

---

## II Congrés UPC Sostenible 2015

---

# DISPOSITIUS I SERVEIS MÒBILS CONTRA LA FRACTURA DIGITAL

**María José Casany Guerrero, Marc Alier Forment**

Llenguatges i Sistemes Informàtics  
Despatx Omega 119. Campus Nord  
C. Jordi Girona Salgado 1-3  
08034 - Barcelona, Spain  
Phone: +34 93 413 78 88

mjasany@lsi.upc.edu, malier@lsi.upc.edu

**Paraules clau:** fractura digital, dispositius mòbils, mobile learning

### RESUM

La fractura digital reflexa la diferència que hi ha entre països, comunitats o persones en l'accés a les TIC. Per tant, la fractura digital divideix les persones en dos grups: els que tenen accés a les TIC i els que no en tenen. En general, hi ha grans diferències entre països rics i pobres en l'accés a les TIC. Només una tecnologia trenca aquesta tendència: els dispositius mòbils, concretament els telèfons mòbils.

Segons l'informe sobre la Societat de la Informació que publica la Unió Internacional de Telecomunicacions (*Internacional Telecommunication Union* o ITU), els països pobres estan experimentant des de fa uns anys un important creixement en l'ús dels telèfons mòbils. Segons la ITU:

*"It is a technology that has permeated more widely than any other into new areas, and we must examine how we can utilize this technology going forward, to help narrow the digital divide."*

Per tant, els dispositius mòbils són una de les tecnologies que tenen gran potencial per lluitar contra la fractura digital i per aconseguir el desenvolupament sostenible.

Però, per què s'han estès més ràpidament que altres tecnologies, els telèfons mòbils?. Hi ha diversos factors que hi han contribuït. Un dels més importants és el cost relativament baix dels terminals mòbils. A la majoria de països del món, és possible aconseguir un telèfon mòbil per un preu relativament baix, que pot oscil·lar al voltant dels 40\$. Moltes vegades aquest cost és excediu per una sola persona, pel que membres d'una família o d'una comunitat es veuen obligats a compartir un telèfon mòbil. També hi ha tot un mercat de segona mà que permet aconseguir telèfons mòbils a preus més baixos. Altres factors que han ajudat a la difusió dels telèfons mòbils també seran analitzats.

Als països rics, no ens plantegem, compartir el telèfon mòbil amb una altra persona. El telèfon mòbil és un aparell personal. Però, què passa quan la gent es veu obligada a compartir un objecte que ha sigut dissenyat per l'ús personal?. Quins són els usos que se'n fan dels telèfons mòbils als països pobres?. En aquesta contribució s'analitzaran algunes pràctiques que es fan dels telèfons mòbils als països pobres, com per exemple, l'enviament de diners a un familiar que es troba lluny o el servei de recàrrega de la bateria dels terminals mòbils ambulants.

La difusió dels telèfons mòbils als països pobres també ha permès l'aparició de serveis oferts a través de dispositius mòbils. Entre aquests serveis, destaquen el que es coneix com *mobile-banking*, el *mobile-health* i el *mobile-learning*. L'aparició d'aquests serveis és una mostra de la contribució dels dispositius mòbils per lluitar contra la fractura digital a indrets on aquests serveis no es podrien oferir a través d'altres tecnologies. La difusió d'aquests serveis pot ser una contribució important pel desenvolupament sostenible. En aquesta contribució ens centrarem en el *mobile learning*. Analitzarem les iniciatives en el camp del *mobile learning* realitzades als països pobres i com pot contribuir el *mobile learning* per lluitar contra la fractura digital.

## 1. Introducció

La fractura digital reflexa la diferència que hi ha entre països, comunitats o persones en l'accés a les TIC. Per tant, la fractura digital divideix les persones en dos grups: els que tenen accés a les TIC i els que no en tenen. La fractura digital no és l'únic tipus de fractura que s'observa avui en dia. L'analfabetisme i les diferències socio-econòmiques entre persones representen també altres tipus de fractura.

