



PLANETA

És Internet tan «virtual» com sembla? Quin impacte ecològic té i com es pot minimitzar?

Univers Internet tracta d'oferir una visió global de les tecnologies de la informació, una comprensió del nou sistema que es dibuixa per tal de dotar d'eines els professors d'infants que ja són nadius digitals. Aquests últims anys s'està començant a plantejar la qüestió que Internet potser no és tan sostenible com s'havia presentat. Quin impacte té i com es pot minimitzar?

BLOG LAB

<http://blogs.cccb.org/lab/category/proj/univers-internet/>

TWITTER

@CCCBlab / @marcushurst / @rfarreny / #UniversInternet

LA MATERIALITZACIÓ DEL NÚ- VOL I LES CONSEQÜENCIES ECOLÒGIQUES D'INTERNET

18.00 h // XERRADA

En un context de crisi ecològica global, quin és l'impacte mediambiental d'Internet? Quina n'és la dimensió material? Internet pot col·laborar en la creació d'un món més sostenible?

LA PETJADA ECOLÒGICA DE L'ÚS QUOTIDIÀ D'INTERNET

18.30 h // TALLER

En aquest taller es plantejarà de manera pràctica i molt gràfica quina és la petjada ecològica d'accions quotidianes que es duen a terme amb Internet.

MARCUS HURST

Marcus Hurst és llicenciat en Dret i Ciències Polítiques per la Universitat de Buckingham (Regne Unit). Va formar part de l'equip fundador de la revista *Brandlife*. Actualment és soci fundador de la revista *Yorokobu* i l'empresa de continguts Brands and Roses. Periodista vocacional, el seu camp d'especialització són tots els temes relacionats amb la cultura digital i la creativitat.

RAMON FARRENY

Ramon Farreny és doctor en Ciència i Tecnologia ambientals per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Premi Nacional de Fi de Carrera en Ciències ambientals pel Ministeri d'Educació i Ciència. Expert en Sistemes de Gestió Ambiental (Universitat de South Caroline i UAB), i diplomad en Energia, Medi ambient i Desenvolupament sostenible (Universitat d'Oslo). Actualment combina la seva activitat professional a l'Àrea d'Assessoria i Ecoinnovació d'inèdit, *spin-off* del grup de recerca Sostenipra de la UAB, amb la recerca en l'àmbit de la sostenibilitat urbana (especialment, gestió de l'aigua i els residus). En l'àmbit docent, és professor a l'Escola Superior de Disseny i Enginyeria Elisava (UPF) i a l'Escola de Prevenció i Seguretat Integral (UAB).

JORDI OLIVER

Jordi Oliver és doctor en Ciències ambientals per la UAB. Llicenciat (2004) i màster (2006) en Ciències ambientals per la mateixa universitat. Diplomad en Ecodisseny (Elisava/UPF-UAB), Ciutat i territori sostenible (UPC) i Planejament energètic i desenvolupament sostenible (Universitat d'Oslo). Ha estat becat per la Unió Europea dins del programa Marie Curie Actions per la seva participació a la Postgraduate School of Industrial Ecology (PSIE). Actualment combina la seva recerca en l'àmbit de la diagnosi ambiental i sostenibilitat urbana amb la direcció executiva d'inèdit, *spin-off* del grup de recerca Sostenipra de la UAB. En l'àmbit docent, és professor d'Ecodisseny a l'Escola Superior de Disseny i Enginyeria Elisava (UPF), i en diversos cursos de màster i postgrau.

LA MATERIALITZACIÓ DEL NÚVOL

El concepte de núvol com a metàfora d'Internet esdevé una fal·làcia que oculta la materialitat de la xarxa i remet a un model intangible i lleuger allunyat de la seva realitat física.

L'eficiència que aporta Internet en moltes transaccions diàries és indubtable, però el fet que el seu impacte ecològic sigui menor que altres activitats no vol dir que sigui innocu.

