

# Impacte del programari lliure (GNU/Linux) a Catalunya: quants fan què?

Xavier Fernández i Marín  
Universitat Pompeu Fabra — Institut Barcelona d'Estudis Internacionals  
xavier.fernandez@upf.edu

2009-05-29 10:14:30 +0200 (dv, 29 mai 2009)  
Revisió: 18

## Resum

L'article pretén avaluar l'impacte que té el programari lliure a Catalunya a nivell d'ús individual, específicament qualsevol dels “sabors” del sistema operatiu GNU/Linux. D'una banda es tracta de quantificar *què* és el que es pot fer amb aquesta tecnologia (conèixer-la, haver-la adoptat en algun moment, ser-ne usuari) i d'altra banda es tracta de relacionar aquests usos amb variables sociodemogràfiques que permetin saber *qui* és l'individu que ha adoptat aquesta tecnologia.

Per respondre a aquestes preguntes s'utilitzen les microdades de l'enquesta d'ús de tecnologies de la informació i de la comunicació a les llars de l'“Instituto Nacional de Estadística” (INE), que s'elabora conjuntament amb l'IDESCAT a Catalunya. A l'edició de 2007 el qüestionari incloïa preguntes específiques sobre Linux i les distribucions autonòmiques.

La recerca es porta a terme emprant inferència bayesiana i models multinomials.

## 1 Introducció

Enguany se celebra el desè aniversari de Caliu, el grup d'usuaris de GNU/Linux en llengua catalana. És un bon moment per fer balanç de la situació del programari lliure a Catalunya. Aquest article pretén avaluar quin és l'impacte —entès com a ús— que tenen els sistemes operatius lliures a Catalunya.

Recentment, s'ha analitzat l'estat del programari lliure a l'administració pública catalana, ressaltant el potencial de creixement que hi ha degut al projecte Linkat [2]. En aquest sentit, aquest article complementa aquest balanç des del punt de vista de l'usuari individual. És a dir, no es tracta

tant de veure què ha fet l'administració catalana cinc anys després de la signatura del pacte del Tinell on s'apostava pel programari lliure, sinó de veure quin ha estat l'impacte en l'ús que n'ha fet la ciutadania.

Igualment, tampoc no es pretén quantificar l'ús en segments concrets associats a la indústria, com servidors corporatius o equipament de xarxa. L'objectiu és *avaluar el nivell de coneixement, adopció i ús de programari lliure GNU/Linux en el segment domèstic de sistemes operatius utilitzats en ordinadors personals a Catalunya.*

L'organització de l'article és la següent: en la secció 2 es discuteixen els avantatges i inconvenients de diferents mesures d'impacte del programari. A la secció 3 es repassen breument els fonaments de les teories de difusió d'innovacions que poden servir per situar el cas contret i entendre'n les particularitats. La secció quarta presenta les fonts de dades que s'han utilitzat i els mètodes d'anàlisi, i pot ser obviada pel lector que no desitja entrar en aspectes tècnics. Els resultats s'exposen i es discuteixen a la secció 6, i les conclusions es presenten a la darrera secció.

## 2 Mesures d'impacte

Un dels avantatges que presenten les tecnologies de la informació i la comunicació és la capacitat d'enregistrar amb gran precisió dades del seu propi ús i de fer-ho a molt baix cost. Això, juntament amb la major capacitat per processar aquestes dades ha permès que l'estudi dels seus usos i implantacions hagi avançat ràpidament.

Una manera relativament senzilla de conèixer la penetració de GNU/Linux és analitzar el percentatge de visites a diferents pàgines web. Donat que els navegadors s'identifiquen amb el sistema operatiu sobre el qual s'executen, es tracta tan sols d'extreure els percentatges que representen els navegadors corrent sobre GNU/Linux respecte als navegadors corrent sobre la resta de sistemes operatius.

Aquesta aproximació, però, presenta alguns problemes. En primer lloc, el problema del propi biaix de la pàgina. És a dir, sovint solen ser les pàgines relacionades amb el programari lliure les que publiquen aquest tipus d'informacions. No és estrany, doncs, que els percentatges de visites que empren GNU/Linux siguin més elevats que la població en general. En segon lloc, el problema del suposat biaix dels usuaris de GNU/Linux. Sovint s'atribueix a aquests un perfil d'usuari "avançat" i, doncs, més propici a visitar més intensament Internet i a esmerçar-hi més hores. Això també incrementaria la presència de GNU/Linux a les visites a les pàgines web de manera esbiaixada.