La fractura digital està relacionada amb les altres dos fractures. Concretament, la fractura digital té repercussions negatives en l'analfabetisme i les diferències socio-econòmiques. Per tant, una forma de millorar la situació global i treballar contra l'analfabetisme i les diferències socio-econòmiques, consisteix en fer contribucions positives contra la fractura digital. D'aquesta manera es contribuirà a millorar la situació global i al desenvolupament sostenible, degut a la interrelació entre les tres fractures [1].

Segons l'informe sobre la Societat de la Informació que publica la Unió Internacional de Telecomunicacions, als països més pobres els nivells d'infraestructures de TIC són molt baixos, excepte en el cas dels dispositius mòbils. Els països pobres estan experimentant des de fa uns anys un important creixement en nombre dels telèfons mòbils. Segons la UIT [2]: "*It is a technology that has permeated more widely than any other into new areas, and we must examine how we can utilize this technology going forward, to help narrow the digital divide.*"

L'expansió dels dispositius mòbils als països pobres ha permès l'aparició de serveis oferts a través de dispositius mòbils. Entre aquests serveis, destaquen el que es coneix com el *mobile health* o el *mobile learning*. Aquests serveis poden ser una eina per lluitar contra la fractura digital a indrets on aquests serveis no es podrien oferir amb altres tecnologies. La difusió d'aquests serveis pot ser una contribució important pel desenvolupament sostenible.

Aquest article s'organitza amb les següents parts. Al punt 2, s'analitzen els factors que han contribuït a l'expansió dels dispositius mòbils als països pobres, i quins factors diferencien les tecnologies mòbils d'altres TIC. Al punt 3 s'analitzen alguns dels usos que es donen als telèfons mòbils a països pobres. Al punt 4, s'analitza una altra dimensió de la fractura digital. Si es vol eliminar la fractura digital, no és suficient en que la tecnologia estigui disponible per tothom. Cal que les persones tinguin coneixements profunds sobre aquesta tecnologia i que es converteixin en creadors de continguts i serveis. Al punt 5, s'analitza el *mobile learning* com a eina per lluitar contra la fractura digital i pel desenvolupament sostenible. Finalment al punt 6, s'analitzen els reptes del futur pel *mobile learning*.

## **2. Factors que han contribuït a la expansió dels dispositius mòbils als països pobres.**

Un dels factors que van impulsar la penetració de la telefonia mòbil als països africans més pobres, va ser la privatització dels monopolis de telefonia d'aquests països durant els anys 1990. A partir de la privatització dels monopolis estatals, van sorgir operadors privats que van començar a vendre trucades i telèfons a preus cada vegada més baixos. Aquesta baixada de preus, va ser un dels factors que va provocar el "boom" dels telèfons mòbils al continent africà, fins al punt que els telèfons mòbils representen actualment una revolució tecnològica equivalent a la revolució de la televisió als anys 1940 als Estats Units.

Un altre factor que ha ajudat a la difusió dels telèfons mòbils als països pobres, és la seva capacitat per posar en contacte persones que es troben separades per grans distàncies. Per exemple, membres d'una mateixa família que es veuen obligats a separar-se quan el marit marxa a les grans ciutats a buscar feina, i que sovint no tenen un lloc de residència fixa sinó que són itinerants. Els telèfons mòbils i les xarxes sense fils són també els sistemes ideals per persones que viuen en zones remotes, on no hi ha infraestructures de comunicacions fixes i que a més tenen una vida itinerant i canvien sovint de lloc de residència.

Per últim, i no per això menys important, els telèfons mòbils tenen unes característiques que els fan diferents de la resta de les TIC. Són uns aparells relativament barats, petits, portables i que tenen una bateria amb força autonomia. Són dispositius que permeten comunicar persones que es troben físicament en llocs diferents, permeten enviar missatges de text i alguns d'ells proporcionen accés a Internet. Moltes persones de països pobres tenen accés a algun telèfon mòbil, encara que sigui de forma compartida entre tots els membres d'una família o d'una comunitat [3].

## **3. Usos dels telèfons mòbils a països pobres**

Chipchase i Tulusen [4] analitzen alguns dels usos dels telèfons mòbils en els països pobres on la gent es veu obligada a compartir l'aparell. Alguns d'aquests usos es descriuen a continuació.