Malgrat que avancem cap a una digitalització imparable, molts continuem considerant Internet una cosa que viatja per l'aire. La realitat, però, és que les seves entranyes tenen un component físic importantíssim. De la mateixa manera que el petroli viatja per enormes oleoductes i vaixells de càrrega, les dades es mouen per tubs que contenen fibra òptica que serpentejen pel món per portar un vídeo de YouTube a la pantalla de l'ordinador. Visualitzar aquest vídeo és possible gràcies a què està emmagatzemat en centres de dades plens de servidors que actuen com si fossin discos durs d'aquest contingut. La presència física d'aquests llocs és considerable.

Tampoc la creixent utilització del telèfon mòbil per accedir a Internet no hauria d'induir-nos a error. La transferència de dades que viatgen per l'aire tan sols representa una ínfima part del trajecte: el recorregut entre el dispositiu i l'antena més propera. Aquest receptor està connectat amb els cables que mouen les dades en cables pel subsòl i els fons submarins dels oceans i mars.

La digitalització de la societat continuarà avançant, però fins ara ho està fent amb el suport d'una infraestructura que no només existeix, sinó que, a més, té els seus orígens en els cables submarins que van construir els emprenedors de mitjan segle XIX per fer possible el teleograma.

QUIN ÉS L'IMPACTE AMBIENTAL D'INTERNET?

El primer que transcendeix després d'haver analitzat diferents fonts és que ningú no ho té del tot clar. *The Guardian* va arribar a la xifra de tres-cents milions de tones de CO₂ l'any el 2010, l'equivalent al consum d'energia a Turquia o Polònia junts. *The New York Times* va parlar d'un consum de trenta mil milions de megavats el 2011, l'equivalent a l'energia que generen trenta plantes nuclears, en el seu polèmic article «Power, Pollution and the Internet». Segons Gartner, la petjada de carboni d'Internet va superar la de la indústria de l'aviació el 2007, i va arribar a representar un 2% de les emissions internacionals. Estudis més recents del CEET a Austràlia van concloure, el 2013, que la indústria de telecomunicacions en el seu conjunt produeix 830 milions de tones de diòxid de carboni l'any, una xifra que, segons les seves estimacions, es duplicarà el 2020.

En termes globals, l'institut australià afirma que el consum se situa entre l'1,5% i el 2% de la totalitat de l'energia global, cosa que el fa estar en el cinquè lloc de països que contaminen més. Jon Koomey calcula que, si tenim en compte tots els elements que fan funcionar Internet, «probablement s'acosta al 10% del consum elèctric, però és molt complicat tenir dades exactes. Es pot fer servir un ordinador per jugar amb videojocs sense estar connectat a Internet o escriure un text, però tot sovint aquesta despesa s'inclou com a part de la xarxa, quan no és així».

El causant principal de la petjada ecològica d'Internet és l'energia necessària per fer-ne funcionar la infraestructura. Les antenes de mòbil, els dispositius necessaris per accedir-hi i els centres de dades requereixen grans quantitats d'electricitat. Aquesta pot ser de fonts renovables, però sovint no ho és.

De la mateixa manera que el petroli viatja per enormes oleoductes i vaixells de càrrega, les dades es mouen per tubs que contenen fibra òptica que serpentejen pel món.

El causant principal de la petjada ecològica d'Internet és l'energia necessària per fer-ne funcionar la infraestructura.

Disposar de la informació emmagatzemada a la xarxa permet concentrar molta més potència de càlcul i processament amb menys servidors, amb la qual cosa es produeix un estalvi d'energia.



La geopolítica d'Internet

Article al blog CCCB Lab

http://blogs.cccb.org/lab/article_la-geopolitica-dinternet/

Després dels dispositius, els centres de dades són els majors consumidors d'electricitat. Perquè ens fem una idea de les seves necessitats energètiques, Facebook n'està construint un a Prineville (Oregon) que tindrà una capacitat de consum de 78 megavats, suficients per subministrar energia a 64.000 llars.

Tot i així, hi ha qui considera que no existeix una manera més eficient de sostenir Internet. Centralitzar els servidors en un lloc permet aprofitar sinergies d'un lloc per minimitzar-ne el consum, però el problema sorgeix de les fonts d'energia que s'utilitzen per fer-los funcionar. Avui dia, la majoria treballen amb empreses energètiques que creen electricitat a partir de plantes de carbó i centrals nuclears. L'informe publicat per Greenpeace *How Clean Is Your Cloud?* va trobar que el 55,1% de l'energia utilitzada per Apple per als seus servidors ve d'instal·lacions de carbó, un 49,7% en el cas d'IBM i un 39,4% en el cas de Facebook. Aquestes xifres, importants al seu torn, suposen les emissions de milers de tones de diòxid de carboni a l'atmosfera i l'emissió d'aire brut.

A més, cal tenir en compte que, per exemple, a l'Índia, el 70% de les 400.000 antenes per a mòbils no tenen accés a fonts fiables d'electricitat i fan servir generadors que funcionen amb combustible dièsel. Els grans centres de dades d'occident disposen de generadors també proveïts amb dièsel que entren en funcionament quan es produeixen fallades de subministrament.

L'EFICIÈNCIA D'INTERNET

Malgrat totes aquestes dades, Internet és més ecològic que les tasques analògiques que substitueix. Jon Koomey, científic de Stanford, explica que si bé del 2000 al 2006 el trànsit d'Internet va pujar un 32.000.000%, el consum es va incrementar només en un 200%. Internet, a més, ajuda a millorar l'eficiència de les indústries no digitals, que representen el 90% del consum energètic mundial.

D'altra banda, cal tenir en compte que disposar de la informació emmagatzemada a la xarxa en lloc de tenir-la descentralitzada permet concentrar molta més potència de càlcul i processament amb menys servidors, amb la qual cosa es produeix un estalvi d'energia.

Les grans empreses, a més, estan fent moviments per minimitzar el seu impacte ecològic. Al març del 2013, Apple va anunciar que la totalitat dels seus centres de servidors funcionen ja amb energia renovable, tot i que la notícia té una mica de trampa, ja que part d'aquesta meta s'està aconseguint amb la compra de crèdits de carboni per compensar el consum de plantes nuclears i carbó d'alguns dels seus centres.

L'empresa ha construït, a més, dues plantes d'energia solar a Maiden (Carolina del Nord) per satisfer les necessitats de les plantes de servidors que la marca té en aquesta població. La multinacional també està construint un centre de dades a Prineville (Oregon), que funcionarà amb una barreja d'energia solar, hidroelèctrica, eòlica i geotèrmica.

Facebook està construint un centre a Iowa que obrirà el 2015, proveït exclusivament d'energia eòlica. La companyia s'ha posat com a objectiu subministrar les seves instal·lacions amb un 25% de renovables per a aquell mateix any. El 2011, la companyia va llançar l'Open Compute Project, una iniciativa en la qual la xarxa social comparteix informació i *know how* sobre la gestió dels seus centres de dades per promoure les bones pràctiques a la indústria i ajudar-ne d'altres a millorar la seva eficiència energètica.



Quant contamina Internet?

Article al blog CCCB Lab

[http://blogs.cccb.org/
lab/article_quant-conta-
mina-internet/](http://blogs.cccb.org/lab/article_quant-contamina-internet/)

Cadascú pot col·laborar a minimitzar l'impacte ambiental amb dissenys web més lleugers, no deixant els dispositius en stand-by i tenint equips que s'ajustin a les seves necessitats.

Google també ha posat en marxa diverses iniciatives per ser més transparents en aquesta matèria. Conscients de l'interès creixent dels mitjans i la pressió d'organitzacions com Greenpeace, la companyia va decidir convidar un periodista de *Wired* a visitar un dels seus centres. També han decidit ser més transparents amb la creació d'un espai dedicat als seus centres de dades i un compromís perquè l'impacte dels seus centres sigui neutral.

