

Mariella Berra
Universidad de Turin
E-mail: mariella.berra@unito.it

El free/libre open source software: un recurso y un modelo de organización para el desarrollo del sistema educativo

1. Introducción.

En la producción y distribución de bienes materiales e inmateriales los avances tecnológicos han puesto en evidencia la posibilidad de utilizar modelos diferentes a aquellos dirigidos hacia una lógica sólo de mercado, impensables en el sistema industrial tradicional. El sistema educativo juega un papel cada vez más importante en la producción, difusión y uso de estos bienes.

Las redes telemáticas, en particular *Internet*, están dando forma a un nuevo ambiente informativo y comunicativo en el cual los individuos pueden jugar un papel activo. Las redes representan un instrumento para desarrollar una cultura crítica y autorreflexiva en el plano individual, en las relaciones de grupo, y en un sistema de interdependencia global constituyen un medio para hacer crecer el capital económico, tecnológico, humano y social. A través del enlace de redes sociales y telemáticas pueden ser incrementadas con mayor facilidad expresiones de libertad individual y formas de auto-activación de sujetos que configuran nuevos modelos de organización del trabajo. Actualmente tantos conocimientos pueden ser producidos en un sistema entre muchos actores sociales qui se relacionan en la red, ésta producción de conocimiento constituye un valor añadido central de los bienes relacionados que se producen siguiendo modelos y comportamientos cooperativos, tradicionalmente relegados a la periferia del sistema económico (Castells, 1996). Estos bienes tienen costos de producción y distribución reducidos, sin disminuir por otra parte su calidad (Bencher 2006).

Mi intervención trata este tema tomando como ejemplo el caso del FLOSS (*Free Libre Open Source Software*) y su impacto en el sistema social, cultural y económico, en la producción del *software* y del conocimiento.

La elección del FLOSS deriva de dos consideraciones:

La primera es que en la sociedad del conocimiento el *software*, en cuanto conocimiento puro que abarca todos los conocimientos y procesos, puede verdaderamente ser considerado el corazón de la revolución del ICT y el símbolo de la sociedad postindustrial, donde la posesión del conocimiento cuenta más que la posesión de los bienes materiales.

La segunda y quizá más importante razón es que en el ámbito de la producción del *software*, el ciclo de producción, difusión y uso del FLOSS significa un nuevo modelo basado en la acción cooperativa de producir información y comunicación.

Mi intervención se divide en tres partes:

La primera describe la transformación del modo de producción de la información. La segunda describe el modelo del Floss. La tercera considera los factores que aumentan la división digital en contraposición a aquellos que favorecen el crecimiento del capital humano, tecnológico y social. Se presentarán algunos proyectos de aprendizaje electrónico elaborados por el Politécnico y por la Universidad de Turín.

2. Los modelos de producción de la información y del conocimiento.

La producción de los bienes de la información y de la comunicación se puede esquematizar en tres modelos que coexisten en el sistema socio-económico actual y son todos importantes (Berra, 2007).

a) El primero es el de la producción de bienes de la “información tradicional”, caracterizado por un costo muy elevado en la producción de bienes e información.

Se trata del costo para la producción de la información, ya sea como idea (invención, descubrimiento) o para la construcción de canales físicos (estructuras e infraestructuras). Tales costos, muy altos en el sistema de producción industrial, se han reducido indudablemente por la extensión de los ICT, que permiten una facilidad en la difusión y en el acceso. Un ejemplo es la producción de *software* propietario. Las altas inversiones de investigación y actualización de los productos tienen que hacerse constantemente. Intense han creado un mercado del *software* dominado por las industrias estadounidenses. Hoy en día se están agregando los chinos gracias a las fuertes inversiones del gobierno en investigación y desarrollo. El proyecto Linux red Flaf y han puesto en campo millones de programadores.

b) El segundo que se puede definir como de la “información libre” considera la creación de un gran patrimonio libre de conocimientos. Un ejemplo es el buscador *Google* y los proyectos *Opencourseware*. Los buscadores diseñan un sistema de cálculo conectado a la red que está dotado de una gran velocidad de transmisión y elaboración de datos, capaz de navegar en el inmenso mar del *web* recopilando la información de síntesis de todos los documentos analizados. Tal información se deposita en enormes diccionarios que son puestos a disposición de millones de navegantes en la red. El ejemplo más conocido de los buscadores es *Google*, que ha reunido un índice de casi diez millones de páginas. El crecimiento exponencial de *Google* puede ser pensado como un efecto coordinado para utilizar y aumentar el conocimiento colectivo.

