



Bisoños Usuarios de GNU/Linux de Mallorca y Alrededores | Bergantells Usuaris de GNU/Linux de Mallorca i Afegitons

## Microeconomía, sistemas operativos y software libre (38943 lectures)

Per Ricardo Galli Granada, [gallir](http://mnm.uib.es/gallir/) (<http://mnm.uib.es/gallir/>)

Creado el 18/08/2003 18:37 modificado el 18/08/2003 18:37

*¿Es el software libre un producto de consumo? ¿Es un sustituto o una competencia a los sistemas propietarios? ¿Por qué IBM invierte tanto en Linux? ¿Que puede hacer Microsoft para contrarrestar al software libre y Linux? Muchas de estas cosas se pueden explicar desde el punto de vista de la microeconomía. En este primer artículo de la "saga" es un resumen de uno de los capítulos del libro que estoy preparando, en el que intento explicar o exponer de forma racional la "lógica" del mercado de la informática, especialmente de los sistemas operativos, y que el software libre también es un modelo económico y de producción. Nuevo, pero importante y con mucho futuro. Por supuesto, agradeceré correcciones, preguntas y opiniones ;-)*

Los conceptos de microeconomía, teoría que parece que conocen y controlan muy bien en Microsoft, pueden aclarar muchos aspectos de la situación actual del mercado informático, especialmente el oligopolio existente, donde muy pocas empresas tienen la gran mayoría del mercado y con beneficios, de hasta un 40%, que no existen en prácticamente ninguna otra industria.

- Producto **competitivo**: es aquel producto que ofrece características similares, y si bajan de precios obligan a bajar a los de la competencia (o hacer un "producto diferenciado"). El "Café de Colombia" por ejemplo es un producto competitivo al café "Saimaza", los precios son similares y dependientes de la competencia y sólo depende de costes de producción. En el caso de la informática, el MacOS, Corel, u OS2 fueron en su momento productos competitivos a los de Microsoft.
- Producto **complementario**: es un producto complementario, que no competitivo a uno en particular, el precio de un producto puede incrementarse si bajan los precios de sus complementarios. Por ejemplo el agua mineral (al menos en zonas cercanas al mar como Mallorca), el azúcar o los edulcorantes son productos complementarios del café. ¿Cuál es complementario del Windows? Sí! bingo, el hardware PC. Aquí está el meollo y la explicación sencilla de porqué desde hace unos años para los usuarios de sistemas propietarios el hardware de un PC completo cuesta menos que el sistema operativo más la suite ofimática de rigor.
- Producto **sustituto**: ofrece características similares, pero no llega a ser un producto competitivo, pero en cierta manera resulta competencia. Normalmente el cambio de un producto por sus sustituto **involucra una decisión importante por parte del consumidor**. Por ejemplo, el té o el café descafeinado no es competencia del "Café de Colombia", sino un sustituto. Exige una decisión y voluntad o motivación importante del consumidor, por ejemplo obligado por problemas cardíacos.
- **Bien de consumo** (*commodity*): son productos que de tan competitivos son muy similares (como los "genéricos farmacéuticos") y **cuyos márgenes de ganancia están minimizados** (el precio sólo depende de costes de producción). Desde el punto de vista del consumidor no hay diferencias entre comprar una marca u otra del producto, la decisión está basada fundamentalmente en el precio. Desde el punto de vista de los productores, el margen de ganancia es mínimo y estrechamente relacionado con los precios de los demás competidores.

El hardware, un bien de consumo >>

## El hardware, un bien de consumo

Cuando IBM lanzó la arquitectura PC hizo algo (que dicen fue accidental), **convertir el hardware en un bien de consumo**. En realidad IBM buscaba que la producción de sus PCs fuesen lo más barata posible, así que abrió las especificaciones para que hubiese fabricantes independientes (asiáticos sobre todo) de los componentes de hardware. Además que debido a la competencia entre los fabricantes, que los componentes se convirtiese en un "bien de



consumo" para IBM al que luego les pondría la marca diferenciadora: PC IBM.

Lo que pasó es que el mercado de PCs se hizo tan competitivo y "comodotizado" (o "comunizado"). Tuvieron éxitos los "genéricos", es decir los clónicos, a muy bajo precio, ya que su precio sólo dependía del coste de producción de cada uno de los componentes, a diferencia de IBM que vendía lo mismo, pero con la marca IBM.

## Los sistemas operativos, complementarios del hardware

¿Cuál es el **complementario del hardware**? El **software**, principalmente el sistema operativo.

