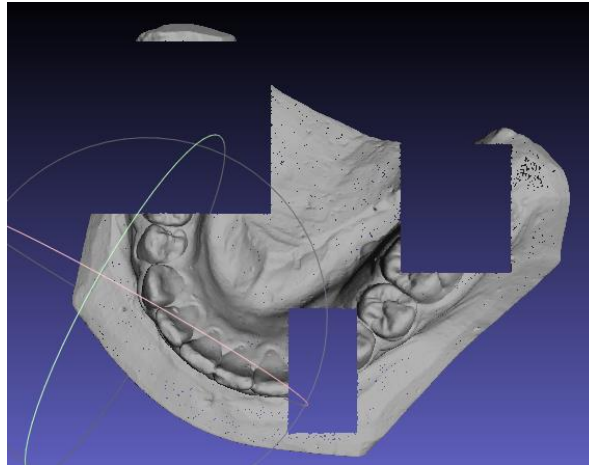


También puedes deseleccionar los puntos que hayas seleccionado anteriormente pulsando la tecla Shift y manteniendo pulsado mientras se desplaza el botón izquierdo del ratón. Junto al cursor aparecerá el símbolo “-”. Manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón y desplazando el cursor por la pantalla puedes seleccionar los vértices. Los vértices seleccionados se muestran en color rojo.

Una vez seleccionados los vértices que quieres eliminar, deja de pulsar el botón izquierdo del ratón

Eliminar los vértices no deseados:

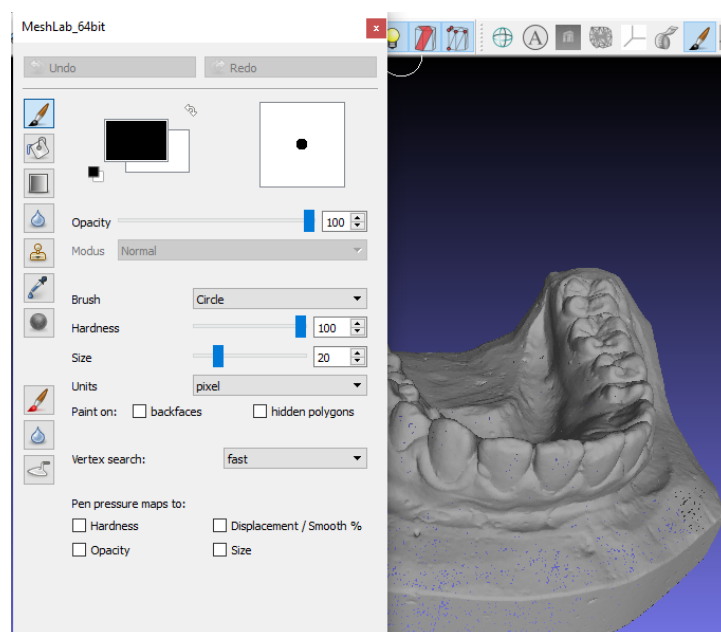
Una vez seleccionados los vértices que quieres eliminar, pulsa en Eliminar vértices seleccionados (Delete Selected Vertex) situada en la barra de herramientas o presionar Control Suprimir.



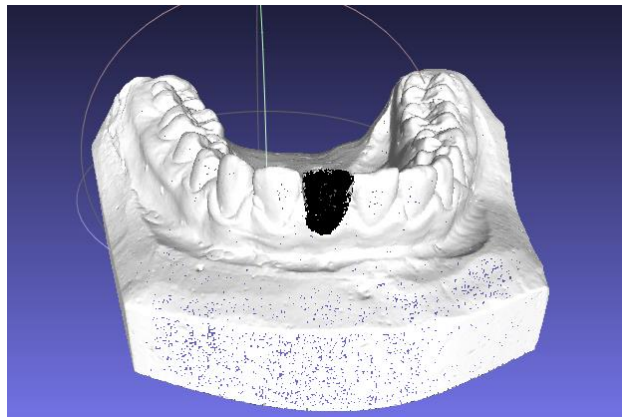
Pintar vértices:



En la barra de tareas superior está la herramienta pintar (Z-painting) que permite colorear puntos situados en un espacio de tres dimensiones.