Google ha decidido poner en la red el *software* libre. Ya ha calculado más de cien millones de páginas de instrucciones. *Google* constituye un inmenso patrimonio de conocimiento tecnológico.

Otro proyecto importante es el *Opencourseware*. En el 2002 el M. I. T. decidió poner en la red todo el material didáctico de sus propios cursos e iniciar un proyecto llamado *Opencourseware*; el objetivo es extender su iniciativa a todas las universidades del mundo. Al momento se han adherido ya numerosas universidades estadounidenses, 156 chinas, 20 francesas y algunas japonesas.

El modelo libre y el de la comunicación se colocan, en la filosofía del modelo *web 2.0*, término acuñado por Tim O’Reilly en el 2004. Este modelo continúa con la lógica de intercambio cooperativo y participativo del *web*. De hecho las características del *web* han sido siempre: el *web* como plataforma operativa, los datos como fuerza propulsiva, la aceleración del efecto de la red de naturaleza cuadrática derivado de una arquitectura de participación P2P por parte de los usuarios, el objetivo de garantizar la innovación continua a través de la puesta en común del trabajo de desarrolladores independientes distribuidos en el mundo según el modelo del *open source*. El *web 2* y el *web 3* refuerzan la relación entre la tecnología adoptada, sus productos y el uso de parte de los *prosumer* (productores-consumidores). El *web 2* y el *3*, cuyas filosofías han interesado inmediatamente a los estudiosos del Marketing (vid. *wikinomics*), diseñan un territorio *web* donde surgen servicios basados en el *social networking* de grupos o masas de individuos (*crowd*).

c) El tercer modelo, que se está desarrollando y afirmando es el de la comunicación. Se está verificando el crecimiento de un amplio esfuerzo cooperativo de producción bilateral e interactiva (*peer production*) en una amplia escala de información, conocimiento y cultura que a partir del caso del FLOSS (*Free Libre Open Source Software*) se ha extendido a muchos otros ámbitos desde *Wikipedia* hasta las *networks* sociales.

2. 2. El caso del FLOSS, madre de un nuevo modelo de producción.

El software open source .

En el contexto de una nueva economía en donde las tecnologías informáticas son el motor del crecimiento de la productividad, el *software open source* se presenta como un producto natural de las modernas condiciones de elaboración tecnológica y propone un modelo de crecimiento que combina eficiencia y equidad. Este modelo de producción cooperativa es el producto del trabajo de un movimiento, surgido de la cultura libertaria de los *hacker* de los años sesentas y setentas, y que se ha venido desarrollando en una comunidad de investigadores en donde la colaboración y el uso de códigos han sido una práctica común.

El software libre, según las palabras de R. S. Stalman, fundador de la *Free Software Foundation* e ideólogo del movimiento, es un *software* que tiene la característica de ser usado, copiado, modificado y distribuido ya sea gratis o pagándolo. El significado de la palabra libre es el de libertad como en *free speech* (libertad de expresión), que recuerda a la primera enmienda de la constitución estadounidense, y no el de precio como *free beer* (cerveza gratis).

Para cumplir esos objetivos el software debe ser *open source*, es decir, como una fuente pública. Es posible entender las formas de trabajo del programa, adaptarlo a las exigencias propias, redistribuir copias, mejorar el programa y colaborar en el trabajo sin cortapisas. El *software* es un texto que se transforma, pero para desconstruirlo y reconstruirlo es necesario conocer el código del lenguaje, es decir, el manantial, la fuente.

El *software* libre cuenta con importantes logros como *Linux*, el sistema operativo competidor del *Windows* de *Microsoft*, difundido en millones de computadoras personales y, todavía más, en el mercado de servidores. La misma *Internet* es madre e hija del *software* libre. Los cimientos, la informática de base que la sostienen están contruidos con *software* libre (el protocolo TCP/IP, el lenguaje HTML, el navegador *Netscape* y las páginas *www*).

