

## El rincón de los problemas

Uldarico Malaspina Jurado

Pontificia Universidad Católica del Perú

[umalasp@pucp.edu.pe](mailto:umalasp@pucp.edu.pe)

### Problema

*Un amigo te pide consejo respecto a cuál de los siguientes planes de telefonía móvil le conviene adoptar:*

*Plan 1: Pago de \$ 0,90 por cada minuto o fracción, más cuotas mensuales fijas de \$ 15.*

*Plan 2: Pago de \$ 0,76 por cada minuto o fracción, más cuotas mensuales fijas de \$ 22,50.*

*¿Qué le aconsejarías?*

Ciertamente este es un problema muy sencillo, pero su cualidad principal para un uso didáctico, está en que lo que pide no es la obtención de una cantidad determinada, sino la búsqueda de un criterio objetivo. Si bien es cierto que se tiene la información necesaria para hacer cálculos, el consejo más adecuado requiere una información que no está dada y que su obtención podría simplificarse con una estimación gruesa, o puede ser el punto de partida para el uso de criterios estadísticos.

### Un posible enfoque

Variables:

$x$  = número de minutos de uso al mes

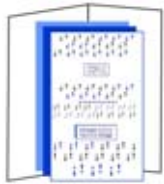
$y$  = número de meses

Funciones:

Plan 1:  $f_1(x, y) = 0,90 xy + 15 y$

Plan 2:  $f_2(x, y) = 0,76 xy + 22,5 y$

Algunos cálculos:



## El rincón de los problemas

x	y	P1	P2	Conviene
30	1	42	45,30	P1
60	1	69	68,10	P2
30	4	168	181,20	P1
50	10	600	605	P1
60	4	276	272,40	P2

### Conclusión preliminar:

En algunos casos conviene el Plan 1 y en algunos otros casos conviene el Plan 2.

### Otro posible enfoque:

Variables:

$x$  = número total de minutos de uso.

$y$  = número de meses

Funciones:

Plan 1:  $g_1(x, y) = 0,90 x + 15 y$

Plan 2:  $g_2(x, y) = 0,76 x + 22,5 y$

Algunos cálculos:

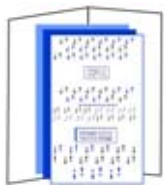
x	y	P1	P2	Conviene
30	1	42	45,30	P1
60	1	69	68,10	P2
100	4	150	166	P1
500	10	600	605	P1
200	4	240	242	P1

### Conclusión preliminar:

La misma que la obtenida con el enfoque anterior.

La pregunta es entonces ¿en qué casos conviene el Plan1 y en qué casos conviene el Plan 2?

Una manera de responder a la pregunta es resolviendo una inecuación lineal de dos variables, buscando, por ejemplo, una condición necesaria y suficiente para



## El rincón de los problemas

que el Plan 1 sea más conveniente que el Plan 2. Usando las funciones  $g_1$  y  $g_2$  tendremos:

$$g_1(x, y) < g_2(x, y) \Leftrightarrow 0,90x + 15y < 0,76x + 22,5y$$

$$\Leftrightarrow 0,14x < 7,5y$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{y} < \frac{7,5}{0,14} \approx 53,6$$

Lo cual nos dice que el Plan 1 es más conveniente que el Plan 2 sí y sólo si el número de minutos de uso por mes es menor o igual que 53 y tenemos así un criterio objetivo para aconsejar, pues la elección del plan más conveniente dependerá del número de minutos de uso por mes: *si es menor o igual que 53 convendrá el Plan 1 y en caso contrario convendrá el Plan 2.*

### Observaciones:

1. Es importante notar que la misma conclusión se obtiene usando las funciones  $f_1$  y  $f_2$ , lo cual permite destacar el significado de las variables.
2. ¿Cómo saber el número de minutos de uso por mes? Pueden haber casos en los que ese número es evidentemente mayor o menor que 53, pero pueden haber otros en los que su determinación brinda una excelente oportunidad para usar criterios estadísticos.
3. Además de brindar la oportunidad de hacer estimaciones y cálculos, de resolver inecuaciones, de definir funciones y de usar criterios estadísticos, este problema - si el nivel de los estudiantes lo permite - también brinda la oportunidad de usar software matemático para graficar funciones lineales de dos variables y visualizar que en determinados casos un plano está por debajo del otro, lo cual significa que para esos casos el plan correspondiente es más conveniente que el otro. Usando el software *Mathemática*, se ve que parte de la gráfica de las funciones  $g_1$  y  $g_2$  es:

