

Juan Esteban Rincón, Iván Camilo Bustos,  
Cristian David González, Sonia Carolina Molina

# Reto #2 Análisis Numérico

## Opción 1: Reconstrucción de superficie

(12 mayo 2021)

**Resumen**— En este trabajo entramos al mundo digital con el proceso de modelación de curvas por eso tenemos a la variación NURBS, que nace por la necesidad de representar de una manera precisa en modelos matemáticos las superficies. Para evidenciar esta práctica en el este taller lo que haremos es reproducir un modelo pre diseñado mediante curvas definidas por puntos de un diseño que se modelo mediante la herramienta de Blender. Esta reproducción mediante NURBS tiene que ser lo más similar al modelo de Blender posible para que el modelo sea coherente ,mediante estos puntos.

**Abstract**--- In this work we enter the digital world with the curve modeling process, which is why we have the NURBS variation, which arises from the need to accurately represent surfaces in mathematical models. To demonstrate this practice in this workshop, what we will do is reproduce a pre-designed model using curves defined by points of a design that is modeled using the blender tool. This reproduction by NURBS has to be as similar to the blender model as possible so that the model is coherent, through these points.

[1]

**Palabras clave**— Aproximación (*Approach*). Curva (*Curve*). Construcción (*Construction*). Función (*Function*). Interpolación (*Interpolation*). Modelos (*Models*). NURBS (*NURBS*). Objeto (*Object*). Polinomio (*Polynomial*). Superficie (*Surface*).

### NOMENCLATURA

Si fuera necesaria una lista de símbolos y nombres, esta debe preceder a la introducción.

### INTRODUCCIÓN

En términos de aplicabilidad de estos modelos, hoy en día, hay mucho campo de acción. Es por eso que mediante este reto estudiaremos el proceso de graficar estas curvas en modelos 3d, esto nos dará una perspectiva más real de la modelación de objetos o diseños mediante curvas y de la importancia tienen en el mundo digital en el que hoy vivimos. En este reto graficaremos en planos NURBS para modelar una lampara que tiene su inspiración en la vida real, sacando la forma hacemos un modelo provisional en el programa de modelación interactivo Blender. Mediante este modelo provisional sacamos las coordenadas o puntos con los que trazaremos curvas que después se transformaran en el modelo de la lampara a partir de coordenadas, modelo que comparamos con el real y el de

Blender para más exactitud.

Planos de NURBS: modelos matemáticos de computación grafica que nos ayudan a representar curvas y superficies.

### HERRAMIENTAS:

Matemática: [2]Mathematica es el sistema de computación global más poderoso del mundo. herramienta de computación técnica con la que se es fácil el uso de modelos matemáticos para la generación de modelos, usando áreas matemáticas. Las funciones utilizadas para esta interpolación fueron BSplineSurface y Graphics3D.

Blender : programa multiplataforma dedicado a la modelación, animación, renderización y composición digital a base de modelos 3D. Hace la función de estudio de animación digital o como en este caso de modelación, haciendo estos procesos muy amigables con el usuario.

### MARCO TEÓRICO:

### PROCEDIMIENTO:

El elemento seleccionado para modelar fue una lampara de mesa, a grandes rasgos el procedimiento consistió en usar la imagen de esta como referencia visual, posteriormente se modelo mediante la implementación de curvas NURBS incorporado en el programa de modelado 3D blender la superficie de la figura, con este primer modelo tomamos los valores de las coordenadas de los puntos de control que conformaban las curvas para finalmente usar estos valores como entrada para reconstruir la figura con ayuda de las funciones BSplineSurface y Graphics 3D implementados en el programa wólfam Mathematica

El ejercicio fue realizado con solo poner los datos de cada curva horizontal para ir modelando paso a paso nuestra lampara como se mostrara a continuación.

Este fue nuestro proceso:

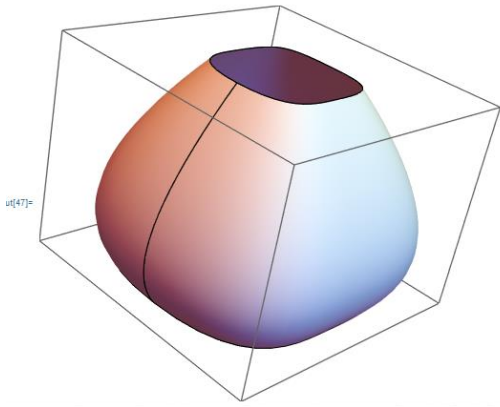


figura 1 reconstrucción de lampara por pasos.