Internet es un ejemplo extraordinario e inusual de bien público, por sus características de no ser susceptible de apropiación privada exclusiva, de no rivalidad en el uso y de accesibilidad. Estas mismas características son los ingredientes necesarios para su constante crecimiento.

En los últimos años el número y la importancia de las aplicaciones del *software* libre han crecido más que las previsiones más optimistas y han dado vida a numerosos modelos de *business* que han involucrado las áreas aplicativas más importantes: la oficina, la automatización, la informática “adaptada”, las telecomunicaciones. En la dirección <http://sourceforge.net> es posible encontrar más de 140.000 proyectos *open source*, éstos constituyen un gran patrimonio voluntario común que representa un verdadero ecosistema basado sobre el trabajo y el intercambio cooperativo¹ (Agrain, 2005). Además, gracias al papel desempeñado por los gobiernos, el *software* libre se está difundiendo en todo el mundo. De hecho, muchas instituciones políticas y administrativas, nacionales y locales, y en general organismos que son parte del mecanismo administrativo (escuela, sanidad, aparatos judiciales, etc.) han decidido promover políticas para la adopción del *software* libre o *open source*. En este sentido se han movido los gobiernos de países emergentes como China, Brasil e India, economías en crisis como Argentina, y mas también países de la Unión Europea como Francia, Alemania, Finlandia e Italia. Se ha puesto particular atención a los programas de alfabetización informática y a la difusión en algunos servicios de la administración pública que permitan un ahorro de los costos, posibilidad de modificar la transmisión de contenidos, reutilización de una aplicación en lugar de otra y un nuevo uso del *hardware* obsoleto, notables ventajas en la formación de *skills* informáticos y también la posibilidad de comunicar en modo seguro. En todos los países se ha demostrado la contribución ofrecida por la comunidad del *open source*, por los *hacker* y por los investigadores².

La elección de utilizar el *software* libre ofrece además, instrumentos muy valiosos, desde el punto de vista didáctico, para la adquisición de conceptos fundamentales de la lógica y de la estructura del lenguaje. Esto se puede realizar en mayor medida en un contexto de

¹ P. Agrain, *Cause commune*, Paris, Fayard, 2005.

² M. Berra-A. R. Meo, *Libertà di hardware software e conoscenza. Informatica solidale*², Bollati & Boringhieri, Turín, 2006.

pluralidad tecnológica que acostumbra a los estudiantes y a los docentes al conocimiento de las diversidades de las tecnologías. En el aprendizaje de la informática, el acceso a la fuente abierta es indispensable para entender el funcionamiento y los principios de los sistemas.

El objetivo de un proyecto educativo debería ser el de hacer crecer un proyecto de difusión de los recursos, por ejemplo, no sólo en la mera distribución de aulas de informática y de computadoras, sino también en uno más importante que es la de incrementar las capacidades de las personas. El premio Nobel de economía Amartya Sen ha puesto en evidencia la distinción entre recursos y capacidades. La capacidad es una variable intermedia que permite optimizar el acceso a los recursos. El bienestar de las personas depende no solamente de la cantidad de recursos disponibles, sino también de la capacidad de acceso y de uso de estos recursos. La utilización del *software* libre en las escuelas que se caracteriza, respecto al *software* propietario, por la búsqueda de prestaciones elevadas también de *hardware* de bajo costo y no por la sencillez de su uso. Actualmente la feliz conjunción de algunos factores, como sistemas gráficos más inmediatos de video-escritura como *Open Office*, el persistente empeño de líderes creativos, como muchos enseñantes dispuestos a motivar a los estudiantes al proyecto, a convencer presidios y directores de escuelas, a ofrecer el soporte a nuevas iniciativas, y la sensibilidad de algunos dirigentes de la burocracia escolar comienza a remover la indiferencia y la escasa familiaridad con la nueva cultura informática. Un reciente acuerdo entre el Miur (Ministerio de la Universidad y la Investigación) y la industria Sun ha permitido la difusión gratuita para las escuelas del paquete aplicativo *Star*.