A banda d'aquests biaixos, que no permeten acabar de quantificar el percentatge d'usuaris reals, hi ha també problemes relacionats amb l'escassa informació que aquest tipus de mesura presenta. Així, tan sols es té en

compte l'ús real, però en cap cas no es pot tenir una idea aproximada del percentatge d'individus que està informat de l'existència de GNU/Linux o del percentatge d'usuaris que havent migrat en algun moment, han revertit altre cop a programari no lliure.

Aquest article pretén superar aquests dos problemes: d'una banda establir no tan sols el percentatge d'ús, sinó també el percentatge de coneixement i el d'adopcions, i de l'altra, assegurar que aquests percentatges siguin representatius de la població potencial d'adopció, i no tan sols de les visites de pàgines web.

### 3 Difusió de tecnologies

L'objectiu de la secció no és pas fer un resum o una revisió de la literatura sobre models de difusió de tecnologies, però sí citar alguns dels seus aspectes més rellevants que poden servir per entendre com es difonen les tecnologies a la població.

La difusió d'innovacions és un procés de presa de decisions en el qual els membres similars d'un sistema social intercanvien informació a través de diferents canals durant un període de temps per adoptar una innovació. Rogers, en l'obra de referència sobre difusió d'innovacions [14] considera que hi ha cinc estadis en el procés de difusió d'una innovació: coneixement, persuasió, decisió, implementació i confirmació. Per coneixement s'entén l'etapa en la qual un individu s'exposa per primer cop a una innovació però no en té encara gaire informació. En la fase de *persuasió* l'individu s'interessa per la innovació i en cerca activament informació i detalls. L'etapa de *decisió* és aquella en la qual l'individu valora avantatges i inconvenients i decideix adoptar-la o no. En cas afirmatiu, l'individu passa a la *implementació* i fa servir la innovació en un grau o altre i en determina la utilitat. Finalment, hi ha l'etapa de *confirmació* en la qual un cop s'ha emprat la innovació es decideix repetir el seu ús o abandonar-lo, pel motiu que sigui.

Saber on es troben els individus en relació a la innovació que suposa adoptar un sistema operatiu nou (GNU/Linux) ha de permetre entendre quins són els aspectes de la difusió que poden millorar-se, així com el potencial de difusió i les seves limitacions. En aquest sentit, per a la promoció del programari lliure és molt diferent que els usuaris potencials no tinguin informació sobre la innovació o bé no vegin clara la seva implementació, o bé hagin adoptat la innovació però no l'hagin confirmada. Les diferents polítiques d'adopció que es portin a terme seran més o menys eficaces en funció de l'estadi del procés d'adopció on es trobin els individus [10].

## 4 Dades i mètodes

Aquesta secció presenta els aspectes tècnics de la recollida, anàlisi i processament de dades que s'han seguit per facilitar la replicabilitat de l'anàlisi, però pot ser obviada pel lector poc interessat en els aspectes tècnics.

### 4.1 Enquesta INE

Des de l'any 2002 l'“Instituto Nacional de Estadística” (INE) realitza l'enquesta d'ús de tecnologies de la informació i de la comunicació a les llars i que a Catalunya es realitza conjuntament amb l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT)[8].

Es tracta d'una enquesta relativament inexplorada per científics socials de cara a veure usos i adopcions de noves tecnologies a la població. Els resultats que se n'han extret fins ara són bàsicament percentatges de penetració de tecnologies, d'ús de productes i serveis relacionats i, en alguns casos, taules de creuament de variables (per regió, variables socioeconòmiques). Això contrasta fortament amb l'enorme quantitat de dades de què es disposa (uns 20.000 individus enquestats anualment) i que permet fer inferència acurada a nivell de comunitats autònomes. El valor fonamental de l'enquesta és, precisament, la representativitat de les dades a nivell regional i, per tant, la possibilitat de fer inferència comparativa entre comunitats autònomes.

A l'edició del 2007 l'enquesta va incloure una pregunta relacionada amb l'ús del programari lliure, concretament de GNU/Linux: *Digui si utilitza o coneix el sistema operatiu LINUX o alguna versió concreta promocionada per alguna Administració Pública com Linex, Guadalinux, Linkat, Lliurex, MoLinux, Max, etc...*. Les possibilitats de resposta eren: a) no haver-ne sentit parlar, b) haver-ne sentit parlar però no haver-lo emprat mai, c) haver-lo emprat però no fer-ho actualment i d) emprar-lo actualment.