Por simple regla económica, **si los precios del hardware son de "bien de consumo", entonces puedo subir los precios del software.**

Microsoft fue muy lista, consciente o inconscientemente, y en su negociación con IBM se reservó el derecho de comercializar el DOS como MS-DOS.

Cuando IBM ya no pudo diferenciar su producto PC (ahora ya no está en ese mercado), la alianza Wintel cogió mucha importancia. Microsoft hizo bien su juego, a expensas (parcialmente) de Intel y de los fabricantes de hardware: pudo subir los precios de DOS/Windows porque no tenía competencia. Recordad que Apple/MacOS era mucho más caro, vendían la "diferencia", a tal punto que dejó de ser competencia para convertirse más en un sustituto [\*] que en un producto competitivo.

### El efecto red

La "Escuela de Chicago" de la primera generación o los economistas de los 70-80 lo explicarían como el *beneficio de las arquitecturas abiertas*, y los *modelos económicos de efecto de red* (como la [Ley de Metcalfe](#)<sup>(1)</sup>): el valor de uso de un producto no depende sólo del producto, sino también del cuadrado del número de usuarios. A diferencia de Apple, el efecto red de Wintel es mucho mayor (cuadrático) que el de Apple.

Así se llega a la situación de monopolio actual, explicado básicamente en hacer al hardware un bien de consumo, ayudar un poco y en la medida justa con la piratería para **favorecer el efecto red**, e intentar hacer que el hardware siga bajando aún más, como ha intentado Microsoft con la consola Xbox. Han querido bajar aún más el precio del hardware, pero no lo lograron, lo que indica que claramente están con los márgenes muy justos, la competencia ya es casi máxima.

¿No había competencia cuando Wintel se empezó a poner fuerte? No llegó a haberla, porque los demás estaban en lucha fratricida con el Unix y la única que despuntaba como competencia era Sun. Pero su hardware, ni su Unix, no eran bienes de consumos, ni pudo generarse ese efecto red para incrementar su mercado. De hecho Sun ha intentado competir con Microsoft, desde los 80 cuando se decía "una workstation en cada escritorio", o ya en los 90 con "Java en cada escritorio".

¿Como encaja el Linux y Software Libre en todo esto?

El software como bien de consumo >>

## El software como bien de consumo

Resulta que salen unos "pirados", liderados por Linus Torvalds, desarrollan el núcleo de un sistema operativo y **lo convierten automáticamente en una commodity**, en realidad el precio de "adquisición" en el mercado es prácticamente cero, mucho más que su coste de producción (en otro artículo relacionaremos este tema con la "tragedia de los bienes comunales" o con modelos que se han creado, [The Magic Cauldron](#)<sup>(2)</sup> o [The Cooking Pot](#)<sup>(3)</sup>, para intentar explicar esta nueva manera de producción).

Originalmente el Linux era un sustituto del Unix, cuyas licencias estaban a precios desorbitados, y que podía ser usado además en el hardware del PC, que ya era un bien de consumo. Resultado: un Unix como los demás, pero de muy bajo coste. A la larga, y como ya todos saben, el GNU/Linux/XFree/etc. se convirtió en una competencia directa de los servidores Unix.



Además del sistema operativo, el Linux y las variantes de FreeBSD han convertido en bienes de consumo a todas las utilidades y programas ya existentes del proyecto GNU. Este efecto “colateral” es muy importante, ya que las herramientas GNU fueron originalmente programadas en sistemas operativos Unix ([y similares, como el ITS<sup>\(4\)</sup>](#)) propietarios que además se ejecutaban sobre hardware igualmente propietario y muy caro. O sea, el GNU no llegó a ser una *commodity* hasta que aparecieron sistemas como Linux.

Durante estos primeros años, en Microsoft ignoraban al GNU/Linux, no era competencia de ellos. En todo caso un sustituto, pero con características muy distintas (como el del té al café) **que exigía un gran esfuerzo del consumidor para optar al cambio.**

O sea, ahora el software también es un bien de consumo y de precio muy bajo, pero no **se podía hablar todavía de "producto competitivo a Windows", sino de sustituto.** Por supuesto Microsoft hizo todos los esfuerzos posibles para mantener ese *status quo*. Veáse sino los [documentos Halloween<sup>\(5\)</sup>](#).

Pero resulta que gente como GNOME y KDE empiezan a achicar las diferencias que había entre el SL y Microsoft, tanto es así que hoy es un sustituto perfecto. Todavía exige un cambio de mentalidad, como pasar del café al té, pero ambos tienen la misma cafeína, y el sustituto tiene un precio mucho menor.

