



DERECK HARPER NARCIA

“CALCULÓ Y TECNOLOGÍA  
MÉDICA”

UNIVERSIDAD DEL SURESTE

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

MATERIA: BIOMATEMATICAS  
FECHA: 23 DE MAYO DEL 2021  
DR: RICALDI  
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

## Aportes del cálculo y tecnología en la Medicina

El tratar de complementar dos ciencias que parecen tan alejadas entre si como lo son las matemáticas y la ciencia médica, es algo que puede parecer difícil, pero en realidad no lo es y además es algo necesario. La medicina, de hecho, necesita de las matemáticas en muchos aspectos, desde la estadística hasta ayudar a comprender y modelar cómo trabaja el corazón cómo funciona el sistema respiratorio. Es claro que esta complementación podría tornarse más complicada y confusa si no se contara con la ayuda de la tecnología, elemento que no debe ser considerado como un ente simplificador del pensamiento, sino de hecho, como una herramienta útil en la obtención del conocimiento mismo. La medicina basa sus resultados en gran medida en la experimentación para poder comprobar o reformular alguna hipótesis, y el cálculo diferencial e integral es una herramienta indispensable para poder evaluar estos experimentos. Si además se complementa con el uso de tecnología para la obtención y análisis de datos, el proceso de producción del conocimiento es más veloz y eficiente. En ningún caso es remplazado por la máquina. El trabajo que se realiza con el curso de Cálculo para Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, ha trazado una vía que habilita el entrelazamiento y la complementación profunda entre el Cálculo, la Medicina y la formación médica. Se parte de diferentes modelos de la ciencia médica, y se abordan mediante el Cálculo y la complementación adecuada de la tecnología a través de la programación con calculadoras. Dentro del trabajo realizado en el curso de Cálculo, se exponen a continuación dos ejemplos de lo antes descrito:

Análisis matemático de las consecuencias de una estenosis de la válvula aórtica en la función del corazón, su regulación por parte en el seno carotídeo y la hipertrofia cardiaca compensatoria que se desarrolla. Se trabaja con el teorema de Bernoulli de la conservación de la energía de fluidos y del Número de Reynolds, mediante la programación en calculadoras.

Análisis de la función respiratoria normal expresada en forma gráfica y mediante el uso de programación con calculadoras. Evaluación de

condiciones patológicas del sistema respiratorio en que se puede obtener una limitación del flujo aéreo o una restricción del volumen ventilatorio, mediante el análisis de gráficas usando programación en calculadora (programa que analiza la condición del paciente a partir de los valores obtenidos durante su espirometría, entregando un diagnóstico de limitación del flujo aéreo o de restricción del volumen ventilatorio)

Análisis matemático y fisiopatológico de la estenosis aórtica e hipertrofia ventricular.

El orificio aórtico mide aproximadamente 2,5 cm de diámetro y se sitúa en la porción

posteriosuperior derecha del ventrículo izquierdo. Está rodeado por un anillo fibroso, en el

que se insertan las tres valvas semilunares de la válvula aórtica. En ocasiones, los bordes de

la válvula aórtica suelen unirse, formando una cúpula con un orificio muy estrecho en la

estenosis de la válvula aórtica. Esta unión puede ocurrir en el nacimiento (congénita) o

desarrollarse después (adquirida). La estenosis valvular impone un mayor trabajo al

ventrículo izquierdo que se hipertrofia. Así mismo se ausculta un soplo cardíaco por el flujo

$1,110 \text{ kg m}^{-2}, 2,08410 \text{ Pascual segundo Nsm}$  , presión arterial intraventricular

turbulento de la sangre a través de la válvula estenosada. Sabiendo que  $333 \text{ m}^2$

durante la sístole de  $115 \text{ mm Hg}$  y el flujo  $Q = 5 \text{ Lt min}$  ; determinar:

a) ¿Qué porcentaje de disminución mínima del radio de la válvula aórtica es necesario para causar un flujo turbulento, y así poder auscultar un soplo (determinarlo en forma numérica, algebraica y gráfica)?

b) ¿Cuáles son el flujo por la estenosis?

c) ¿En qué porcentaje disminuye la diferencia de presión?, ¿qué consecuencias podría tener?, ¿en qué afecta a la hipertrofia del ventrículo izquierdo?

d) Diseñar un programa para la calculadora que pueda calcular el número de Reynolds y que al entregar el resultado pueda decir si el flujo es laminar o turbulento

Solución

a) Para determinar el radio mínimo al cuál ocurriría flujo turbulento (y como consecuencia

se auscultaría un soplo cardíaco), es necesario encontrar a que radio el número de Reynolds

es 2000. e

$R = R_v 2000$

Pero en la expresión se observa que mientras más grande sea el radio, más grande es el número de Reynolds, y nosotros buscamos lo contrario ¿es posible entonces que a menor radio tengamos flujo turbulento? La respuesta es sí, dado que si nosotros mantenemos el flujo (o gasto cardíaco) y disminuimos el área de sección por el cual va ese flujo, la velocidad con la que avanza es mayor, lo que nos permite tener un flujo turbulento pese a disminuir el radio.

Bibliografía: <http://funes.uniandes.edu.co/6382/1/BaezaAportesAlme2004.pdf>