La divisió d'usos es correspon en bona mesura a les categories de difusió d'innovacions que s'han descrit a l'apartat 3. Això permet poder afinar en l'estadi en què cadascun dels individus es troben respecte a la tecnologia. En aquest article es faran servir, doncs, les següents categories:

1. No haver-ne sentit a parlar
2. Estar-ne *informat*
3. Haver *adoptat* la tecnologia en algun moment, però ja no fer-ho ara
4. Ser-ne actualment un *usuari*

Malgrat aquesta divisió de categories, és important remarcar que no tots els individus de l'enquesta són susceptibles d'estar a l'anàlisi. Tan sols aquells que estan potencialment exposats a adoptar la tecnologia formen part de la base de referència. Per tant, hi hauria una cinquena categoria

que inclouria totes aquelles persones que pel fet de què no fan servir mai l'ordinador ni tan sols se'ls demana respecte a GNU/Linux. A l'hora de treure conclusions, doncs, és important tenir en compte que la població de referència serà la categoria 1: aquells que, tot i fent servir un ordinador, no hagin sentit mai a parlar de GNU/Linux<sup>1</sup>.

## 4.2 Models

Per estimar el percentatge d'ús de GNU/Linux a l'estat i a les comunitats autònomes (seccions 5.1 i 5.2) s'ha emprat el model beta-binomial [9, 3, 6]. El model beta-binomial permet estimar, per a una característica d'interès, la proporció desconeguda d'aquesta a la població. I ho fa a partir dels resultats d'una seqüència de possibles respostes que poden ser 0 o 1, o més generalment, "èxit" o "fracàs". L'interès en aquest cas és estimar la proporció d'individus que coneixen, han fet servir o fan servir programari lliure ( $\theta$ , el paràmetre d'interès), a partir d'una mostra de  $n$  individus dels quals  $y$  empren GNU/Linux. El model es pot definir com  $y|\theta \sim \mathcal{BIN}(n, \theta)$ . Per tal de realitzar inferència bayesiana en el model binomial cal assignar una distribució "a priori" (*prior*) a  $\theta$ , en aquest cas la distribució *beta*, i d'aquí el nom de model beta-binomial. En el cas de disposar de dades anteriors sobre la distribució de  $\theta$  (estudis anteriors sobre l'ús de GNU/Linux, estudis comparatius), aquestes podrien ser formalment introduïdes al model i ajudar a l'estimació. Com que no és el cas, es treballa amb un prior no informatiu que atribueix la mateixa probabilitat a qualsevol valor de  $\theta$  entre 0 i 1:  $\theta \sim \mathcal{BE}(1, 1)$ .

Per estimar els perfils sociodemogràfics de la secció 5.3 s'ha elaborat un model logístic multinomial no ordenat basat en Gelman i Hill [4, 119–124] i Congdon [1, 205–208]. La resposta dels individus  $y$  pot prendre els valors de no conèixer GNU/Linux, conèixer-lo, haver-lo adoptat i usar-lo i està definida en funció de diferents paràmetres socioeconòmics ( $j$  com sexe, edat, educació i estat laboral).

$$\begin{aligned}
 y_i &\sim \mathcal{MN}(n_i, \alpha_{\text{no-coneix}}, \alpha_{\text{informat}}, \alpha_{\text{adoptat}}, \alpha_{\text{usuari}}) \\
 \log(\alpha_{ij}/\alpha_{i1}) &= \nu_{ij} = (X\theta_j)_i \\
 \theta_j &\sim \mathcal{N}(0, \tau_\theta)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

---

<sup>1</sup>La població potencial d'adopció es pot entendre millor fent una analogia amb els primers estudis d'adopció que estudiaven l'adopció de llavors per part dels agricultors. No tots els habitants de l'estat d'Iowa (que és on es feia l'estudi) eren els potencials adoptadors, sinó tan sols els agricultors. En el cas del programari lliure s'aplica el mateix: tan sols els usuaris d'ordinadors són els potencials adoptadors de la tecnologia, i els percentatges de coneixement, adopció i ús fan referència a aquest grup i no pas a tota la població.

L'individu de referència és un home amb un nivell d'estudis de secundària o FP, que no estudia ni treballa.