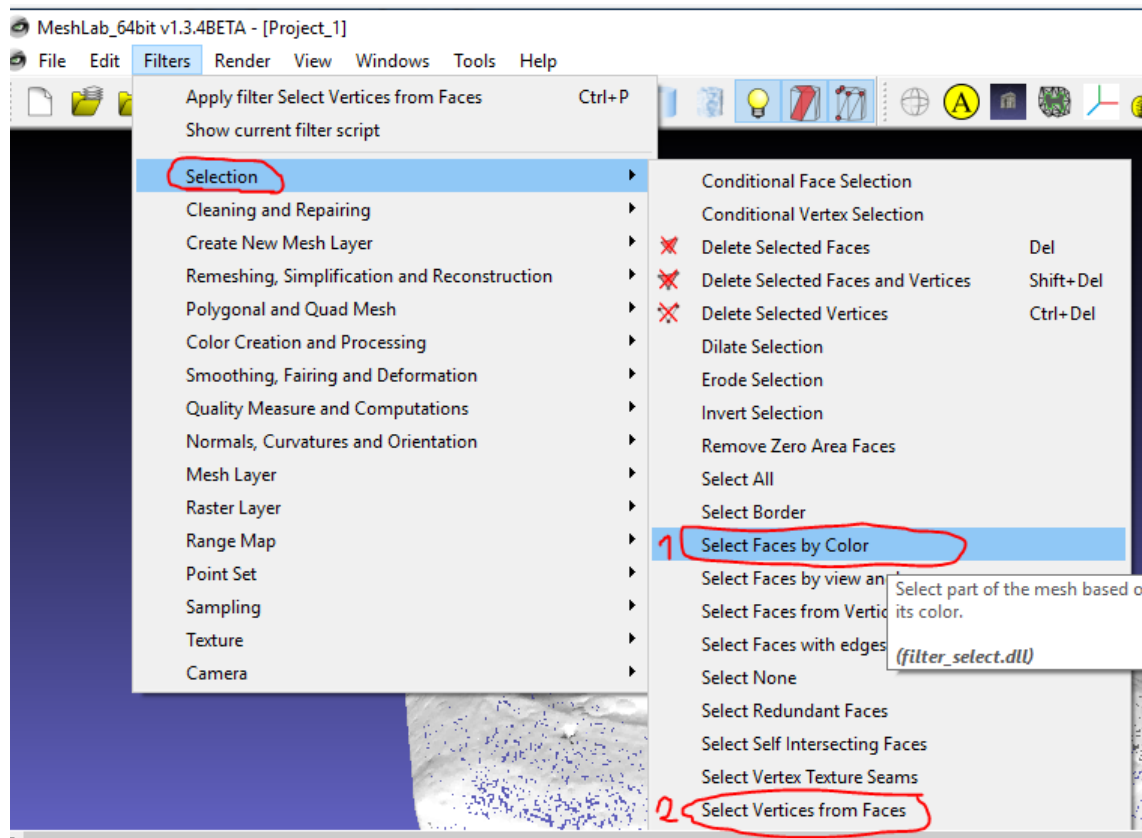
También puedes seleccionar diferentes tipos de forma y tamaño del pincel. Es recomendable usar la dureza y opacidad al 100% “hardness” y “Opacity”.



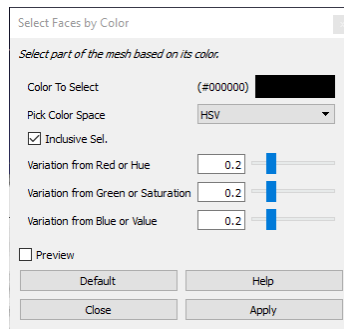
Manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón se pinta y manteniendo pulsado el botón derecho se borra.

Seleccionar los vértices pintados:

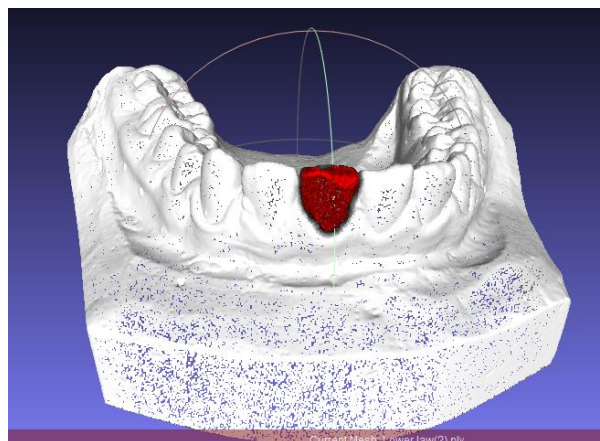
Para seleccionar los vértices pintados pulsa en (Filters- Select -select Faces by Color) y selecciona el color.



Se selecciona el color con el que se pintó el modelo.

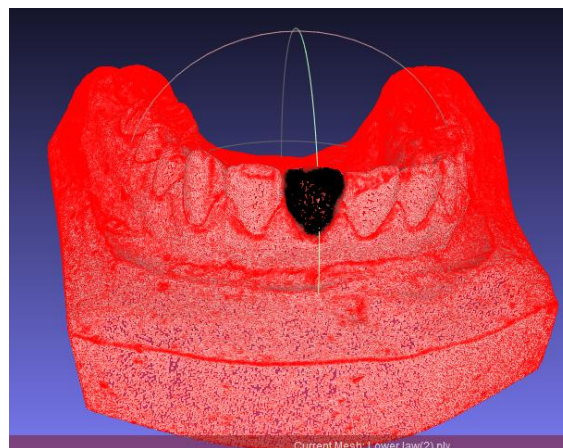


También puedes seleccionar (Filters- Select -select Faces by Color y luego (Filters-Select-Select vetices from faces) para asegurar de obtener los vértices correspondientes a las caras pintadas

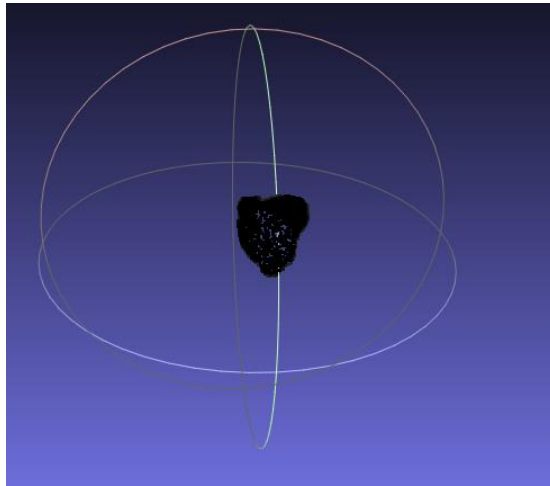


Invertir la selección de los vértices pintados:

Para invertir la selección de los vértices pintados pulsa en (Filters- Selection – Invert selection)



Posteriormente, eliminamos los vértices seleccionado con control suprimir.



Guardar ficheros PLY:



Finalmente, Para guardar se pulsa en (File-Export Mesh As...) nombre del archivo y ext (ply, stl) se recomienda guardar en ambas extensiones con fines de obtener mayor compatibilidad con algunos softwares.

Nota: Para cada diente o elemento se tiene que hacer este proceso.