### 1) Sente

Sente es la pràctica informal barata i segura, que permet enviar diners a algú a través de la figura de l'operador de la centralita de telefonia local. El sistema funciona de la següent forma:

Suposem que Joe viu a Kampala (Uganda) i vol enviar a la seva germana Vicky 10.000 Shillings (uns 4 euros). Joe compra una targeta de telèfon mòbil per l'import de 10.000 i truca a l'operador local del poble de la Vicky. Llavors li dona a l'operador el codi per carregar aquests 10.000 shillings al seu mòbil i l'operador li dona en efectiu els 10.000 menys una comissió (que oscil·la entre el 10 i el 30%) a la Vicky. El negoci de l'operador és revendre aquest temps de trucades de mòbil per obtenir-ne benefici.

Aquest sistema s'utilitza en països on hi ha accés limitat a infraestructures bancàries i és un sistema d'enviament de diners basat en la necessitat. El receptor dels diners no necessita tenir cap compte bancari, només necessita conèixer un operador de telefonia local.

### 2) Trucades Perdudes

És un mecanisme utilitzat a molts països pobres, com a mecanisme d'enviament gratuït de missatges.

### 3) Els operadors de telefonia locals

Als països pobres els índexs d'analfabetismes són elevats. Molta gent que no sap llegir ni escriure, quan volen fer una trucada, porten el número apuntat en algun paper a l'operador local i aquest operador s'encarrega de fer la trucada. A més a més, aquests operadors solen tenir els telèfons de les institucions del poble. Són telèfons útils que la gent no sap i als quals en un moment donat han de poder trucar. Aquests operadors actuen com a llibretes d'adreces de telèfon per tota la comunitat, perquè s'encarreguen de mantenir un llistat dels telèfons més útils pels membres de la comunitat.

### 4) *Village Phone*

És una iniciativa que permet portar cobertura de telèfon mòbil cel.lular a àrees rurals o remotes. Un micro-empresari pot demanar un préstec per comprar un *Village Phone Kit*, que consta d'un telèfon nokia 1100 adaptat, cable per connectar el telèfon a una antena externa i una bateria per tenir-lo carregat (cal tenir en compte que en aquestes àrees rurals d'Uganda o Ruanda moltes vegades no hi ha subministrament elèctric). El kit costa uns 200\$ .

## 4. L'altra dimensió de la fractura digital: la fractura del creador-consumidor

A pesar de la ràpida penetració dels dispositius mòbils als països pobres, la disponibilitat i accessibilitat de la tecnologia no garanteix que aquesta tecnologia serà usada, ni que es triomfarà en la lluita contra la fractura digital.

Existeix una altra dimensió de la fractura digital que afecta a l'actitud de les persones envers la tecnologia. Segons l'actitud de les persones, es poden classificar les persones en consumidors i productors. Els consumidors són aquelles persones que es limiten a buscar aplicacions i informació. Per contra, els creadors són persones que busquen maneres de contribuir a la creació o producció d'informació.

Per eliminar la fractura digital, cal eliminar la fractura entre els consumidors i els productors. No és suficient aprendre a utilitzar la tecnologia per buscar informació. Calen coneixements per poder contribuir a la creació d'informació i continguts [1].

Si no s'aconsegueix que les persones dels països pobres puguin ser creadors d'informació, es corre el risc de que molts països pateixin una colonització cultural. Per exemple, com la colonització cultural que va patir Europa durant els anys 1970, amb les series televisives (Dallas o Falcon Crest) produïdes als EEUU.

## 5. M-learning: eina contra la fractura digital i pel desenvolupament sostenible

L'expansió dels dispositius mòbils als països pobres ha permès l'aparició de serveis oferts a través d'aquests dispositius. Entre aquests serveis, destaquen el que es coneix com el *mobile health* o el *mobile learning*. Aquests serveis poden ser una eina per lluitar contra la fractura digital a indrets on aquests serveis no es podrien oferir amb altres tecnologies.

En aquesta secció ens centrarem en el *mobile learning*. Analitzarem les iniciatives en el camp del *mobile learning* realitzades als països pobres i com pot contribuir el *mobile learning* per lluitar contra la fractura digital.

