



**Mi Universidad**

## **Resumen**

*Carlos Eduardo Villatoro Jiménez*

*Límites y variables*

*Parcial I*

*Biomatemáticas*

*Dra. Brenda Paulina Ortiz Solís*

*Medicina humana*

*Semestre 2*

*Comitán de Domínguez, Chiapas, a 15 de marzo del 2024*

## Noción y definición de límite

El matemático francés Augustine Louis Cauchy (1789-1857). Fue el primero en desarrollar una definición de límite: "Cuando los valores atribuidos sucesivamente a una variable se aproximan indefinidamente aun valor fijo, para llegar por último a diferir de ese valor en una cantidad tan pequeña como se desee, entonces dicho valor fijo recibe el nombre de límite de todos los demás valores."

El límite de una función  $f(x)$  en el punto  $x_0$ , es obtener el valor al que se va aproximando dicha función cuando  $x$  tiende a  $x_0$ , pero sin llegar a ese punto.

### ¿Para qué nos servirá los límites en medicina?

En medicina, se utilizan para comprender y modelar diversos aspectos biológicos y fisiológicos del cuerpo humano, así como en la dinámica de medicamentos, se usan para determinar cómo los niveles de un fármaco en el cuerpo se estabilizan o convergen a un valor específico después de la administración de una dosis, y en el modelado de enfermedades, son esenciales para comprender la progresión de enfermedades y el comportamiento de sistemas biológicos complejos.

Los límites se pueden usar para modelar la evolución de biomarcadores o indicadores biológicos que están asociados con enfermedades específicas. Esto puede ayudar en la predicción temprana de enfermedades, el diagnóstico diferencial y la identificación de pacientes en riesgo.

### Sus propiedades son las siguientes:

$$1.- \lim_{x \rightarrow a} c = c$$

$$2.- \lim_{x \rightarrow a} x = a$$

$$3.- \lim_{x \rightarrow a} [c \cdot f(x)] = c \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

5.-

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$$

$$6.- \lim_{x \rightarrow a} [f(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$$

$$7.- \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0$$

$$4.- \lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^n = \left[ \lim_{x \rightarrow a} f(x) \right]^n$$

## Cálculo de límites, límites al infinito e infinitas

Los límites son importantes por que nos ayudan a resolver eficazmente los problemas que se nos presentan en un ejercicio de un tema determinado.

La importancia de su cálculo en medicina es al momento de crear una medicina y saber el límite de cada una de las sustancias, encontrar específicamente el algoritmo usado en la epidemiología, y en procedimientos para el análisis de una situación de salud pública.

### Técnicas para calcular valores de los límites:

**Sustitución directa:** Podemos calcular simplemente sustituyendo el valor de la variable. Si la sustitución directa da como resultado un valor finito, ese es el límite.

**Factorizar y simplificar:** Si la sustitución directa conduce a una forma indeterminada, se debe intentar factorizar y simplificar la expresión.

**L'Hôpital:** Esta regla se aplica cuando encontramos formas indeterminadas.

### Tipos de límites:

**Límite unilateral:** Analiza el comportamiento de una función cuando  $x$  se acerca a un valor específico desde un solo lado

**Límite bilateral:** Analiza el comportamiento de la función cuando  $x$  se aproxima a un valor particular, por un lado.

**Límite infinito:** Ocurren cuando una función se acerca a un infinito positivo o negativo cuando  $x$  se acerca a un punto particular. Forma matemática:  $\lim_{x \rightarrow C} f(x) = \pm \infty$

**Límite al infinito:** Considera el comportamiento de una función, conforme la entrada se vuelve grande (infinito positivo o negativo). Forma matemática  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  o  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$

### Leyes y propiedades:

**Propiedades de resta:**  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) - g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) - \lim_{x \rightarrow c} g(x) = L - M$

**Ley del producto:**  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow c} g(x) = LM$

**Ley de división:**  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) / g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) / \lim_{x \rightarrow c} g(x) = L/M$  ( $M \neq 0$ )

**Propiedades múltiples constantes:**  $\lim_{x \rightarrow c} [kf(x)] = k \lim_{x \rightarrow c} f(x) = kL$

**Regla de poder:**  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^k = \left[ \lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^k = (L)^k$

## Límites infinitos e infinitas

Para cualquier número positivo  $A$  que consideremos, existe un entorno reducido de  $a$  donde la función vale más que  $A$ , quiere decir que  $f(x)$  puede hacerse mayor que cualquier número, con tal de que  $x$  se acerque lo suficiente en  $A$ , por eso se dice que el límite de  $f(x)$  cuando  $x$  tiende en  $A$  es infinito. Existe en tres maneras sencillas de calcular los límites infinitos: por representación gráfica, por sustitución o por deducción.