Islàndia s'està posicionant com un lloc per a les empreses interessades a minimitzar l'impacte mediambiental dels seus centres de dades. El país disposa d'una font abundant i fiable d'energia renovable gràcies a la seva naturalesa volcànica. El 72% de l'electricitat que es genera al país prové d'energia hidroelèctrica i geotèrmica.

Verne Global és una empresa fundada el 2007 que té dos centres de dades al país. Empreses com BMW, Colt i Securitas són clients d'aquesta companyia. A més d'energia neta, l'illa forneix energia quatre vegades més barata que la mitjana de països industrialitzats.

A Suècia, el 60% de l'energia generada és renovable, una de les raons per les quals Facebook ha decidit instal·lar un centre de dades a Lulea, una població a cent quilòmetres del Cercle Polar Àrtic. «És un colós que permet a Facebook processar 350 milions de fotografies, 4.500 milions de "m'agrada" i 10.000 milions de missatges al dia», segons Bloomberg Businessweek.

En aquest poble remot, Facebook té accés proper a energia hidroelèctrica. A més, la instal·lació està dissenyada per aprofitar l'aire natural dels gèlids hiverns de Lapònia i refredar els servidors sense necessitat d'utilitzar aire condicionat.

COM PODEM MINIMITZAR L'IMPACTE AMBIENTAL D'INTERNET?

En la immensitat de la infraestructura digital, on un particular té poc o res a veure amb el seu funcionament, una de les millors maneres de reduir el consum energètic d'un web és per mitjà d'un bon disseny i una bona programació.

Una pàgina amb codi net i un disseny equilibrat es carregarà més ràpid que un web ple de bàners, pop-ups, fotos pesades i programes externs que alenteixen aquell web. Cada una de les visites a un web suposa consum energètic.

«El Dr. Alex Wissner-Gross, un físic de la Universitat de Harvard, va calcular que visualitzar un web pot generar 20 mg de CO₂ per segon. Això augmenta a 300 mg de CO₂ per segon quan es visualitza un web amb imatges complexes, animacions i vídeos. Quan estàs assegut a Londres veient un web allotjat a Califòrnia, hi ha dues plantes energètiques en com a mínim dos continents que generen CO₂ a fi que puguis veure aquell vídeo o llegir un diari en línia», diu James Christie.

Per al ciutadà, un bon inici és entendre que Internet no és infinit ni és invisible. No n'hi ha prou d'exigir a les empreses que millorin les fonts de proveïment de la seva infraestructura. Cadascú hi pot col·laborar amb dissenys web més lleugers, no deixant els dispositius en *stand-by* i tenint equips que s'ajustin a les seves necessitats. «L'eficiència de la computació s'ha duplicat cada any» durant els últims seixanta anys, segons Koomey, un factor que, al seu parer, demostra que Internet és part de la solució.

LA NOSTRA PETJADA ECOLÒGICA DIGITAL

QUÈ SÓN LES EMISSIONS DE CO₂ EQUIVALENTS?

És la quantitat total de gasos d'efecte d'hivernacle emesos.

QUÈ ÉS LA PETJADA DE CARBONI?

És la suma dels gasos d'efecte d'hivernacle emesos per una empresa, producte o servei com a part de les seves operacions.

QUÈ ÉS EL L'ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA D'UN PRODUCTE?

És una tècnica per avaluar els impactes ambientals associats a totes les etapes de la vida d'un producte des de l'extracció de primera matèria fins al processament de materials, la fabricació, la distribució, l'ús, la reparació, el manteniment i, finalment, la seva gestió com a residu.

Quina repercussió tenen les nostres accions quotidianes a la Xarxa?

QUANTA ENERGIA CONSUMEIXEN ELS APARELLS ELECTRÒNICS?