De cualquier manera, emigrar de una plataforma tecnológica a otra representa una actividad crítica para cualquier organización, en particular para las escuelas. De hecho la adopción del *software open source* pasa como una actividad de migración de software y de datos, que significa cambiar el sistema operativo, por ejemplo de *Windows* a *Linux*, o bien cambiar software o paquetes aplicativos o incluso cambiar los programas de *Office Automation*. Para emigrar de una *suite* de Office Automation a otra (por ejemplo de MS-Office a Open Office) tiene que existir la posibilidad de administrar los formatos propietarios, para poder intercambiar documentos con el mundo y entretanto estar en posibilidad de utilizar documentos producidos en el pasado. Recordemos el proyecto promovido por el DF.

2. 2. 2.

El ciclo de producción y de difusión del FLOSS pone en evidencia tres novedades:

a) La importancia del más antiguo mecanismo de regulación, aquél de la reciprocidad para producir la innovación tecnológica, contrariamente a la opinión común que veía en el mercado y en la intervención del estado los mecanismos más idóneos. De hecho, la competencia y la cooperación no son necesariamente términos contradictorios y antitéticos. Este modelo no está en contraste, pero puede favorecer o interactuar con los otros dos mecanismos de regulación, el estado y el mercado, en un sistema de economía pluralista. La existencia de más perspectivas constituye una fuente de valor que ofrece una pluralidad de soluciones para enfrentar los problemas expuestos por las cambiantes exigencias económico-sociales y para responder a proyectos siempre más complejos y a diferentes mundos y modalidades de producción

b) Una diferente concepción de la propiedad. Tradicionalmente el concepto de propiedad de los bienes se funda sobre un derecho de exclusión de los otros o de un acceso a determinadas condiciones, como la adquisición del bien o el pago de un derecho. Sobre estos principios se basan las leyes sobre la propiedad intelectual. En el caso del *software open source*, su valor es proporcionado por el continuo ciclo de distribución entre productores y consumidores, estableciendo relaciones de cooperación según el modelo del ciclo del dono explicado por los antropólogos franceses. Como en el ciclo del don antiguo. Aquél se basa en un concepto de propiedad distribuida y recíproca, es decir no excluyente. Para protegerse de los comportamientos oportunistas, Stalman pensó proteger el producto con un nuevo tipo de licencia, formalmente denominada GNU G. P. L. (*GNU General Public Licence*), llamada en broma *copyleft*, para diferenciarla del conocido *copyright*. Esta licencia implica la disponibilidad del código de fuente abierta y el derecho del usuario de duplicar o modificar el mismo código, pero impone al mismo cliente solicitar a los que hayan recibido el código, eventualmente duplicado, el respetar las mismas reglas.

El concepto de propiedad distribuida permite la reutilización del software sin pagar ulteriores costos de licencia. Esto es muy importante para las instituciones públicas y culturales. Muchas legislaciones, entre ellas la italiana permiten el derecho de reutilización en las administraciones públicas.

c) Un nuevo modo de trabajar, diferente de aquellos que se desarrollan en organizaciones estructuradas por reglas formales, rígidas y jerárquicas. *Linux*, su grupo, y otros millones de programadores han dado vida en la red a fuertes comunidades de práctica, formadas por grupos que colaboran y participan espontáneamente para resolver problemas comunes. No es el modelo de la anarquía organizativa, más bien de una organización informal, cimentada por una fuerte ética weberiana del trabajo y la profesionalidad. A su vez, estas organizaciones informales acrecientan el sentido de identidad profesional, generando aprendizaje organizativo y alimentando los procesos de identificación. Con su trabajo, los participantes de las actividades de la comunidad de práctica dan lugar a sistemas relacionales de tipo reticular. En tal modo, los procesos de aprendizaje colaborativo pueden explicar todo su potencial, consintiendo mover una gran cantidad de recursos, con el efecto de favorecer el global crecimiento profesional de la comunidad entera y construir una red que pueda inducir procesos de innovación reales. La organización del trabajo es aquella de la comunidad científica ideal, dirigida a crear investigación , aprendizaje y experimentación.

Además la red telemática hace muy veloz el intercambio de información de forma que es posible realizar simultáneamente elaboraciones y resultados, dando inicio a un proceso de transformación y aprendizaje continuo.

Pensemos en *Wikipedia* que puede ser considerada como una hija del modelo del *software* libre. Esta es la gran enciclopedia multimedia producida en más de 250 lenguas por muchos millones de autores diferentes, todos ellos voluntarios. Las voces recogidas hasta ahora son más de seis millones y cubren todas las áreas del saber.

La razón de la elevada calidad de *Wikipedia* está en el mecanismo cooperativo, la propiedad intelectual que está protegida por una licencia libre, la GNU *free documentation licence*, la cual reconoce a un autor la propiedad moral inalienable de ser considerado como propietario de tal obra, pero permite a cualquiera utilizar libremente ese texto, corrigiéndolo, modificándolo, ampliándolo e incluso publicándolo, beneficiándose así económicamente.

La calidad del *software* libre deriva de un teorema que se atribuye a Linus Torvalds según el cual “con tantos ojos todo salta a la vista” (*with many eyeballs all bugs are shallow*). En

otros términos, si el número de usuarios de un programa es muy alto, entonces la identificación de un error del código se convierte en una tarea sencilla.

Para concluir este párrafo quiero subrayar dos aspectos:

El crecimiento de un patrimonio de investigación, de intercambio de conocimientos en la red del *software* ha desafiado el modelo de producción tradicional, permitiendo a un número de individuos constantemente en aumento ser productores, consumidores y poseedores de los instrumentos de la información.

El elemento que caracteriza este modelo valora nuevamente la importancia asumida por la capacidad humana comunicativa de utilizar la información existente y contribuir a su crecimiento, para que se vuelva en un recurso fundamental para el desarrollo. Dados sus potenciales bajos costos de producción y reproducción, la información existente puede convertirse en un bien público, un bien no rival y exclusivo en el consumo, que los sujetos envueltos en su producción y consumo contribuyen a hacer crecer y mantener. La capacidad puede disminuir, ser limitada como otros recursos, pero tiene la peculiaridad de pertenecer a las personas, lo cual hace complicado su agregación mecánica, particularmente en un contexto de comunicación fácil y casi libre como el señalado por *Internet*.

Además en un ambiente comunicativo basado en altas capacidades de cálculo y de interconexión, como la difusión de las tecnologías de banda ancha, las capacidades humanas pueden ser posteriormente estimuladas y aumentadas. Tales capacidades se componen y se recomponen en diferentes *networks*, por características, tipologías, objetos y motivaciones. El tejido de redes sociales y redes tecnológicas amplía las posibilidades de hacer crecer avanzadas modalidades de organización descentradas y difundidas en el espacio mundial, en todos los sectores de la economía y de la organización social, en el centro, así como en la periferia de las economías.

El segundo aspecto tiene que ver con el hecho de que los medios de comunicación telemática, *Internet* y otros son instrumentos eficaces de comunicación, de socialización y de participación, sobre todo si hay detrás un impulso formativo, permiten, por ejemplo, a estudiantes de todas las edades ponerse en contacto y en comunicación con personas que están más o menos en la misma posición y a través de estos medios nacen proyectos, grupos de trabajo, comunidades, amistades. No hay exceso de optimismo en esta afirmación, sino que contrariamente a las tesis sobre el uso de *Internet* como un

instrumento solitario, se quiere subrayar la utilidad de esta herramienta, por ejemplo para producir ambientes de aprendizaje (véase la investigación sobre Cataluña).

3. ¿Digital divide o nuevo igualitarismo?

Se podrían construir grandes yacimientos intelectuales a los cuales atenerse para la producción de bienes y servicios. A diferencia de los bienes materiales que se pueden agotar o deteriorar con el uso, el conocimiento presenta algunas peculiaridades, no es un bien ni exclusivo, ni rival, su uso no lo agota y tampoco interfiere con el uso de otro, sino que el intercambio y la interacción acrecientan el valor del bien. De hecho, su producción y su crecimiento benefician el efecto de la red: más personas la usan, más puede aumentar la utilidad para cada uno de los usuarios.

Las esperanzas, inducidas por la difusión de las tecnologías de la información y de una posible colaboración internacional, no sólo si no se verifican, sino que el actual proceso de globalización de la economía, a la cual han contribuido las nuevas tecnologías, ha aumentado las desigualdades (Rifkin, Gallino). En 1960, 41 países podían contar con un nivel de vida definible como medio, en el 2006 sólo 31 países (Rothkopf, 2007).