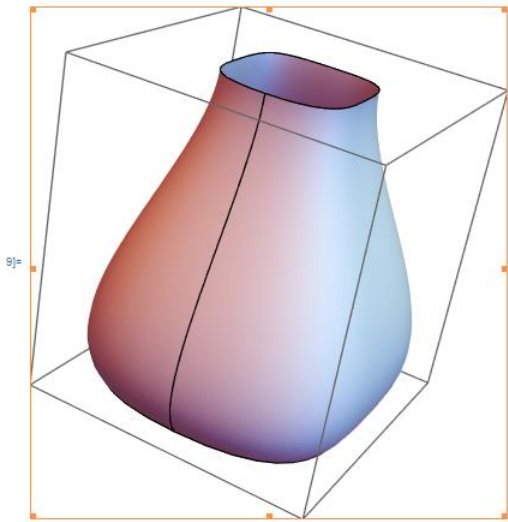


figura 2 reconstrucción de lampara por pasos

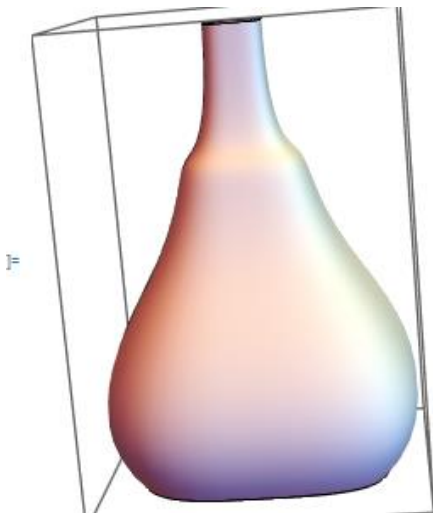


figura 3 reconstrucción de lampara por pasos

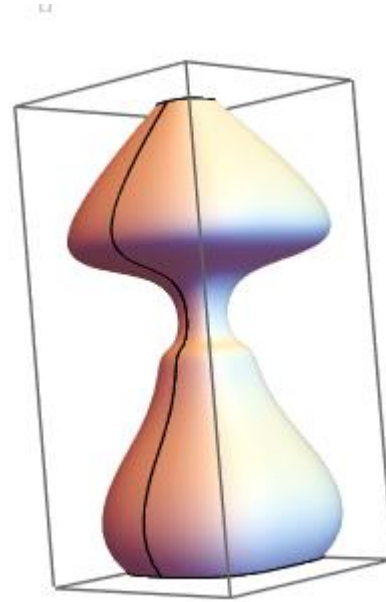


figura 4 resultado final

Figura 4. Resultado final.

#### MEDICION DEL ERROR.

Si tuviéramos que reconstruir un objeto en base a uno real teniendo en cuenta más factores además de la forma como es el caso de nuestra reconstrucción el error podría medirse comparando las curvas del objeto real con las interpoladas y posteriormente utilizadas para generar la figura para esto se puede calcular la desviación estándar sobre los puntos estimados [1] cómo se puede observar en el siguiente ejemplo.

