



**UNIVERSIDAD DEL SURESTE  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA.  
CAMPUS BERRIOZABAL.**

**Estudiante:**

Corazón de Jesús Ugarte Venegas.

**Catedrático:**

Dr. José Miguel Culebro Ricaldi.

**Asignatura:**

Biomatemáticas.

**Evidencia/Actividad:**

Ensayo "Calculo Integral y sus implicaciones en las Ciencias de la Salud"

**Semestre:**

Segundo Semestre, Unidad 4, Grupo 2° "C".

## Calculo en Ciencias de la Salud (medicina).

El cálculo diferencial estudia lo muy pequeño; las derivadas observan el comportamiento de una función en dos puntos que están muy cerca uno del otro y cómo cambia esa función entre esos dos puntos (o más simplemente, las derivadas son una forma de representar una tasa de cambio). Esto obliga a uno a considerar qué tipos de cambios ocurren en una escala infinitesimalmente pequeña. Este tipo de cambios son comunes en biología y medicina; pequeños cambios en la medicina (como el pH, la concentración del fármaco, etc.) pueden producir grandes cambios en la salud de un paciente. El cálculo integral (y el campo más general de las series infinitas) se ocupa de los muy grandes; Las integrales se basan en sumar un número infinito de piezas pequeñas para obtener una imagen más grande. En medicina, esto conduce a la capacidad de pensar en el cuerpo como la suma de muchas piezas más pequeñas, a saber, los diferentes sistemas, órganos, tejidos, etc., y considerar sus efectos. En general, el estudio de las variaciones y cómo las diferentes variables que cambian pueden cambiar un sistema general tiene aplicaciones útiles en medicina. Esta es exactamente la función del cálculo. Por ejemplo, se utilizó el cálculo para desarrollar la ecuación de Cockcroft-Gault, que determina la dosis adecuada del fármaco para pacientes con determinadas enfermedades renales en función del nivel de creatinina en la sangre.

Además de Cálculo I y II, hay muchas clases de matemáticas de nivel superior que son útiles en el estudio de la medicina, especialmente para aquellos que desean realizar investigaciones médicas. Dos de estos son el cálculo multivariado y las ecuaciones diferenciales. El **cálculo multivariante** estudia la aplicación de derivadas e integrales a funciones de más de una variable. La variable dependiente,  $z$ , puede depender de dos variables independientes,  $x$  e  $y$  (pero esto se puede expandir fácilmente a una función que depende de cualquier número de variables). Por ejemplo, se podría estudiar la estabilidad de un nuevo sistema de administración de fármacos (variable dependiente,  $z$ ) cambios en respuesta a variaciones en el pH y la temperatura (variables independientes,  $x$  e  $y$ ). Las ecuaciones multivariadas son más representativas de la realidad, y obligan a uno a considerar los efectos de muchas variables diferentes en una variable de interés. Es raro en medicina encontrar un factor que dependa únicamente de una sola variable. Para considerar una aplicación práctica de esta forma de pensar, se ha demostrado que el estrés elevado en las personas puede debilitar el sistema inmunológico. Por lo tanto, las personas estresadas pueden tener más probabilidades de enfermarse. Si un paciente ingresa a una clínica con algo tan genérico como la gripe, es posible que los médicos deban considerar tratamientos para otras causas además del virus que está infectando a su paciente. El asesoramiento u otras técnicas para reducir el estrés también pueden mejorar la

salud a largo plazo del paciente. Ver cómo múltiples variables contribuyen a una situación particular puede ser una habilidad útil para los médicos. Es raro en medicina encontrar un factor que dependa únicamente de una sola variable.

Las ecuaciones diferenciales implican ecuaciones que contienen tanto una función como sus derivadas. Una de las ecuaciones diferenciales más simples se muestra a continuación.

$$\frac{dy}{dx} + y = 0$$

Resulta que casi todos los sistemas del mundo real se pueden modelar mediante ecuaciones diferenciales. Por ejemplo, las ecuaciones de FitzHugh-Nagumo (y las ecuaciones más complejas de Hodgkin-Huxley) son un sistema de ecuaciones diferenciales que se utilizan para modelar la despolarización de las membranas de las células neuronales o cardíacas.

Los desarrolladores del modelo de Hodgkin-Huxley recibieron el Premio Nobel de Fisiología o Medicina por su trabajo en las ecuaciones. Estas ecuaciones son útiles para los investigadores médicos porque pueden usarse para estudiar la función de las células cardíacas bajo diferentes estímulos y, por extensión, para estudiar los mecanismos de ciertas enfermedades cardíacas.

Si bien el cálculo tiene muchas más aplicaciones en medicina que podrían discutirse, también es importante discutir cómo otros campos de las matemáticas son útiles para los médicos. Volviendo a la escuela secundaria, la comprensión de álgebra y proporciones, conocida como aritmética funcional, es vital para practicar la medicina. Los médicos recetan medicamentos a diario y no existe una dosis única para un medicamento en particular. Las dosis se basan en muchos factores, como el peso del paciente, el IMC, las condiciones de salud, etc. Calcular la dosis correcta puede implicar determinar la tasa de flujo de un medicamento que se administra por vía intravenosa, con qué frecuencia un paciente debe tomar una pastilla determinada y cómo grande de una pastilla para dar al paciente. Estas preguntas se pueden responder usando álgebra y proporciones basadas en fórmulas estandarizadas por peso.

El cálculo y la estadística se utilizan en la profesión médica en campos que van desde la medición de la función renal hasta el análisis de imágenes médicas y el

diagnóstico de diabetes. Claramente, las matemáticas son vitales para la profesión médica.

### **Fuentes:**

Centro de Carreras de la Universidad de California en Berkeley. "Requisitos de Matemáticas, Inglés, Bioquímica y Psicología / Soc. de la Facultad de Medicina de 2015". (2015): Internet. 21 de diciembre de 2016

"¿Los médicos tienen que ser buenos en matemáticas??" (2000-2015): estudiantedocor.net. Web. 23 de diciembre de 2016.

"Fórmula de Cockcroft-Gault". *Riñón.org*. La Fundación Nacional del Riñón. Web. 23 de diciembre de 2016.

Natasha Glydon. "Medicina y Matemáticas". *Mathcentral.uregina.ca*. Central Matemática. Web. 22 de diciembre de 2016.

Hodgkin, AL y AF Huxley. "Una descripción cuantitativa de la corriente de membrana y su aplicación a la conducción y excitación en el nervio". *El Diario de Fisiología* 117.4 (1952): 500–544. Imprimir.

"El Premio Nobel de Fisiología o Medicina 1963". *Nobelprize.org*. Nobel Media AB 2014. Web. 24 de diciembre de 2016. [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1963/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1963/)