La diversidad digital que impide el acceso y el uso de bienes y servicios ofrecidos por las redes telemáticas puede ser una fuente ulterior de discriminación social. La discriminación digital representa un límite para superar ulteriormente otras barreras debidas a las enfermedades y a la pobreza. En países con escasa disponibilidad de bibliotecas, de centros de investigación y de hospitales, la extensión de las redes telemáticas y de su acceso podrían mejorar las condiciones existentes, favoreciendo el acceso a recursos y retribuciones esenciales y a conocimientos producidos en otra parte. Por ejemplo en un pueblo de la India, a través de las conexiones Wi-Fi, vendidas en kioscos a lo largo de la calle ha sido posible fotografiar las hojas de una planta enferma, enviarlas a la capital y a partir de allí consultar con un centro de investigación en los Estados Unidos. La enfermedad y el remedio fueron diagnosticados velozmente, evitando una carestía en el pueblo.

Veamos esquemáticamente los principales factores que determinan la falta de utilidad y uso de las ICT.

Un primer factor tiene que ver con la división entre los países que producen tecnologías generadas por otros.

El mercado de los calculadores, de los aparatos y de las redes de transmisión de datos, de los satélites, de las mismas líneas y aparatos telefónicos, está dominado por los Estados Unidos, está presente en una medida inferior pero significativa en Europa y en Asia, y es prácticamente inexistente en países en vías de desarrollo. Todos los países asiáticos (exceptuando los llamados “tigres”: Japón, Singapur, Hong Kong, Taiwán, Corea y actualmente China), africanos, de Oceanía y de América Latina, es decir la gran mayoría de la población de la tierra, se reparte poco más del 10% del mercado mundial.

Un segundo factor, relacionado con el primero, tiene que ver con la distribución de la actividad de investigación, ésta es todavía un patrimonio del norte del mundo, aunque China está alcanzando a los países occidentales.

Un tercer factor tiene que ver con el acceso y la posibilidad de uso de las tecnologías. El mismo gurú del *Media Lab*, Nicholas Negroponte, que había sostenido las potencialidades inseridas en las tecnologías ICT de participación total y de desarrollo igualitario para toda la humanidad, ha dejado el *Media Lab* del *Mit* para dedicarse a la actividad de su fundación que es la de distribuir tecnologías a bajo costo como una computadora a 100 dólares para los países pobres.

Si se consideran, por ejemplo, el número de *host* de *Internet*, es decir los cables conectados a la red, vemos una distribución que no es nada homogénea. El norte de América y Europa con el 19% de la población mundial cubren el 80% de la actividad en la red. Al interior de la distribución para grandes áreas subsisten fuertes concentraciones. En el norte de América el 80% está representado por los Estados Unidos, Brasil, Argentina y México que cubren el 82% de América latina. En Asia el 73% está monopolizado por Japón, el 20% del área étnica china, en Oceanía el 99% por Australia y Nueva Zelanda. Solamente en Europa ningún país supera el 15% del total. En África el 68% de la actividad *on line* está concentrado en Sudáfrica, país que representa el 5% de la población africana.

El *free software* pero también el *open Wi-Fi*, pueden transformarse en instrumentos eficaces para superar el *digital divide* y permitir el acceso al conocimiento global.

Un cuarto factor tiene que ver con las características demográficas de las poblaciones que utilizan *Internet* y las ICT. En los mismos países desarrollados diferencia por niveles de

ganancia, por el sexo, estrato social y edad, en cuanto a la edad, aquél que utiliza las tecnologías se coloca en la fase de los 12 a los 55 años. Los ancianos son excluidos del uso de las nuevas tecnologías con el riesgo de profundas fracturas generacionales. Respecto a la instrucción, quien usa las tecnologías tiene un diploma de una escuela superior o la licenciatura.