### 4.3 Estimació

L'estimació s'ha realitzat emprant inferència bayesiana, més concretament mètodes Monte-Carlo i cadenes de Markov (MCMC). L'estimació del model 1 s'ha realitzat amb JAGS [11]. S'han obtingut cadenes de longitud suficient per poder confirmar que no hi ha evidència de manca de convergència emprant el test Geweke [5]. L'anàlisi de les cadenes s'ha fet sota R [13] amb les llibreries coda [12] i boa [15]. Els models han començat en diferents valors inicials i han estat descrits amb diferents especificacions de priors per garantir que els resultats són prou robustos.

## 5 Resultats

### 5.1 GNU/Linux a l'estat

La figura 1 mostra els percentatges de coneixement, adopció i ús de GNU/Linux al conjunt de l'estat espanyol, en relació als individus que potencialment podrien estar en cadascun d'aquests tres estadis. És a dir, només tenint en compte aquells individus que fan servir l'ordinador, i no pas tota la població.

Així, mentre el coneixement es troba just per sobre el 40%, l'adopció i l'ús no superen el 10%. El cas de l'ús actual és especialment significatiu. La precisió amb què es pot estimar aquesta dada la situa en un escàs 3,1% dels individus que almenys una vegada han utilitzat un ordinador.

### 5.2 GNU/Linux a les comunitats autònomes

La figura 2 mostra l'estimació de coneixement, adopció i ús de GNU/Linux a les comunitats autònomes. Catalunya es troba en llocs ben diferents pel que fa als nivells d'implicació amb la tecnologia. Així, juntament amb Extremadura, la Comunitat de Madrid i Galícia, se situa al grup capdavanter en relació al coneixement de la tecnologia (gairebé el 50% dels individus potencials). Pel que fa a l'ús concret, Catalunya es troba al vagó de cua, en nivells comparables a la de la majoria de comunitats autònomes. Tan sols les Illes Balears mostren un resultat menor d'ús de programari lliure. Al seu torn, els resultats de la comunitat de Madrid, Ceuta i Melilla o Andalusia són significativament superiors (es mouen entre el 4 i el 6%). I el cas d'Extremadura, on l'ús de GNU/Linux s'ha estimat entre el 8 i el 12%. Una altra manera d'observar aquests resultats és considerar que la probabilitat de la Comunitat de Madrid dobli Catalunya en percentatge d'ús és del 72%.

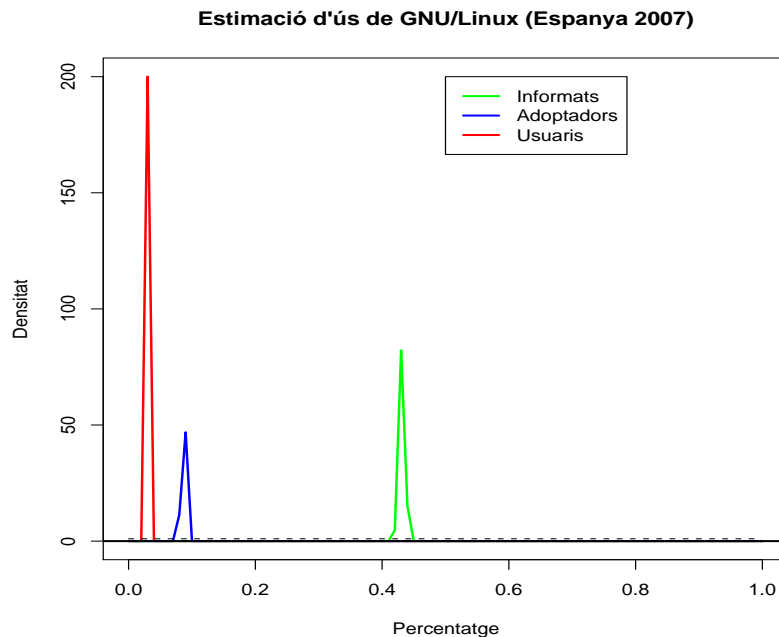


Figura 1: Estimació de coneixement, adopció i ús de GNU/Linux a l'estat espanyol el 2007. Els pics de la figura representen els valors estimats de percentatge d'individus informats, adoptadors, o usuaris. L'amplada de la base de les línies representa la incertesa associada, de manera que una base més estreta (el cas dels informats) significa que es pot afinar força en l'estimació d'aquesta quantitat. Tècnicament, la figura mostra les densitats del posterior per a cadascun dels paràmetres, a partir d'un prior pla  $\mathcal{BE}(1, 1)$ .