(Sense estar connectats a Internet)



ORDINADOR DE SOBRETAULA

1 HORA = 0,11 kWh



ORDINADOR PORTÀTIL

1 HORA = 0,025 kWh



TELÈFON MÒBIL

1 HORA = 0,0015 kWh

PETJADA DE CARBONI DELS SERVEIS D'INTERNET

1 ANY
UTILITZANT
GMAIL

= 1.2 Kg CO₂



Equivalent a l'energia d'escriure i enviar 6 cartes per correu postal

3 SETMANES
ININTERROMPUDES
DE YOUTUBE

= 3 Kg CO₂



Equivalent a l'energia de posar una rentadora

CONSELLS PER MINIMITZAR L'IMPACTE



Si has de llegir un document de 8 pàgines i calcules que hi dedicaràs més de 30 minuts, és preferible que l'imprimeixis a doble cara, dos pàgines per full i en blanc i negre a que el llegeixis en pantalla.













L'impacte d'emmagatzemar correus electrònics en els servidors és important. Esborra els correus que no necessitis i comprimeix els documents adjunts.














Per tal de minimitzar l'impacte de les cerques en buscadors, utilitza paraules clau tan precises com puguis i guarda les adreces dels webs que visitis habitualment a la carpeta de favorits.

MATERIAL COMPLEMENTARI

LA MATERIALITZACIÓ DEL NÚVOL

-  ADEME (2011). «Analyse comparée des impacts environnementaux de la communication par voie électronique. Présentation des résultats». Consultable a: http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=9D1661B094CEA1596E380F680BB8DE2F_tomcatlocal1309967088162.pdf. Aquest estudi realitzat per l'Agència de Medi Ambient i Gestió de l'Energia (ADEME) suggereix que l'enviament de correu electrònic és especialment intensiu en energia, en gran part a causa de la gran quantitat de missatges de correu electrònic que s'envien a escala mundial.
-  BLUM, Andrew (2013). *Tubes: A Journey to the Center of the Internet*. Ecco. On van els cables d'Internet quan surten de la teva habitació? Al web de l'autor (<http://andrewblum.net/>), hi podreu consultar material complementari, com ara la xerrada que va oferir en el marc de TED Global 2012.
-  BURNS, Mark (2012). «¿Estamos en las nubes?» http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2012/05/10/actualidad/1336644290_589754.html. Aquest article planteja la responsabilitat d'usuaris i gegants tecnològics sobre l'impacte ecològic d'Internet.
-  Canary. <http://www.canaryinthecloud.com/>. Web d'una aplicació per a mòbils que fa un seguiment de la teva petjada de carboni digital i la compensa econòmicament.
-  CLARCK, Duncan; BERNERS-LEE, Mike (2010). «What's the carbon footprint of... the internet?». <http://www.theguardian.com/environment/2010/aug/12/carbon-footprint-internet>. *The Guardian* presenta en aquest article el panorama de l'any 2010 amb dades molt clarificadores.
-  Cool IT Challenge. <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/>. Greenpeace va llançar aquesta campanya el 2009 per impulsar que les empreses del sector de les tecnologies intel·ligents desenvolupessin solucions tecnològiques necessàries per lluitar contra el canvi climàtic. Al web es recull el material de la campanya i diverses anàlisis de dades del sector.
-  FARRENY, Ramon; OLIVER, Jordi; et al. (2012). «The metabolism of cultural services. Energy and water flows in museums», *Energy and Buildings*. Volum 47, p. 98–106. Article acadèmic que analitza l'impacte ambiental de la visita a un museu en termes de consum d'aigua i energia.
-  GARCÍA, Ernest (2004). *Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*. Alianza Editorial. Aquest llibre aborda la relació entre el medi ambient i la societat, parant una atenció especial a qüestions com l'existència o no de límits naturals i una aproximació al concepte de sostenibilitat i les seves implicacions.
-  GREENPEACE (2012). «How clean is your cloud?». <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Climate-Reports/How-Clean-is-Your-Cloud/>. Quanta energia es necessita per alimentar un món cada vegada més connectat? Quin percentatge de les emissions globals de gasos d'efecte d'hivernacle és atribuïble al sector de les TI? Aquest informe de Greenpeace presenta quina és la política energètica de les grans empreses vinculades a Internet.
-  Information's Environmental Cost (2012). <http://www.nytimes.com/roomfordebate/2012/09/23/informations-environmental-cost/the-benefits-of-information-technology-outweigh-the-costs>. Pàgina de debat del diari *The New York Times* dedicada al tema del consum energètic d'Internet, amb aportacions de personalitats com Gary Cook: <http://www.nytimes.com/roomfordebate/2012/09/23/informations-environmental-cost/clean-it-means-clean-energy-suppliers-too>.

