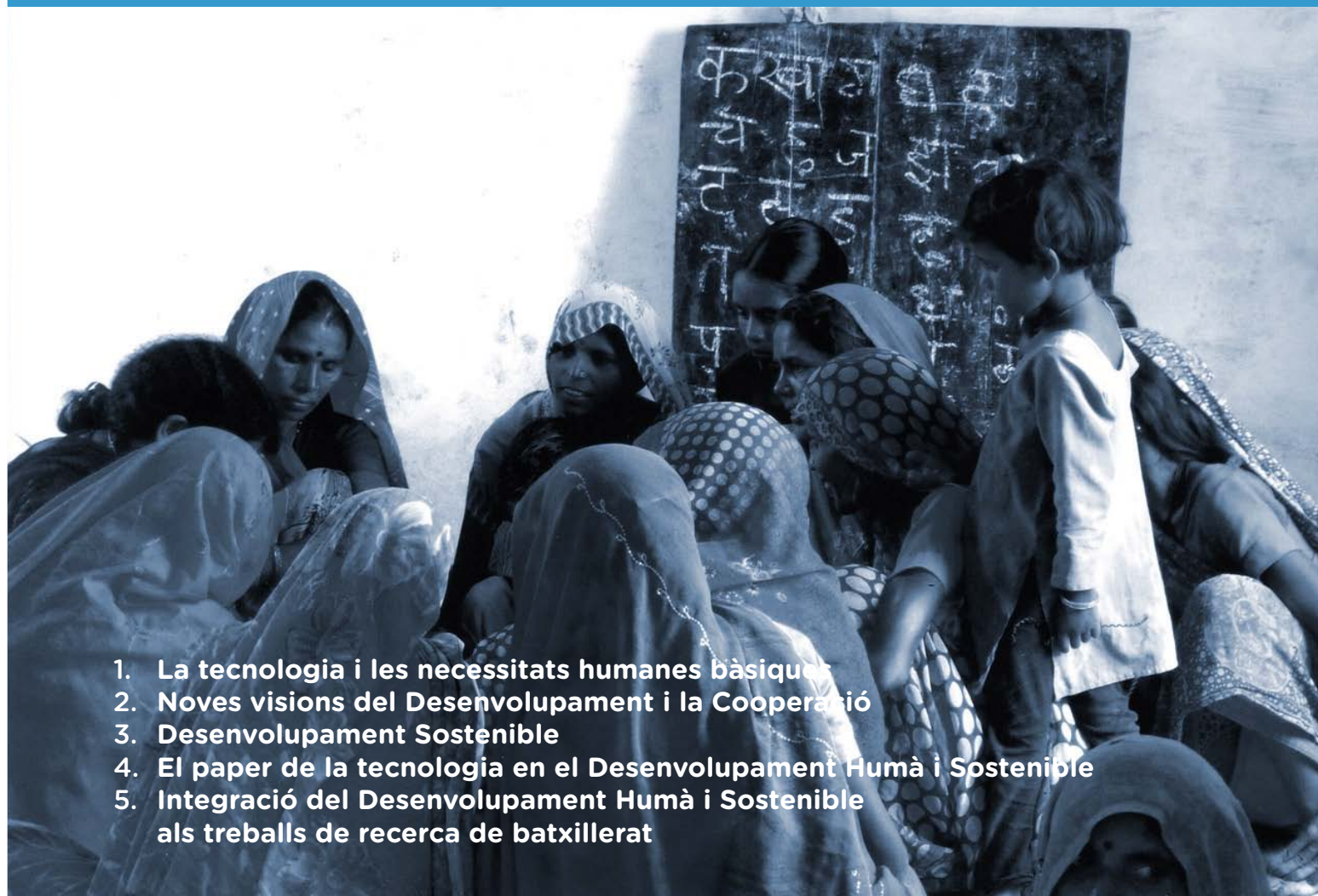


L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà



1. La tecnologia i les necessitats humanes bàsiques
2. Noves visions del Desenvolupament i la Cooperació
3. Desenvolupament Sostenible
4. El paper de la tecnologia en el Desenvolupament Humà i Sostenible
5. Integració del Desenvolupament Humà i Sostenible als treballs de recerca de batxillerat



L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà

EDICIÓ:
Global Dimension in Engineering Education

DL B 22763-2014
ISBN 978-84-697-1473-7

COORDINACIÓ DE L'AUTORIA:
Agustí Pérez-Foguet y Enric Velo (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

Aquesta publicació està distribuïda sota una llicència Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual de Creative Commons

COORDINACIÓ DE L'EDICIÓ:
Boris Lazzarini (*Universitat Politècnica de Catalunya*)
Marina Caireta i Cécile Barbeito (*Escola de Cultura de Pau - Universitat Autònoma de Barcelona*)



Citació: GDEE (eds.) 2014, *L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà*, Global Dimension in Engineering Education, Barcelona.
Disponible a: <http://gdee.eu/index.php/resources.html>

Portada: Estratègies per tenir l'opinió de totes. Julia Goula Mejón

Aquesta publicació ha estat realitzada amb el finançament de la Unió Europea i de l'Ajuntament de Barcelona (Programa Barcelona Solidària 2013).
El contingut d'aquesta publicació és responsabilitat exclusiva dels autors i no reflecteix necessàriament l'opinió de les entitats finançadores.