Mentre que la probabilitat que Extremadura quadruplici el percentatge d'usuari respecte Catalunya és del 90%<sup>2</sup>.

Aquests resultats suggereixen que, si bé l'esforç en donar a conèixer la tecnologia ha tingut cert ressò a Catalunya —sempre en comparació amb la resta de comunitats—, això no s'ha traduït ni en més individus que hagin provat algun cop la tecnologia ni en més individus que l'estiguin emprant realment a l'actualitat.

En relació a la resta de l'estat, doncs, a Catalunya es coneix la tecnologia, però menys individus es decideixen a provar-la algun cop. I encara menys d'aquests individus acaben per adoptar-la definitivament. Si això és fruit del poc suport institucional o d'una estructura d'incentius diferent a Catalunya és quelcom que queda fora de l'abast de l'estudi. D'acord amb

<sup>2</sup>Els resultats s'aconsegueixen a través de simulacions de les distribucions del posterior aconseguides.

això, convindria adaptar les estratègies de foment del programari lliure essent conscients de dues observacions. La primera és que, en relació a altres comunitats autònomes, sembla que a Catalunya la informació i el coneixement és elevat. Però manca, d'una banda, que els individus es decideixin a usar-ho, i de l'altra, que un cop ho hagin fet servir segueixin confiant-hi. I en aquest últim cas sembla que és on hi ha el problema. En termes de [7], es pot afirmar que a Catalunya el programari lliure és relativament conegut però no és “enganxós”.

### 5.3 Perfils dels usuaris de GNU/Linux a Catalunya

La figura 3 presenta les diferències de coneixement, adopció i ús del programari lliure a Catalunya en funció de diferents categories sociodemogràfiques: sexe, educació i estatus laboral. Cal recordar que l'individu de referència és un home amb un nivell d'estudis superior a primaris però inferior a universitaris, i que ni estudia ni treballa (4.2).

Diferents lectures sorgeixen de la figura. En primer lloc, el nivell d'estudis estableix una forta diferència tant en conèixer com en adoptar i usar programari lliure. D'aquesta manera, els individus amb titulació universitària tenen una mica més de 2 vegades més de probabilitat de conèixer que es GNU/Linux que no pas els qui tenen estudis per sobre de primaris però per sota d'universitaris (raó lleugerament superior a 2). Quant a l'adopció, la relació augmenta fins a 4 vegades més, igual que respecte l'ús efectiu. Al seu torn, els individus amb menor nivell d'estudis coneixen el programari lliure en un 50% menys (raó de 0,5) que els que tenen estudis secundaris o d'FP. Aquests resultats palesen que si es vol augmentar la difusió del programari lliure calgui fer esforços en aquells individus amb menys recursos educatius.

En segon lloc, no sembla pas que ni el fet d'estar actualment estudiant o treballant suposi massa diferències en relació a l'ús de l'adopció o l'ús del programari lliure. En ambdós casos, els paràmetres que fan referència a adopció i ús mostren unes bandes d'incertesa prou grans com per posar en dubte que realment el fet d'estar actualment estudiant faciliti l'adopció del programari lliure. És indubtable, però, que el que sí que facilita és el coneixement (igualment en el cas dels qui treballen), però no pas el pas següent, que és l'adopció i l'ús.

En tercer lloc, una de les conclusions més clares fa referència a l'enorme esclatxa de gènere que dibuixen els resultats. Les dones coneixen el GNU/Linux vora el 30% menys que els homes. Es decideixen a emprar-lo en una proporció d'un 80% menys i un cop l'han provat l'usen realment vora un 90% menys que els homes.

Finalment, la figura 4 presenta les estimacions de l'evolució del coneixement, adopció i ús del programari lliure en funció de l'edat. El més destacable en aquest cas és que el fet d'estar informat de l'existència del programari



lliure decreix amb l'edat, però encara ho fa en una major proporció el fet de decidir-se a usar-lo i convèncer-se que realment es seguirà emprant. D'aquesta manera, i en relació amb els individus de 18 anys, els de 30 anys gairebé coneixen el GNU/Linux igual, mentre que l'ús i d'adopció han caigut ja en gairebé la meitat.

