

# La velocitat real de telefònica sembla ser més baixa.

Olaguer Mas Maragall, Encarna Rajoy Zapatero i Olivier Sarkozy Mitterrand.

Maig 2009

## Resum

**Objectiu:** estimar per interval la diferència entre el temps de baixada real de Telefònica i la seva competència.

**Mètodes:** 41 voluntaris han proporcionat els seus proveïdors i els temps de baixada d'acord amb un mateix procediment.

**Resultats:** Amb una confiança del 95%, la diferència del temps de baixada es troba entre 14.1 i 3510.7 a favor de la competència de telefònica ( $P=0.048$ ).

**Discussió:** Els nostres resultats són favorables a la competència, però els voluntaris estudiats no eren una mostra aleatòria i podrien ser els més molestes amb el principal proveïdor. A més, les premisses de Normalitat i de igualtat de variàncies no són clares. Abans de treure una conclusió definitiva, haurien de repetir el estudi en una mostra aleatòria i, possiblement, tenint en compte els temps contractats.

## Introducció

La diferència entre la velocitat contractada i la velocitat real en les connexions a Internet és una de les queixes més freqüents entre els usuaris de les línies ADSL. A més hi ha una gran competència entre els diferents proveïdors per proporcionar un bon servei a un preu assequible. En el cas de l'operador de Telefònica, la OCDE destaca que *“El operador dominant ha estat capaç de mantenir una elevada quota de mercat en els serveis d'ADSL, però la diferència entre els seus preus i els dels competidors per l'accés superràpid a Internet segueix sent inusualment elevada”*

El que no es sap és si aquesta diferència de preu està justificada per la obtenció d'un millor servei. En aquest cas, ens centrarem en avaluar la diferència en la velocitat de descàrrega dels usuaris de Telefònica i els altres operadors.

### **Objectiu**

L'objectiu d'aquest estudi és determinar si la velocitat de baixada real és diferent en aquells que tenen com a proveïdor Telefònica respecte aquells que tenen un altre proveïdor i obtenir una estimació d'aquesta diferència amb la seva incertesa.

## Material y mètodes

Varen proposar als 164 estudiants de Estadística d'Informàtica (FIB) recollir informació sobre la seva connexió d'ADSL. D'aquests, 41 (25%) van fer una única prova de connexió durant els mesos de març i abril de 2010. No hem inclòs les mesures realitzades des de mòdems amb velocitats de 56 kb/s o inferiors, des de dispositius d'Internet mòbils o de des xarxes locals. Varen recollit les variables sobre el proveïdor i les velocitats de baixada de dades: la contractada amb el proveïdor del servei; i la real, mesurada amb el test de la plana web <http://www.internautas.org/testvelocidad/>.

Hem descrit les variables numèriques amb la mitjana i la desviació estàndard (DE) i la de les variables categòriques amb els percentatges. Hem comparat els dos grups amb la t-Student per a mostres independents segons el següent procediment.

### I. Prova de significació (bilateral):

$$H_0 : \mu_T = \mu_O$$

### II. Premisses

1. Normalitat per cadascun dels grups de comparació.
2. Igualtat de variàncies entre ambdós grups.

### 3. Mostra aleatòria.

### III. Estadístic i distribució de referència:

$$T = \frac{\bar{x}_T - \bar{x}_O}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_T} + \frac{1}{n_O}}} \sim t_{n_T+n_O-2} \quad \text{on } s_p \text{ és la estimació de desviació comuna a ambdues mostres.}$$

### IV. Obtenció del valor que delimita la Regió Crítica ( $\alpha = 0.05$ )

Si  $|T| > t_{n_T+n_O-2, 0.975}$ , llavors es rebutja la hipòtesi nul·la.

### V. Construcció de l'interval de confiança per la diferència

$$IC(\mu_T - \mu_O, 1 - \alpha) = \left[ \bar{x}_T - \bar{x}_O \mp t_{n_T+n_O-2, 0.975} \cdot s_p \sqrt{\frac{1}{n_T} + \frac{1}{n_O}} \right]$$

# Resultats

## Descriptiva

La taula 1 mostra que les velocitats reals són inferiors a les contractades, i que les dues són superiors per la competència.

	Operador					
	Global		Telefònica		Altres	
	n	Mitjana (DE)	n	Mitjana (DE)	n	Mitjana (DE)
Velocitat de baixada real	41	4198.5(2677.3)	26	3563.4(1837.6)	14	5325.8(3653.0)
Velocitat de baixada contractada	39	6406.6(5004.0)	26	5238.2(2958.3)	12	8618.7(7530.6)