Las modalidades de distribución de los conocimientos, las políticas de extensión del acceso a ellos y las inversiones en investigación y desarrollo, tienen también un impacto sobre las modalidades de crecimiento del capital humano, sobre el derecho de acceso a los recursos existentes y también condicionan las posibilidades de obtener trabajos calificados en los países ricos. Un ejemplo, que en ausencia de políticas de innovación e instrucción transparentes contribuye a aumentar el nivel de desigualdades entre países, es ilustrado por la investigación OCSE, *Programme for International Student Assessment (P.I.S.A)*, sobre el desempeño de los estudiantes de 15 años de edad. Los jóvenes italianos muestran una carencia más alta de la media europea en las capacidades matemáticas, de lectura y en las disciplinas científicas, y todavía peor es el dato sobre las capacidades de aprendizaje de los jóvenes mexicanos.

Países	Lectura		Ciencias		Matemáticas
	2001	2003	2001	2003	2003
Finlandia	9	10	8	10	9
Corea	5	8	10	8	8
Holanda		4		5	8
Francia	1	0	0	2	2
Alemania	-3	-1	-3	0	1
Polonia	-4	1	-3	0	-2
España	-1	-3	-2	-3	-3
USA	1	0	0	-2	-3
Italia	-3	-4	-4	-3	-7
Grecia	-5	-4	-8	-4	-11
Turquía		-11	-13		-15
México	-16	-19	-16	-19	-23

Tabla 1. Habilidad escolar (descartación porcentual de la media OCSE de la puntuación de los test). Fuente: elaboraciones CSC sobre datos de la OCSE.

Más compleja es la lectura de la variable del sexo. Ésta depende de los niveles y de la calidad de la instrucción, así como de la participación de las mujeres en la vida pública. Existen países como la India donde la elevada diversidad digital es la consecuencia de fuertes discriminaciones económicas, culturales y sociales en contra de las mujeres. En otros, como en Italia, las mujeres, en ausencia de una difusión de cultura científica y también de sustanciales políticas de paridad, tienen todavía una relación pasiva con la tecnología. No tienen la capacidad de los *prosumer*, es decir de aquella figura de productor-consumidor, descrita por Tofler en 1980 y actualmente difundida en la red. Estas capacidades consentirían romper con aquel techo de cristal que todavía separa a las mujeres de los niveles más elevados de la carrera y favorecería el crecimiento de empresas femeninas en sectores calificados para un elevado desarrollo (Sartori, 2006).

Un factor ulterior tiene que ver con las capacidades culturales y lingüísticas que pueden diferenciar y marginar todavía más que las desigualdades fundadas sobre una injusta distribución de los recursos. Favorecer la difusión social significa ofrecer servicios con un lenguaje técnico amigable y desarrollar también políticas democráticas que salvaguarden las culturas locales. La posibilidad de construir tecnologías confiables y flexibles con *standard* abiertos que garanticen la interoperabilidad entre los sistemas tecnológicos, entre los instrumentos y las aplicaciones, permite la adaptación y la reutilización para cada uno de los contextos de acción, favoreciendo la inclusión digital donde existen numerosas barreras lingüísticas. Por ejemplo, por cuanto concierne al *software*, frecuentemente los programas propietarios no son traducidos y no son traducibles en las numerosas lenguas locales habladas en países como China, la India y Sudáfrica. Como es sabido, en la India menos del 6% de la población habla inglés, los idiomas oficiales reconocidos son 18; en Sudáfrica, gracias a la colaboración de los desarrolladores del free software, LINUX ha sido traducido en once idiomas oficiales. Un problema que muchos gobiernos tienen que afrontar tiene que ver con la salvaguardia de las culturas locales o el respeto de las autonomías regionales y estatales. En España la elección de Linex por parte del sistema administrativo de Extremadura y de Guadalinux para Andalucía son ejemplos interesantes de las potencialidades multiculturales que están conectadas al uso del FLOSS.

4. 2. Algunos remedios a través del *open source*.

Los proyectos de que hablo son construidos con tecnologías *open source* y se colocan en la lógica de construir un gran patrimonio de conocimiento como bien común o como bien público global.

Los productos industriales que nacerán en los próximos años tendrán un cuerpo pequeñísimo, como el de una abeja, y una gran alma, la inteligencia del panal, constituida por un enorme patrimonio de *software*. La necesidad de enormes inversiones para formar esa gran alma ha hecho imposible el ingreso en el sector de las pequeñas y medianas empresas industriales. Pero con la llegada del *software* libre, la realidad ha cambiado, porque ahora una gran inteligencia colectiva, representada por un patrimonio de millones de instrucciones distribuidas libre y gratuitamente en la red, esta disponible también para los más pequeños operadores. Es una nueva revolución en la revolución científica, tecnológica e industrial representada por el *software* libre. Quien sepa construir y manipularlos conocimientos, podrá atraer los beneficios de esta nueva, importante y maravillosa revolución.