La importància de l'edat per fer diferències entre individus posa de relleu la tercera esclatxa que ha de superar el programari lliure, juntament amb l'educació i el sexe. És interessant notar que en els casos de l'educació i l'edat, les diferències entre l'adopció i l'ús de programari lliure són irrelevants a nivell estadístic, mentre que les mateixes diferències però en relació al sexe sí que són significatives. Això suggereix que les dones que fan el pas per adoptar el programari lliure (ja de per sí un 70% menys del que ho fan els homes), una proporció encara menor decideix seguir usant-lo (més d'un 90% menys). El resultat sembla suggerir que hi ha quelcom en el programari lliure que el fa poc "enganxós" a les dones.

## 6 Conclusions

És possible estimar l'impacte del GNU/Linux a Catalunya a través de les dades recollides per l'enquesta, basada en una mostra representativa de la població. A través d'aquestes dades es pot estimar que coneixen el sistema GNU/Linux vora un 52% dels usuaris d'ordinadors, l'han adoptat alguna vegada un 7,5% d'ells i el fan servir realment un escàs 2% de la població, suggerint que no tan sols hi ha resistències per a la seva adopció, sinó que es tracta d'una innovació poc atractiva per convèncer del seu ús definitiu a qui ja l'ha tastat. A més a més, i en relació a altres comunitats autònomes, Catalunya representa un cas de relatiu èxit en la informació sobre programari lliure, un cas intermedi quant a adopció i un cas de fracàs en relació al seu ús.

Pel que fa als perfils dels usuaris, els resultats permeten quantificar l'abast de les esclatxes de nivell d'estudis, sexe i edat que divideixen els individus entre els més proclius a conèixer el sistema GNU/Linux (homes joves amb estudis universitaris) i els qui ho són menys.

El següent pas, seguint amb la línia d'explotar informació avui en dia ja disponible per a l'estudi de l'impacte del programari lliure, seria poder afegir un component dinàmic a la fotografia fixa presentada en aquest article, amb la inclusió de l'evolució temporal de l'ús i un model de predicció de la dinàmica en la línia dels models de difusió de tecnologies més estesos a la literatura. En aquest sentit, l'explotació de les dades de l'enquesta de l'AIMC ("Asociación para la Investigación de los Medios de Comunicación") a usuaris d'Internet podria resultar molt útil.

## 7 Llicència

Aquest article es distribueix sota una llicència Creative Commons Reconeixement-Sense obres derivades 2.5 Espanya. Veieu <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.5/es/deed.ca> per més informació.

## Referències

- [1] Peter Congdon. *Bayesian models for categorical data*. John Wiley & Sons, 2005.
- [2] Joan de Gràcia and Meritxell Roca. Ventanas abiertas a la eficacia y la sostenibilidad. el papel clave del software libre en la administración catalana. *Gaceta Tecnológica*, (20), 2009.
- [3] Andrew Gelman, John B. Carlin, Hal S. Stern, and Donald B. Rubin. *Bayesian Data Analysis, Second Edition*. Chapman & Hall/CRC, July 2003.
- [4] Andrew Gelman and Jennifer Hill. *Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models*. Cambridge University Press, December 2006.
- [5] John F. Geweke. Evaluating the accuracy of sampling-based approaches to the calculation of posterior moments. In J.O. Berger, J.M. Bernardo, A.P. Dawid, and A.F.M. Smith, editors, *Bayesian Statistics 4*. Claredon Press, Oxford, UK, 1992.
- [6] Jeff Gill. *Bayesian Methods: A Social and Behavioral Sciences Approach*. Chapman & Hall/CRC, May 2002.
- [7] Malcolm Gladwell. *The Tipping Point : How Little Things Can Make a Big Difference*. Time Warner Books Uk, January 2002.
- [8] INE. Enquesta d'equipament i ús de tecnologies de la informació i la comunicació (tic-h) a les llars, 2007. La metodologia, qüestionaris i microdades de l'enquesta estan disponibles a: <http://www.ine.es/jaxi/changeLanguage.do?target=menu&download=0&multi=0&type=pcaxis&file=inebase&print=1&page=menu&path=/t25/p450&language=1>.
- [9] Peter M. Lee. *Bayesian Statistics - An Introduction*. Arnold, London, 2004.
- [10] Geoffrey A. Moore. *Crossing the Chasm*. HarperBusiness, September 2002.