Però que és el *mobile learning*? Existeixen diverses definicions de *mobile learning* també conegut com m-learning. Les primeres definicions de m-learning estan basades en un enfocament tecno-cèntric. Segons aquest enfocament m-learning és e-learning a través de dispositius mòbils: PALMs o telèfons mòbils [5].

Altres definicions posteriors es basen en la mobilitat de la persona que aprèn; són definicions basades en un enfocament centrat en l'alumne. Segons aquest enfocament, m-learning és l'aprenentatge que es produeix en diversos llocs o que compta amb els avantatges de les tecnologies mòbils [6]. Una altra definició considera m-learning com la mobilitat de la persona ampliada gràcies a tecnologia, que que contribueix a l'adquisició de nous coneixements, capacitats i experiències [7].

### 5.1 Experiències de m-learning en països pobres

Un dels primers treballs realitzats a Àfrica és el que va fer Brown [8] a la seva tesi doctoral realitzada a la universitat de Pretoria a Sud-Àfrica. Segons Brown, el m-learning té el potencial de fer més accessible l'educació a persones que viuen en zones rurals o remotes, perquè ja majoria de persones tenen accés a un telèfon mòbil. El rol de la comunicació i interacció en el procés educatiu és molt important, i el m-learning pot contribuir a millorar aquesta comunicació entre persones, encara que es trobin separades per grans distàncies.

Segons Brown, les tecnologies mòbils són una tecnologia molt important per persones que viuen en zones rurals o remotes o que estan constantment en moviment.

El m-learning es útil pels següents perfils de persones:

- 1) Estudiants del primer món que tenen coneixements en TIC i que tenen accés a dispositius mòbils d'última generació.
- 2) Estudiants del tercer món que viuen en zones remotes però que tenen accés als telèfons mòbils.

Altres treballs [9], incorporen la sostenibilitat al *mobile learning*. En aquests treballs la sostenibilitat s'utilitza com l'habilitat d'un sistema software per mantenir-se indefinidament al llarg del temps, és a dir, per ser durable.

Finalment, els treballs de Mekuria [10], [11] analitzen models de tecnologia mòbil per aconseguir un desenvolupament sostenible a països pobres.

A la universitat de Makerere, s'ha desenvolupat un màster en *mobile computing* i desenvolupament de software per donar a conèixer les tecnologies mòbils. També adreça el tema de serveis mòbils.

El màster té un programa per promoure el desenvolupament sostenible. En aquest aspecte destaquen els següents punts:

- 1) els alumnes del màster tornen a casa seva amb un servei mòbil, que cal testejar al seu poble. Això dona accés a la tecnologia, encara que sigui de forma temporal als habitants del poble.
- 2) Es dota als alumnes dels coneixements necessaris per poder dissenyar serveis mòbils. D'aquesta manera, en finalitzar el màster, els alumnes tenen els coneixements necessaris per convertir-se en emprenedors i innovadors en tecnologies mòbils.

### 5.2 M-learning contra la fractura digital

En la era de la Societat de la Informació i del Coneixement, el coneixement i la informació tenen un paper central en el desenvolupament dels països. Per desenvolupar-se en la Societat de la Informació no calen grans infraestructures, donat que la informació i la comunicació representen la base per desenvolupar l'activitat socio-econòmica. Aquest és un dels factors d'èxit dels dispositius i serveis mòbils als països pobres. No calen grans infraestructures de comunicacions i el cost dels terminals i serveis és relativament assequible.

La Societat de la Informació dona la possibilitat de que joves emprenedors dels països pobres, puguin competir amb els seus col·legues de països rics de forma global. No obstant, per aconseguir això, cal que la societat desenvolupi una actitud envers la creació d'informació i serveis i que no es conformi amb consumir o accedir a informació provinent d'altres llocs [1].