## Continuidad y continuidad aplicada a desigualdades

“Continuistas” se traduce como “cualidad de no ser interrumpido”. Generalmente es aquel vínculo que mantienen aquellas cosas que están, de alguna forma, en conjunto

### Continuidad aplicada a las ramas:

**Biología:** Desarrolla destrezas y habilidades propias de los métodos de estudio de la biología, que muestra actitudes favorables hacia la ciencia y sus aplicaciones, así mismo desarrolla hábitos, técnicas de estudio y administración del tiempo.

**Matemáticas:** Es una propiedad fundamental que describe cómo se comporta la función en relación con los valores cercanos de su dominio. Se considera continua si no presenta saltos, puntos indefinidos o discontinuidades en su gráfica

**Medicina:** Se ve influenciado por el conocimiento del contexto, lo que se logra al entablar una relación personal entre el profesional de la salud, el paciente y/o familia.

### Propiedades:

- Sean  $f$  y  $g$  continuas en  $X_0$ , entonces se verifica:

- $f \pm g$  es continua en  $X_0$ ;
- $f \times g$  es continua en  $X_0$ ;
- $f/x$  es continua en  $X_0$  si  $g(x_0) \neq 0$

- La función  $f$  de  $x$  es  $= a x$ , la función es continua y una función polinómica es una combinación de productos y sumas de estas, todas las funciones polinómicas son continuas (lineales, cuadradas, cúbicas, etc.)

### **Continuidad aplicada a desigualdades**

Se refiere a cómo se mantienen las relaciones de tamaño entre las funciones en un intervalo específico, es decir, si una función es continua en un intervalo, las desigualdades que involucran también se mantienen en ese intervalo.

#### **Propiedades aplicadas a desigualdades:**

**Preservación de la dirección de la desigualdad:** Si una función  $f(x)$  es continua en un intervalo  $I$  y  $g(x)$  es otra función continua en  $I$ , entonces si  $f(x) < g(x)$  (o  $f(x) > g(x)$ ) para todo  $x$  en  $I$ , entonces la desigualdad se mantiene en  $I$ .

**Preservación de la desigualdad:** Si dos funciones  $f(x)$  y  $g(x)$  son iguales en un punto  $c$  y son continuas en  $c$ , entonces si una desigualdad es verdadera para  $f(x)$  en un entorno de  $c$ , también lo es para  $g(x)$  en ese mismo entorno. Propiedades: Continuidad aplicada a desigualdades

**Operaciones algebraicas:** Si  $f(x)$  y  $g(x)$  son continuas en un intervalo  $I$ , entonces las desigualdades  $f(x) + g(x)$ ,  $f(x) \cdot g(x)$ , y  $f(x)/g(x)$ , se mantienen en ese intervalo.

**Composición de funciones:** Si  $f(x)$  y  $g(x)$  son continuas en un intervalo  $I$  y  $g(x)$  es mayor o menor que una constante  $c$  en  $I$ , entonces  $f(g(x))$  también mantendrá la misma relación de tamaño con respecto a  $c$  en  $I$ .

## **Derivadas**

Ayudan a identificar los máximos y mínimos de una función, determinar su concavidad, localizar puntos críticos y analizar la tendencia de una función en un intervalo determinado

#### **Conceptos de la derivada:**

Es de gran importancia en el campo de las matemáticas y permite comprender el comportamiento de las funciones matemática.

Ayudan a identificar los máximos y mínimo de una función.

Localiza puntos críticos y analizar la tendencia de una función

### Reglas de la derivación:

- La suma establece que la derivada de una suma de funciones es igual a la suma de su derivada.
- En la diferencia establece que la derivada de la diferencia de funciones es igual a la diferencia de sus derivadas.
- La regla de la multiplicación de una constante por una función establece que la derivada de una constante multiplicada por una función es igual a la constante multiplicada por la derivada de la función

### Regla de la cadena (derivada logarítmicas)

Sirve para derivar: potencias, raíces de funciones, funciones trigonométricas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas inversas, para derivación implícita

**Producto:** La regla del producto se utiliza cuando se diferencia el producto de dos funciones.

$$\frac{d(uv)}{dx} = uv' + u'v$$

**Cociente:** La regla del cociente se utiliza cuando se diferencia el cociente de dos funciones; es decir, cuando una función se divide por otra

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{u}{v} \right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$$

## Bibliografías:

1. Límites infinitos: Cálculo y Ejemplos | StudySmarter. (s. f.). StudySmarter ES. <https://www.studysmarter.es/resumenes/maticas/analismatematico/limites-infinitos/>
2. Fernández, J. L. (s. f.). Cálculo del Límite de una Función en el Infinito. Fisicalab. <https://www.fisicalab.com/apartado/calculo-limite-funcion-infinito>
3. <https://www.evidencia.org/index.php/Evidencia/article/view/6922#:~:text=Continuidad%20de%20la%20relaci%C3%B3n,paciente%20y%20Fo%20su%20familia.>
4. <https://www.resueltoos.com/blog/maticas/estudio-de-continuidad#:~:text=En%20matem%C3%A1ticas%2C%20la%20continuidad%20de,o%20discontinuidades%20en%20su%20gr%C3%A1fica>