- [11] Martyn Plummer. *JAGS: Just Another Gibbs Sampler*, 2007. Version 1.0.0. <http://www-fis.iarc.fr/~martyn/software/jags/>.
- [12] Martyn Plummer, Nicky Best, Kate Cowles, and Karen Vines. *coda: Output analysis and diagnostics for MCMC*, 2007. R package version 0.13-1.
- [13] R Development Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2007. ISBN 3-900051-07-0. <http://www.R-project.org>.
- [14] Everett M. Rogers. *Diffusion of Innovations, 5th Edition*. Free Press, August 2003.
- [15] Brian J. Smith. boa: An r package for mcmc output convergence assessment and posterior inference. *Journal of Statistical Software*, 21(11):1–37, 2007.

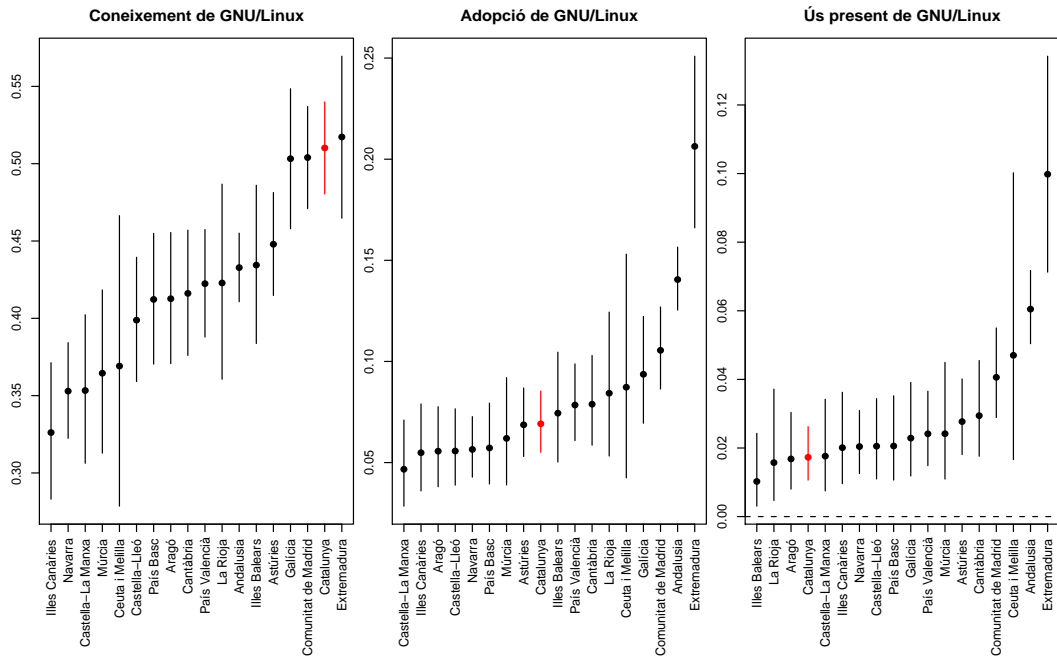


Figura 2: Estimació de coneixement, adopció i ús de GNU/Linux a les comunitats autònomes de l'estat espanyol el 2007. Els punts representen els percentatges de coneixement, adopció i ús en cadascuna de les comunitats. La regió marcada per les línies verticals al voltant dels punts indica el grau de certesa que té la quantitat. D'aquesta manera, es pot afirmar que hi ha un 95% de probabilitat que el valor real de la població estigui a l'interval que s'ha calculat, basant-se en una mostra d'aquesta població. Tècnicament, les barres representen el 95% de la densitat màxima del posterior, en una estimació realitzada a partir de prior pla  $\mathcal{BE}(1, 1)$  per a mostres independents per regió.