Además comienzan a difundirse en la red las primeras realizaciones de productos hardware y software (abejas) que son vendidas como “*open hardware*”. El que las adquiere podrá copiar, modificar y redistribuir de productos hardware y software (abejas) iguales y diferente. Se citan, como ejemplos de componentes hardware que son vendidos “*open*”, *router*, otros aparatos de telecomunicación, *access point* para redes *Wi-Fi* o *Wimax*, controladores lógicos programables para aplicaciones de automatización industrial y aparatos para al adquisición de datos. Estos dispositivos son vendidos a precios enormemente inferiores a los de sus hermanos propietarios y tienen el valor de una fácil adaptabilidad a las exigencias del cliente.

Citaré algunos ejemplos producidos por el profesor Angelo Raffaele Meo y por su comunidad del Politécnico de Turín.

1. El *Wi. Fi free*. Utilizando *electronic cards* de bajo costo disponibles en el mercado internacional y *software* libre y gratuito es posible realizar “*access point*” de costo netamente inferior a los productos propietarios del mercado. Hay una relación de 1 a cinco. Además el *software* podrá ser enriquecido de funcionalidad de fácil reconfiguración.

Por ejemplo un *access point* de la nueva generación podría estar en posibilidad de buscar en sus proximidades otros aparatos y a través de ellos una tercera línea de aparatos y así sucesivamente hasta construir nuevas sub redes.

2. *Router free*. También en este caso utilizando *software* libre en una computadora personal, es posible poner en acción *router* (los componentes fundamentales en los cuales está basado el funcionamiento de *Internet*) mucho más económicos, incluso en un factor cinco con respecto a los productos propietarios.

3. Instrumentos de ayuda para los discapacitados.

El escenario de las exigencias del mundo de los discapacitados es muy vasto, siendo bastante variadas las tipologías de la discapacidad.

Entre los instrumentos elaborados, se recuerdan aquí un sintetizador de voz para permitir a los mudos hablar por teléfono, y un aparato “*eye tracking*” para permitir a un discapacitado del movimiento en estado muy grave que envíe mensajes solamente con el movimiento del globo ocular.

4. El proyecto más interesante es el *free tube* de la ciencia y de la escuela. Es un sistema de difusión del conocimiento, en algunos aspectos similar al bien conocido *you tube*. Como es sabido *you tube* es un sitio dotado de un hardware particularmente potente, ya sea desde el punto de vista de la velocidad de elaboración y de la memoria de masa, como el de la capacidad de transmisión. Se especializa en la elaboración de imágenes en movimiento (*movies*) derivada por la adopción de la tecnología *Flash Macromedia*, y está en posibilidad de memorizar millones de *movies* recibidos por los amantes del video en todo el mundo.

En el proyecto que ha vencido la competencia entre muchas ciudades europeas para el ESOF 2001, Euros Open forum Science. Dos son las diferencias fundamentales respecto a You Tube. :

I. El *software* será absolutamente libre.

II. Los contenidos estarán protegidos por licencias “*creative commons*”. De tal manera cada escuela o institución académica será puesta en posibilidad de producir todo tipo de lección o documento y de hacerlos disponibles libremente en su servidor. No serán necesarios costos elevados para el *hardware* como en el caso de *you tube*. Un *software* adaptable, basado en el concepto de red semántica, (rd que va a investigar y hace copia de

cada file qe recibe) hará posible expedir los contenidos deseados y duplicar todas las fuentes de información para garantizar la persistencia.

Está ya disponible el *software* de *streaming* para transmitir las videoconferencias, la *web tv*. El *software* para el video *on demand* y para el *download* serán libres.

El *software* par el *streaming server* está ya disponible en <http://live.polito.it/>. Añádase que desde hace dos años las convenciones de las Naciones Unidas de Ginebra se han difundido con este *software*.

Y entonces al trabajo y cooperamos.