**Taula 1:** Descriptiva global i desglossada per proveïdor. Les velocitats estan expressades en Kb/s.

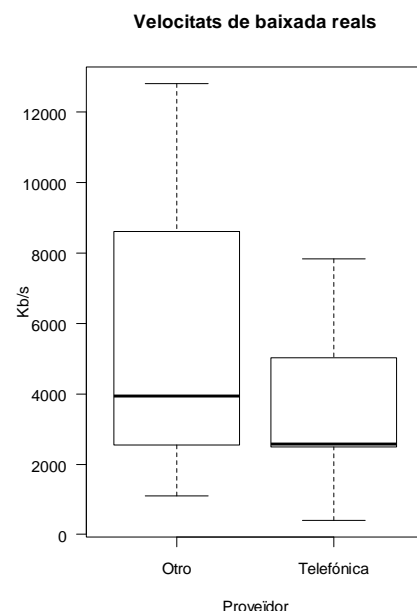
		Global
		n (%)
Proveïdor	Jazztel	3(7.5%)
	Ono	5(12.5%)
	Orange	2(5.0%)
	Telefònica	26(65.0%)
	Vodafone	1(2.5%)
	Ya.com	3(7.5%)

La taula 2 mostra que la companyia amb més usuaris és Telefònica

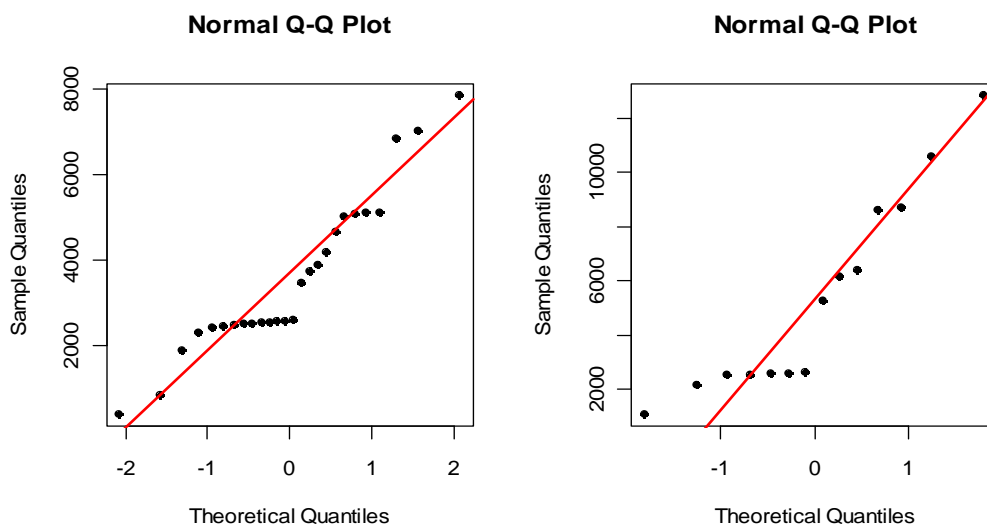
**Taula 2:** Descriptiva del operador.

La figura 1 mostra que els usuaris de Telefònica tenen una velocitat de baixada real menor que la resta. El fet que la mediana estigui situada en la part inferior de la capsa i que la longitud dels bigotis superiors sigui més gran indica una asimetria amb cues a la dreta que posen en dubte la premissa de Normalitat de les dades. També mostra una lleugera major dispersió entre les velocitats dels participants que tenen altres proveïdors.

**Figura 1:** Boxplot de les velocitats de baixada segons el proveïdor



La figura 2 no recolza la premissa de Normalitat



**Figura 2:** QQ- Norm de la variable principal temps de baixada real amb l'operador de Telefónica (esquerra) i amb un altre operador (dreta)

Els resultat del test en R és:

```
Two Sample t-test

data:  adsl$down.speed by adsl$proveTel
t = 2.0408, df = 38, p-value = 0.04827
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 14.13955 3510.66265
sample estimates:
 mean in group Otro mean in group Telefónica
    5325.786         3563.385
```

El valor de l'estadístic T és 2.0408. Els graus de llibertat son 38, que són el resultat de restar 2 a totes les observacions vàlides (hi ha una dada mancant). Amb un nivell de significació del 5%, es rebutja la hipòtesi nul·la d'igualtat de mitjanes ( $P = 0.048$ ). L'estimació de la diferència és 1762.4 [IC<sub>95%</sub> de 14.1 a 3510.7] a favor de la competència.

## Discussió

(Conclusió principal:) Aquests resultats recolzen als competidors de Telefónica, (Limitacions:) però no són una prova definitiva al no tractar-se ni d'un disseny d'experiments, ni de mostres aleatòries. Per altra banda, les dades provenen de un 25% de voluntaris, el que provoca una incertesa addicional que no està contemplada en les mesures estadístiques de l'error aleatori. (Extrapolació:) A més a més, podria ser que els estudiants de informàtica no representin a poblacions més generals. Finalment, les premisses de Normalitat i igualtat de variàncies tampoc son clares del tot. (Feina futura:) Els fets de que les desviacions siguin més grans quan més gran és la mitjana (taula 1) i de que les velocitats contractades semblin també diferents aconsella estudiar si una transformació logarítmica del temps de baixada o el seu quocient amb el temps contractat porten a les mateixes conclusions.