-
-  Jonathan G. Koomey, Ph.D. <http://www.koomey.com/>. Web de l'investigador de la Universitat de Stanford, especialitzat en els efectes ambientals de les tecnologies de la informació.
-  JUDGE, Peter (2013). «Google And Facebook: Green Goals Clash With Libertarian Leanings». <http://www.techweekeurope.co.uk/comment/google-facebook-green-goals-clash-libertarian-leanings-132217>. En aquest article Judge es planteja fins a quin punt és real la preocupació dels gegants tecnològics envers la sostenibilitat del planeta.
-  LÓPEZ, David (2009). «La cara oculta de la tecnologia», a *Revista Educació i Sostenibilitat*, núm. 7. Consultable a: <http://personals.ac.upc.edu/david/recerca/papers/DLA.cat.pdf>. Aquest article explora el costat fosc de la tecnologia: el seu cost social i ambiental.
-  LÓPEZ, David; FRANQUESA, David (2010). «El meu ordinador vulnera els drets humans? El cost social i ambiental de l'alta tecnologia», a *Drets humans emergents*, núm. 6. Institut Català de Drets Humans. Consultable a: <http://personals.ac.upc.edu/david/recerca/papers/ICDH.cat.pdf>. Aquest article analitza el cost social i ambiental dels productes d'alta tecnologia.
-  ROSE, Brent (2012). «The Crazy Journey of an MMS from Your Phone to Your Friends». <http://gizmodo.com/5947906/this-is-how-your-mobile-data-travels-the-world>. Quin és el camí que fa un vídeo enviat des del teu telèfon mòbil fins a arribar al destinatari? Article i vídeo molt il·lustratiu amb imatges reals.
-  SÁEZ, Cristina (2012). «¿Dónde está mi información?» <http://cristinasaez.wordpress.com/2012/07/24/donde-esta-mi-informacion/>. Cristina Sáez planteja en aquest article què passa amb la informació que hi ha emmagatzemada a la xarxa.
-  Tecnologia i sostenibilitat. <http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu>. És un espai amb material de suport a la docència en Sostenibilitat a la Universitat Politècnica de Catalunya. Es tracta d'un projecte realitzat a partir de la iniciativa i l'experiència de la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat. La secció 33 està dedicada íntegrament a les TIC i la sostenibilitat.
-  *The Guardian* (2012). «Digital carbon footprint: steps in the right direction». <http://www.theguardian.com/sustainability/sustainability-report-2012-digital-carbon-footprint>. *The Guardian* presenta en aquest informe l'anàlisi de l'empremta ecològica digital de les seves operacions.
-  Underwater Web Cabling the Seas. <http://www.sil.si.edu/exhibitions/Underwater-Web/>. Exposició virtual comissariada per Bernard S. Finn, del National Museum of American History, que tracta la qüestió dels grans cables submarins.
-  Unfriend coal. <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/ITs-carbon-footprint/Facebook/>. Campanya de Greenpeace per aconseguir que Facebook desenvolupés una política energètica més sostenible.
-  WWF Footprint Calculator. <http://footprint.wwf.org.uk/>. Calculadora virtual per conèixer la pròpia petjada ecològica. Molt gràfica i senzilla d'utilitzar.