Lo que pasa es que por el [efecto red<sup>\(6\)</sup>](#) (como ocurrió con el teléfono o el FAX), donde hay un modelo que dice que el "beneficio total" es  $= 2n V(2n)$  -donde V es el beneficio o valor individual-, empieza a hacer efecto, y esa "V" es mucho mayor que el de Windows, donde juega también el precio y el "retorno de la inversión". Los economistas dirían que el crecimiento de Linux es gracias a la arquitectura y estándares abiertos.

¿En que estado está ahora? En que el GNU/Linux/X/Gnome/KDE/etc. es un sustituto que exige cada vez menos esfuerzos, el efecto red se está notando y ya se podrían empezar a usar tranquilamente **algunos de los modelos de la teoría de [juegos y grupos<sup>\(7\)</sup>](#):**

¿Qué conviene más? ¿Apuntarse al "grupo de SL" o al "grupo de Microsoft"?

Desde el punto de vista de economistas la respuesta es cada vez más difícil (aunque estoy convencido que en poco tiempo ya la haremos muy fácil de responder nuevamente). Pero aún hay más, empresas como Mandrake, RedHat, SuSE y ahora IBM, y los desarrollos importantes de escritorios como KDE y GNOME, o aplicaciones como el OpenOffice, están logrando que desde cualquier punto de vista, el software sea cada vez más un producto competitivo de Microsoft, más que un sustituto (lo que se suele conocer como la “conquista del escritorio”, que es lo que más beneficios genera a Microsoft).

El interés de IBM por el SL, sólo cuestión de economía >>

## El interés de IBM por el SL, sólo cuestión de economía

Hemos visto anteriormente que el hardware es desde hace varios años un producto de consumo. Durante todos estos años IBM intentó desvincularse de esta área del negocio. Lo logró especializándose en la gama alta de servidores, donde los márgenes de ganancias son muy superiores, en la investigación, desarrollo y fabricación de nuevos componentes de hardware, y también en un área de negocio que le da muchísimos beneficios, “la integración de sistemas”. Es decir, la venta de “servicios” también genera importantes beneficios.

Desde la aparición de los microprocesadores se ha cumplido a rajatabla la [Ley de Moore<sup>\(8\)</sup>](#), aquella que dice que la potencia de los procesadores se duplicarán cada 18 meses y sus precios se reducirán a la mitad. Eso he llevado a una situación donde es muy difícil para las empresas tradicionales de fabricación de grandes servidores (IBM, SUN, la desaparecida Digital, HP) diferenciar sus productos de los “componentes de consumo”, tanto hardware (Pcs) como software (Linux/BSD, herramientas y librerías GNU y software libre en general).

¿Que puede hacer una empresa como IBM, que fabrica hardware y software, si cada vez tiene menos márgenes de ganancias y lo que más le está reportando es el hardware y los servicios de integración? Como decíamos al principio: “comodotizar” aún más el software compatible, especialmente el sistema operativo. Pero no les conviene convertir sus propios sistemas operativos en bienes de consumo, porque no les reduce el coste de desarrollo. Pero sí que podían hacer que el Linux fuese un sistema operativo sustituto de los suyos e integrarlo en todos sus sistemas. Con ellos podrían seguir manteniendo los precios del hardware y los servicios, ya que reducirían considerablemente los costes de



desarrollo.

Para lograr que el Linux fuese un sustituto, había que integrar una serie de módulos y técnicas en el sistema operativo para que pudiese ofrecer las mismas prestaciones que sus sistemas S390 y especialmente AIX. Esto explica la cantidad de millones de dólares (hablan de 1.000 millones, pero incluye también publicidad) que [IBM invirtió para el desarrollo de Linux](#)<sup>(9)</sup> en los últimos años, especialmente en el 2.4 en áreas como SMP (*Simmetric Multi Processing*), [NUMA](#)<sup>(10)</sup> (*Non Uniform Memory Access*, una técnica que permite aumentar considerablemente la cantidad de procesadores sin pérdidas de rendimiento ocasionados por el acceso concurrente a memoria), [RCU](#)<sup>(11)</sup> (*read-copy-update*, una técnica para reducir los costes de control de concurrencia que permite que los “lectores” no requieran el uso de ningún “lock” -los escritores usan una estructura de “callbacks”-).

