Ciencias Sociales
Universidad de la República
URUGUAY

NOTAS DEL CURSO

Fundamentos de matemática para las ciencias sociales

Anexo 2: Crecimiento en el tiempo de variables

Montevideo, Marzo de 2020

Anexo 2: Crecimiento en el tiempo de variables

Variación absoluta y relativa

En las ciencias sociales con mucha frecuencia se trabaja modelando la evolución de una variable en el tiempo. Es decir que si x representa el tiempo (medido en minutos, horas, días, años, etc) la variable dependiente $f(x)$ correspondera a la variable que deseamos representar. Un ejemplo de esto es el Ejemplo 1.1 del tema 1 en el que se ve la tasa de desempleo en cada año.

Otro ejemplo posible es si queremos saber como evolucionó la cantidad de inmigrantes que vivieron en nuestro país en cada momento a partir del 1 de enero de 2015, se puede establecer una función cuyo dominio es el tiempo y en el que el conjunto co-dominio son los números naturales.

Si la variable tiempo está en días, el conjunto de las imágenes será las distintas cantidades de inmigrantes presentes en el país en cada momento. Por ejemplo, si queremos saber cuantos inmigrantes hay el 1 de enero de 2015 a las 0 horas, calcularíamos $f(0)$. Por lo que $f(365)$ es la cantidad de inmigrantes que hay el 31 de diciembre a las 23:59.

Eventualmente podemos querer medir cuanto creció en ese año la cantidad de inmigrantes. Para eso podemos medirlo de dos maneras (recuerda que estas dos formas de calcular variaciones también se ven en el Tema 1 de Principios de Economía). Recordemos que:

- Para medir el cambio en una variable en el tiempo calculamos la variación absoluta de esa variable dependiente $f(x)$ como:

  $$\Delta f = f(x+k) - f(x)$$

  Siendo $f(x)$ el valor que toma la variable en el momento inicial del periodo que estamos considerando y $f(x+k)$ el valor de la misma en el momento final.
  En nuestro ejemplo, midiendo la variación absoluta tenemos un estimado de la variación de la cantidad de inmigrantes luego de un año.

  $$f(365) - f(0)$$

- Para medir el cambio en una variable en el tiempo en relación al valor inicial de la variable calculamos la variación porcentual de esa variable x como:

  $$\frac{\Delta f}{f} = \left(\frac{f(x+k) - f(x)}{f(x)}\right) . 100$$

  En nuestro ejemplo, midiendo la variación porcentual (o tasa de crecimiento) se mide la misma variación absoluta pero en relación a la población inmigrante a principio de año.

$$\left(\frac{f(365)-f(0)}{f(0)}\right).100$$

Ejemplo 2.4.1. Cálculo de variación absoluta y variación porcentual (ejemplo de Tema 1.1 de Principios de Economía)

Cuadro 2.1: Cálculo de variación absoluta y variación porcentual (ejemplo de Tema 1.1 de Principios de Economía)

Año	**PIB en millones de pesos 2005**	**Variación absoluta**	**Variación porcentual**
2005	425.018		
2006	442.438	17420	4,10 %
2007	471.380	28942	6,54 %
2008	505.207	33827	7,18 %
2009	526.646	21438	4,24 %
2010	567.742	41096	7,80 %
2011	597.050	29308	5,16 %
2012	616.890	19841	3,32 %
2013	648.354	31464	5,10 %
2014	671.036	22682	3,50 %

Fuente: Banco Central del Uruguay

En este ejemplo, la variación absoluta del PIB entre 2008 y 2009 se calcula de la siguiente forma:

$$PIB_{2009} - PIB_{2008} = 526646 - 505207 = 21438$$

La variación relativa del PIB en esos dos años se calcula como:

$$\frac{PIB_{2009}-PIB_{2008}}{PIB_{2008}}.100 = \frac{526646-505207}{505207}.100 = \frac{21438}{505207}.100 = 0{,}424.100 = 4{,}24$$

Ejemplo 2.4.2. Cálculo de variación absoluta y variación porcentual en una función lineal.

Cuando Juan estudia para el parcial de Matemática, hace 3 ejercicios por hora. Por lo que se hace un esquema con la cantidad de ejercicios que hará según las horas.

Cuadro 2.2: Cálculo de variación absoluta y variación porcentual en una función lineal.

Hora	**Ejercicios realizados en esa hora**	**Ejercicios realizados hasta el momento**
1	3	3
2	3	6
3	3	9
4	3	12
5	3	15
6	3	18
...	...	...

Como ya vimos en el tema 1, podemos calcular la cantidad de ejercicios realizados cuando van x horas con la función $f(x) = 3x$ Ahora Juan se dispone a calcular las variaciones absolutas y porcentuales en cada hora.

Hora	**Variación absoluta**	**Variación porcentual**
1		
2	3	$\left(\frac{6-3}{3}\right).100 \ = 100\,\%$
3	3	$\left(\frac{9-6}{6}\right).100 \ = 50\,\%$
4	3	$\left(\frac{12-9}{9}\right).100 \ = 33{,}333\,\%$
5	3	$\left(\frac{15-12}{12}\right).100 \ = 25\,\%$
6	3	$\left(\frac{18-15}{15}\right).100 \ = 20\,\%$
...	...	...

Lo que se puede ver en la tabla es que la variación absoluta en la cantidad de ejercicios realizada a medida que avanzan las horas es constante, pero la variación porcentual decrece. Esto es algo que sucede en general con las funciones afines.