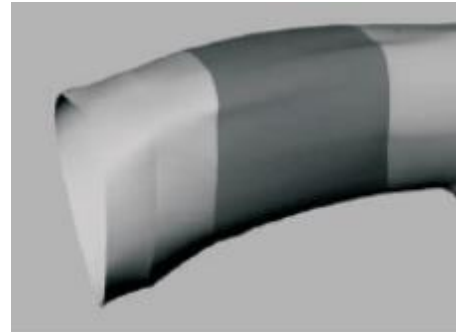


figura 5 superficie reconstruida con NURBS

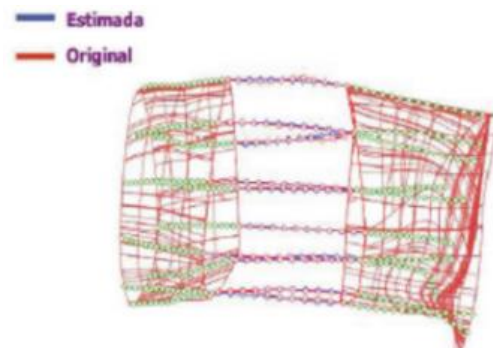


figura 6 comparación entre la superficie original y la reconstruida

### ¿QUÉ HACER SI NOS FALTAN INFORMACIÓN?

En este caso solo se usan los puntos de coordenada y así hacer las curvas, por lo que en este caso la falta de información sería carecer de alguno de estos puntos para el desarrollo de la gráfica. En el caso trabajado en esta entrega al ser una figura simétrica podríamos invertir unos puntos señalados con el orden de los otros puntos para lograr tener la curva en un sentido contrario.

### CAMBIO DE PUNTOS DE ORIGEN.

En el caso de nuestro modelo si quisiéramos moverlo esto implicaría tomar los nuevos valores en coordenadas de los puntos de control que conforman la figura y por lo tanto repetir el proceso de reconstrucción lo cual tomaría más o menos tiempo dependiendo de los métodos empleados, este sería el mayor inconveniente de llevar a cabo este procedimiento, como solo se ven afectados los valores de entrada modelar el objeto no tendría algún otro inconveniente.

### APLICACIÓN

Estos modelos en 3D no solo muestra un avance y desarrollo tecnológico en la sociedad, si no que actualmente se considera muy importante en diversos campos (por no decir todos) como en el diseño, la ingeniería, pero, sobre todo, este tipo de modelado se considera importante en el avance de la medicina. Es confiable usarlo en todas las áreas, gracias a su exactitud.

Veamos tan solo algunos ejemplos:

En la medicina, se ha podido realizar diversos modelos de prótesis, huesos, órganos, entre otros.

En el cine, es muy útil para darle un poco de más “realismo” a las películas de ciencia ficción o acción.

EN LAS CIENCIAS EXACTAS (FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA, ETC.), SON DEMASIADO ÚTILES ESTOS MODELADOS YA QUE PUEDEN MOSTRAR

algunas estructuras. Por ejemplo, en química, es una herramienta perfecta para realizar el modelado de átomos y de compuestos químicos. En bioquímica, es usado para mostrar las cadenas.

En la ingeniería es muy útil, como por ejemplo en la ingeniería aeroespacial, donde se puede recrear un modelo donde se muestre con diferentes figuras geométricas una “simulación” lo más parecida al espacio real. También podemos ver una gran importancia que tiene este modelado en el campo de la computación gráfica.

### ELEMENTOS VISTOS EN CLASE HASTA LA FECHA.

Interpolación: El eje central de este reto es la interpolación ya que, con una cantidad limitada de puntos, sacados del primer modelo, la función es capaz de sacar toda una curva, estas curvas a su vez son fundamentales para la creación del plano que, elemento en el que se maneja la gráfica. Siendo los puntos el elemento más primitivo de esta modelación y la interpolación el proceso que nos capacita para la reconstrucción de toda una estructura a base de curvas.

### AGRADECIMIENTOS

El siguiente es un ejemplo de agradecimiento. (Nótese que las ayudas económicas deben agradecerse en la nota de pie de la primera página.)

Los autores reconocen las contribuciones de I. X. Austan, A. H. Burgmeyer, C. J. Essel y S. H. Gold a la versión original inglesa de este documento. Agradecen a C. Bravo y F. Crispino (Brasil), M. Cotorogea (México) y L. Antón, M. Castro J. García y M. Luque (España) las ayudas en la fijación de los criterios lingüísticos y en la elaboración de ejemplos de referencias.

### REFERENCIAS

- [1] V. R. S. J. E. M. A. L. Jose Arzola R, «scielo,» 22 11 ] 2010. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.pe/pdf/as/v3n2/a09v3n2>. [Último acceso: 11 05 2021].
- [2] <https://www.cedia.edu.ec/es/licencias-wolfram/wolfram-mathematica>.
- [3] <https://lsi2.ugr.es/~cad/teoria/Tema4/RESUMENTEMA4.pdf>.