El párrafo anterior también explica en gran parte las razones del juicio de SCO contra IBM. El único valor de SCO es el Unixware, el heredero del viejo Unix de AT&T, pero dicho sistema operativo no tiene ni de lejos las prestaciones y características del Linux. Y resulta que el Linux con todas esas nuevas características ya no es un sustituto (en el sentido estricto comentado al principio), sino un perfecto competidor, con mejores prestaciones y un precio muy inferior.

El dilema de Sun y la réplica de Microsoft >>

## El dilema de Sun

Lo anterior también explica en gran parte la **“confusión” de Sun con el software libre**. Sun se ha caracterizado por vender también servidores de gama alta, pero no sólo por el hardware, sino que el software es también una parte considerable de sus negocios, Solaris y Java entre ellos. El hecho que el sistema operativo Linux, es muchos aspectos similar al Solaris, sea un bien de consumo le beneficia enormemente a su área de hardware, pero perjudica, y mucho, al área de Solaris, que siempre ha sido publicitado y vendido como un producto diferenciado.

Pero por otro lado Sun tiene un gran problema, los días en que obtenía márgenes superiores el 30% en la venta de sus servidores se han acabado. Y si esos márgenes se reducen, es muy difícil mantener al grupo de miles de personas muy cualificadas que participan en el desarrollo de Solaris. El futuro dirá, pero seguramente Sun tendrá que cambiar mucho su modelo de desarrollo del Solaris si quiere su no le pase como a las decenas de Unix propietarios desaparecidos.

La pena, gran pena, con Sun es que su [Java J2EE](#)<sup>(12)</sup> tienes las mismas, a veces superiores, características que el tan mencionado .Net de Microsoft, pero su mala política de licencias y precios de certificación lo han dejado muy atrasado. Aunque hay posibilidades de cambios, de hecho están cambiando mucho las cosas en este departamento...

## La replica de Microsoft

¿Que puede hacer Microsoft para evitar que los sistemas de software básicos se conviertan en bienes de consumo? Si siguen con sus costumbre y la ortodoxia de modelos económicos, la respuesta es sencilla:

**[“decomoditization of protocols](#)<sup>(13)</sup>”.**

Es decir, no pueden competir contra el software libre porque sino llevaría a Windows a ser un producto de consumo, de tan bajo precio que no podría mantener su situación privilegiada actual, sustentada por miles de [millones de dólares de beneficio y dinero en efectivo](#)<sup>(14)</sup>. Tampoco pueden comprarlo o absorberlo como han hecho siempre (*embrace and extend*).

Entonces le queda la opción de atacar la *arquitectura abierta*. Gran parte del éxito de Linux (y de Internet y el Web, [y que casi perdimos a favor de Microsoft](#)<sup>(15)</sup>) está basado en que los estándares se convierten en infraestructura básica, y que los productos que la implementan en bienes de consumo. Pues basta con hacer que los estándares dejen de ser estándares. La táctica es:

- Hacerlos complejos.
- No especificarlo del todo.
- No documentar.
- Cambiarlo frecuentemente.
- Llenarlos de "propiedad intelectual" protegidas.



- Agregar valor diferenciador.

O sea, ya sabemos de qué va todo eso, y alerta con el .Net, que aunque haya Mono, seguramente intentarán introducir protocolos o librerías que cumplan las reglas anteriores. Lo mismo para el DRM (*Digital Rights Management*). O para el HTML/HTTP/XML que [ya hay experiencias](#)<sup>(15)</sup>.

Si los estándares se respetan el software será cada vez más una "commodity", y Microsoft ya no podrá tener el 40% de beneficio ni mantener su monopolio. Y el negocio del software volverá a ser lo que nunca ha debido dejar de ser: un servicio [\*].

Al final, resultará que Richard Stallman tenía razón en todo, y que [ya lo había pronosticado](#)<sup>(16)</sup>.

[\*]: En realidad para casi todo el mundo de la informática, el negocio es un servicio, pero empresas como Microsoft u Oracle lo han comercializado como si naturalmente fuese un *producto manufacturado*. Quizás lo triste es que la mayoría de los informáticos y empresas informáticas se lo han creído.

Bueno, por hoy es suficiente, sino mi mujer me abandonará. Más adelante hablaremos de la [importancia de la "infraestructura"](#)<sup>(17)</sup>, los bienes comunales y su relación con los modelos económicos.