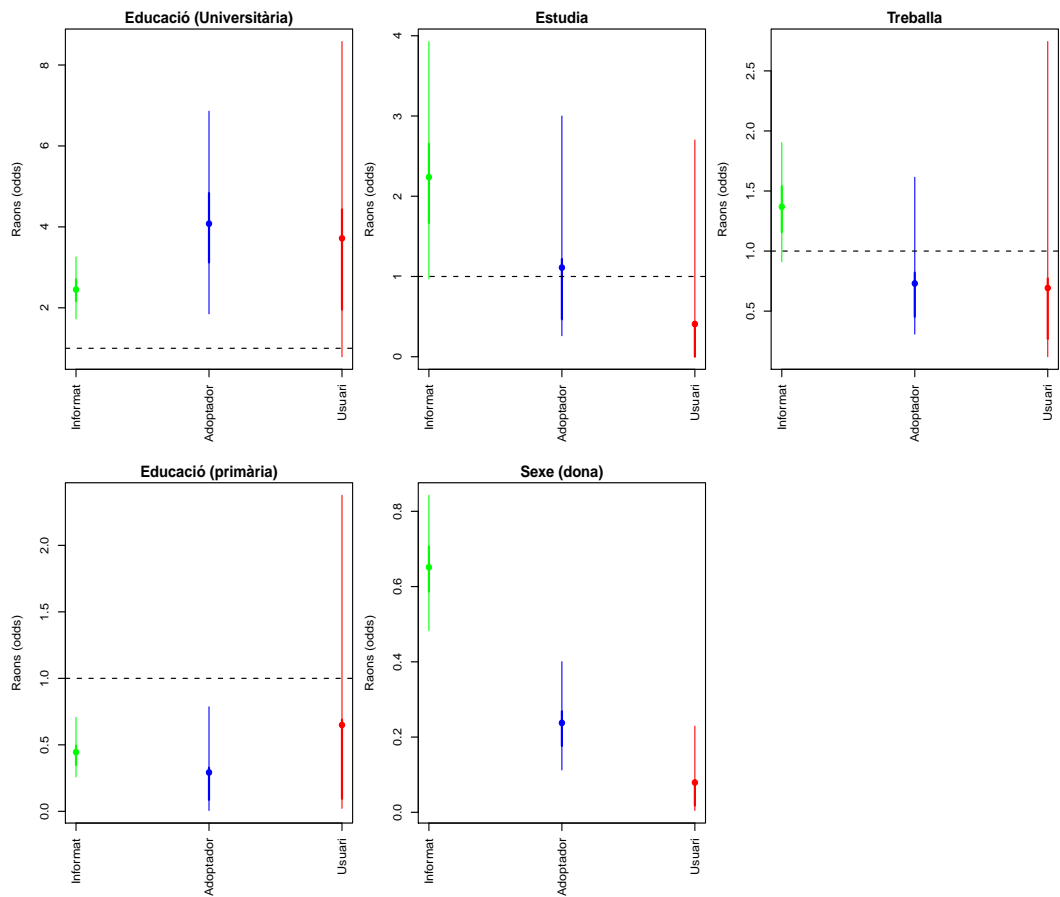


Figura 3: Estimació de coneixement, adopció i ús de GNU/Linux a Catalunya el 2007 segons característiques dels individus. Les barres representen el 50 i el 95% de la densitat màxima del posterior.

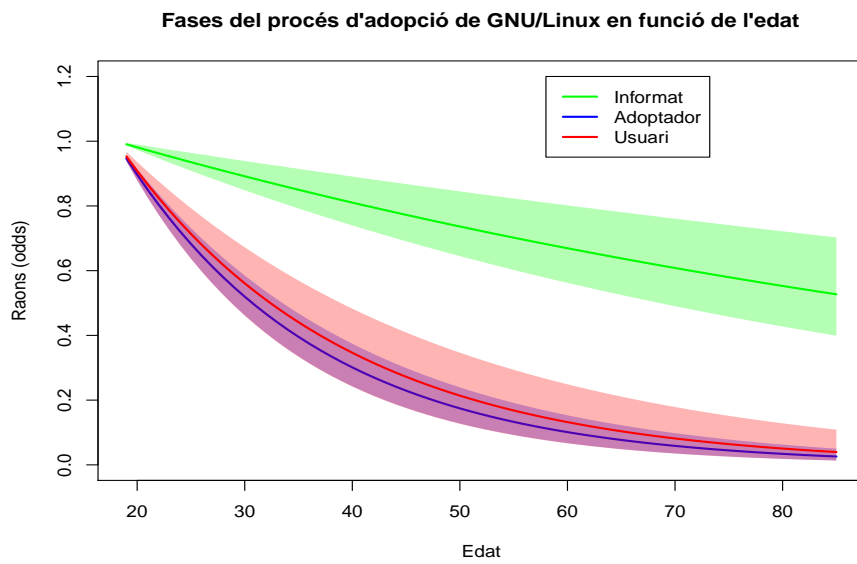


Figura 4: Estimació de coneixement, adopció i ús de GNU/Linux a Catalunya el 2007 en funció de l'edat dels individus. Les regions ombrejades representen el 95% de la densitat màxima del posterior.