



Universidad Nacional Autónoma de México

---

Facultad de Ingeniería

Visualización científica para comparar formas y  
evaluar métodos de registro

Tesis

PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN  
COMPUTACIÓN PRESENTA:

JOSÉ LUIS DOMÍNGUEZ ROJAS

DIRECTOR DE TESIS:  
DR. JORGE ALBERTO MÁRQUEZ FLORES

2010



**Agradecimientos:**

*Quiero agradecerle a toda mi familia por su confianza y la fe que han tenido en mí y principalmente a mi madre Araceli Rojas por darme su inmenso apoyo y motivación. A mi hermana Montse que siempre cuento con ella y a mí padre, del que estoy muy orgulloso y le agradezco todo lo que me ha enseñado. Doy gracias a mis amigos Adrián, César, Couoh, Martha y Roque que han estado a mi lado en las buenas y en las malas, que con el paso del tiempo seguimos estando juntos y los considero como mis hermanos. A Rosario que es inmensamente especial le doy gracias por acompañarme y estar en mi vida en cada momento. Le doy gracias al Dr. Jorge Márquez por ser tan paciente y orientándome en cada paso que daba para este proyecto.*

**RESUMEN:**

En esta tesis se reporta el diseño e implementación de un programa que permite visualizar errores morfológicos en cabezas humanas para la antropometría craneofacial; mediante *campos de distancia euclidiana* se obtienen los datos necesarios para describir las aproximaciones espaciales de otros cuerpos con el modelo de la cabeza en estudio, calculando así el error morfológico que existe entre estos dos modelos. Los errores extrínsecos se reducen alineando los modelos, utilizando un método alineación manual interactivo el cual hace uso del ratón de la computadora y el teclado para manipular la posición y orientación del modelo. La alineación en forma se hace con el algoritmo de *Análisis de Componentes Principales* tomando a los modelos como aproximaciones a elipsoides y alineando sus ejes. Los datos y el texturizado se mapean en tiempo real dependiendo de la intersección de la superficie del modelo con el campo de distancia del modelo de referencia. El mapeo se obtiene de un campo de distancia pre-calculado y cargado en la memoria física principal de la computadora. La programación es un híbrido entre programación estructurada y la programación orientada a objetos para su futura expansión y actualización. Esta tesis describe y muestra en una forma gráfica las diferencias entre objetos en general utilizando un formato parecido a VRML del cual se extraen los vértices de cada modelo. La parte estructurada del programa es la parte de renderizado, carga del campo y cálculos del mismo mientras que la parte orientada a objetos está dirigida a la interacción y visualización del ambiente de trabajo. Al integrar la medida de error morfológico, a lo largo de la superficie del objeto, se obtiene una medida de su similitud (o falta de alineación) con el objeto de referencia.