Otros enlaces de interesantes >>

---

## Enlaces relacionados

- [Coase's Penguin, or, Linux and The Nature of the Firm](#)<sup>(18)</sup>
- [Essence of Distributed Work: The Case of the Linux Kernel](#)<sup>(19)</sup>
- [The Economics of Software Distribution over the Internet Revisited](#)<sup>(20)</sup>
- [Cooking pot markets: an economic model for the trade in free goods and services on the Internet](#)<sup>(3)</sup>
- [The Tragedy of the Commons \(1968\)](#)<sup>(21)</sup>
- [The Connectivity Infrastructure](#)<sup>(17)</sup>
- [Open Source-onomics: Examining some pseudo-economic arguments about Open Source](#)<sup>(22)</sup>
- [Slashdot | QA Under The Open Source Development Model](#)<sup>(23)</sup>
- [Cooking pot markets: an economic model for the trade in free goods and services on the Internet](#)<sup>(3)</sup>
- [Open Source Software Development as a Special Type of Academic Research](#)<sup>(24)</sup>
- [An Open Source Strategy for the Open Group](#)<sup>(25)</sup>
- [Competition and Lock-In: Competition with Switching Costs and Network Effects](#)<sup>(6)</sup>
- [Competition or Predation? Schumpeterian Rivalry in Network Markets](#)<sup>(26)</sup>
- [The Simple Economics of Open Source](#)<sup>(27)</sup>
- [Open Source Software: New Rules for the Market Economy](#)<sup>(28)</sup>
- [Free/Libre and Open Source Software: Survey and Study](#)<sup>(29)</sup>
- [Joel on Software - Strategy Letter V](#)<sup>(30)</sup>

---

### Lista de enlaces de este artículo:

1. <http://www.mgt.smsu.edu/mgt487/mgtissue/newstrat/metcalfe.htm>
2. <http://www.catb.org/~esr/writings/magic-cauldron/>
3. [http://www.firstmonday.dk/issues/issue3\\_3/ghosh/](http://www.firstmonday.dk/issues/issue3_3/ghosh/)
4. <http://catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/hacker-history/ar01s02.html>
5. <http://www.opensource.org/halloween/>
6. <http://emlab.berkeley.edu/users/farrell/ftp/lockin.pdf>
7. <http://www.princeton.edu/~dixitak/home/ClubTrap.pdf>
8. <http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>
9. <http://news.com.com/2100-1001-249750.html>
10. [http://oss.software.ibm.com/linux/patches/?project\\_id=56](http://oss.software.ibm.com/linux/patches/?project_id=56)
11. <http://lse.sourceforge.net/locking/rcupdate.html>
12. <http://java.sun.com/j2ee/>
13. <http://www.levien.com/free/decommoditizing.html>
14. [http://seattlepi.nwsource.com/business/131322\\_msftearn18.html](http://seattlepi.nwsource.com/business/131322_msftearn18.html)
15. [http://salon.com/tech/feature/1999/11/16/microsoft\\_servers/print.html](http://salon.com/tech/feature/1999/11/16/microsoft_servers/print.html)



16. <http://www.gnu.org/gnu/manifesto.html>
17. <http://www.linuxjournal.com/article.php?sid=5798>
18. <http://www.benkler.org/CoasesPenguin.PDF>
19. [http://www.firstmonday.dk/issues/issue5\\_11/moon/](http://www.firstmonday.dk/issues/issue5_11/moon/)
20. [http://www.firstmonday.dk/issues/issue6\\_12/ilan/](http://www.firstmonday.dk/issues/issue6_12/ilan/)
21. <http://dieoff.org/page95.htm>
22. <http://linuxtoday.com/infrastructure/2001041200620OPBZCY-->
23. <http://developers.slashdot.org/article.pl?sid=03/07/20/2114215&mode=flat&am>
24. [http://www.firstmonday.dk/issues/issue4\\_10/bezroukov/index.html](http://www.firstmonday.dk/issues/issue4_10/bezroukov/index.html)
25. <http://www.opengroup.org/tech/open-source/opengroup-os-strategy.htm>
26. <http://emlab.berkeley.edu/users/farrell/ftp/predation.pdf>
27. <http://www.hbs.edu/research/facpubs/workingpapers/papers2/9900/00-059.pdf>
28. <http://www.cbs.dk/departments/int/link2002/papers/Osterloh.pdf>
29. <http://www.infonomics.nl/FLOSS/report/>
30. <http://www.joelonsoftware.com/articles/StrategyLetterV.html>

---

E-mail del autor: [gallir\\_ARROBA\\_uib.es](mailto:gallir_ARROBA_uib.es)

Podrás encontrar este artículo e información adicional en: <http://bulma.net/body.phtml?nIdNoticia=1846>