L'efecte anivellador de Societat de la Informació facilita la possibilitat de que joves emprenedors en països pobres, puguin oferir els seus serveis i productes de forma global, enriquint els seus països sense la necessitat d'emigrar - sigui de forma legalitzada o jugant-se la vida en una patera. No obstant, per aconseguir això, cal trencar la fractura digital de varies maneres:

- Amb educació "tradicional" ensenyant a llegir, escriure.
- Incorporant les habilitats bàsiques per accedir a la Xarxa en l'educació.
- Maximitzant l'accés a maquinari capaç d'accedir a la Xarxa - on els dispositius mòbils juguen un paper clau.
- Potenciant l'us de programari lliure - localitzant-lo: adaptant als idiomes i usos culturals locals.
- Potenciant l'us i la creació de fonts de coneixement lliure (com el *open courseware* o wikipedia).

El projecte OLPC (*One Laptop Per Child*) de Nicholas Negroponte [12] adreça aquests objectius, creant un ordinador i un programari dissenyats per a ser utilitzats per a nens de països pobres en projectes educacionals.

Finalment cal introduir la noció de que hom pot ser un creador de objectes de coneixement, i així trencar la fractura entre els productors i consumidors d'informació. No ens hem de conformar en crear consumidors d'informació digital (una forma més de colonització cultural) hem de crear "prosumers" (productors/consumidors) d'informació i coneixement.

## **6. Reptes del futur**

Actualment a molts països pobres no existeixen serveis innovadors per tecnologies mòbils com els serveis de *mobile learning* o *mobile Internet*. Tampoc existeixen continguts adequats a la realitat socio-cultural d'aquesta països. Un dels reptes de futur més importants pels països pobres, és la creació de contingut rellevant i de serveis apropiats per dispositius mòbils com m-health, m-Internet o m-learning.

Per que aquesta països puguin convertir-se en creadors de continguts i de serveis rellevants, és necessari que hi hagi tecnologia *low-cost* que arribi de forma efectiva a tots els indrets del planeta.

A més de donar accés a la tecnologia a tothom s'han d'adreçar els següents aspectes:

- El desenvolupament de marcs reguladors per promoure relacions de col·laboració entre els operadors de telecomunicacions i proveïdors de serveis i continguts.
- Iniciatives regionals per donar coneixements sobre continguts i serveis mòbils.
- Polítiques actives per promoure el desenvolupament d'aquests serveis.

### Referències

1. Laouris, Y. and Laouri, R. Can Information and Mobile Technologies Serve to Close the Economic, Educational, Digital, and Social gaps and Accelerate Development?. World Features, 64:4, 254 – 275 (2008).
2. Unió Internacional de Telecomunicacions. ICT Indicators Report. Disponible: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/index.html>
3. Banks, K. Mobile Phones and the Digital Divide. In PCWorld (2008). Disponible a [http://www.pcworld.com/businesscenter/article/149075/mobile\\_phones\\_and\\_the\\_digital\\_divide.html](http://www.pcworld.com/businesscenter/article/149075/mobile_phones_and_the_digital_divide.html)
4. Chipchase, J. and Tulusen, I. Shared Phone Practices: Exploratory Field Research from Uganda and Beyond (2006). Disponible a: <http://www.janchipchase.com/publications>
5. Quinn, C. mLearning: Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning. Linezine. Learning in the new economy ( 2000). Disponible a: <http://linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>
6. Sharples, M. Arnedillo, I. Milrad, M. Vavoula, G. Mobile learning small devices, Big issues. Telelearn (2006).
7. Sharples, M. et al. Mobile Learning: Small Devices, Big Issues. Technology Enhanced Learning: Principles and Products (2007).
8. Brown, TH. (2004). The role of m-learning in the future of e-learning in Africa. In: Distance Education and Technology: Issues and Practice, 197-216, Open University of Hong Kong Press, Hong Kong, China.
9. Traxler, J and Leach, J. Innovative and Sustainable Mobile Learning in Africa. Fourth IEEE International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (2006).
10. Mekuria, F. Using Mobile Technology and Services for Sustainable Development in Africa. Special Topics in Computer ICT Research. Strengthening the Role of ICT in Development (2008).
11. Mekuria, F. and Rai, I. Issues in Next Generation Wireless Network Technologies & Services for Developing Regions. WiNS-DR'08 (2008).
12. Projecte One Laptop per Child (OLPC). Disponible a: <http://www-static.laptop.org/es/>