FOTO: 'Stoves and ovens'. Practical Action.

CAPÍTOL

1

La tecnologia i les necessitats humanes bàsiques

1

CAPÍTOL 1. La tecnologia i les necessitats humanes bàsiques

EDICIÓ:

Global Dimension in Engineering Education

COORDINACIÓ DE L'AUTORIA:

Agustí Pérez-Foguet y Enric Velo (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

COORDINACIÓ DE L'EDICIÓ:

Boris Lazzarini (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

Marina Caireta i Cécile Barbeito (*Escola de Cultura de Pau - Universitat Autònoma de Barcelona*)

Citació: Del Cañizo, C (2014) 'La tecnologia i les necessitats humanes bàsiques',
in *L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà*
GDEE (Eds.), Global Dimension in Engineering Education, Barcelona.
Disponible a: <http://gdee.eu/index.php/resources.html>

Aquesta publicació està distribuïda sota
una llicència Reconeixement-NoComercial
-CompartirIgual de Creative Commons



1

LA TECNOLOGIA I LES NECESSITATS HUMANES BÀSIQUES

Carlos del Cañizo, Professor de la Universidad Politécnica de Madrid

Leopoldo Antolín, Ángel Fernández, Alba Ramos, ONGAWA – Ingeniería para el Desarrollo Humano

RESUM

Aquesta sessió té com a objectiu presentar el paper de la tecnologia per satisfer les necessitats humanes bàsiques. S'argumenta que la tecnologia juga un paper clau en el desenvolupament humà, ja sigui abordant directament les necessitats bàsiques (salut, nutrició, educació, etc.) o mitjançant l'expansió de les capacitats humanes a través d'un paper transversal (com es fa amb els serveis energètics, infraestructures de transport o de telecomunicacions). Per aquest motiu, hem de fer una crida a la comunitat internacional a comprometre's amb el foment de tecnologies per al desenvolupament humà. Identificant, primer, les barreres que dificulten el desplegament de solucions tecnològiques per a les persones pobres i, segon, el desenvolupament d'iniciatives per ajudar a superar aquestes barreres. Es presenten dos sectors tecnològics clau, un que està directament relacionat amb les necessitats bàsiques (aigua i sanejament) i l'altre, relacionat amb els impactes transversals (energia). En el cas de l'aigua i el sanejament s'han aconseguit avenços importants a nivell mundial en l'accés a l'aigua, però no pel que fa a la prestació de serveis de sanejament. Hi ha solucions tecnològiques, però s'han de combinar amb les metodologies per tal d'involucrar la gent en la seva gestió i la seva relació amb les mesures d'higiene. En el cas de l'energia, és important prestar atenció a l'impacte positiu en la salut de les cuines millorades i per a l'electricitat, com a fonts modernes d'energia, amb un ampli ventall d'aplicacions. Cal destacar els punts forts de l'energia renovable com una solució ecològica per al subministrament d'energia descentralitzada.

COMPETÈNCIES

Després de participar activament en les experiències d'aprenentatge d'aquest mòdul, seràs capaç de:

- Visualitzar quin és el paper de la tecnologia en el desenvolupament humà.
- Comprendre els aspectes socials associats a la implementació de tecnologies per al desenvolupament humà.
- Conèixer les tendències i principals reptes d'algunes tecnologies clau.

CONCEPTES CLAU

Aquests conceptes t'ajudaran a entendre millor el contingut d'aquesta sessió:

- Tecnologia per al desenvolupament humà
- Tecnologia per a la satisfacció de necessitats bàsiques
- Sectors tecnològics clau
- Aigua i sanejament
- Serveis energètics

PREGUNTES ORIENTATIVES

Desenvolupa les respostes a les següents preguntes a mesura que vas avançant en els continguts del mòdul:

- Es troba la tecnologia al servei de les necessitats bàsiques humanes de totes les persones?
- Quines són les principals barreres que dificulten que la tecnologia estigui al servei del desenvolupament humà i com es poden superar?
- Quina és la situació actual i els principals reptes d'alguns sectors tecnològics clau?

INTRODUCCIÓ

Podem intercanviar instantàniament amb els nostres amics l'últim vídeo de *youtube*, mentre que més de 800 milions de persones pateixen desnutrició crònica al nostre planeta. El pressupost anual de la infraestructura de recerca del CERN, que recentment va provar l'existència del *bosó de Higgs*, està en el rang dels 1.000 milions d'euros, mentre que més de 2.400 milions de persones no disposen de sanejament adequat. Es troba la tecnologia realment al servei de les necessitats bàsiques de la humanitat?

Contestar a aquesta pregunta no és tan senzill, ja que podem contrarestar els contrastos descrits en el paràgraf anterior amb molts exemples de tecnologies aplicades amb èxit per a reduir la pobresa. Només cal pensar en l'expansió de les vacunes o les millores en les tècniques agrícoles en les últimes dècades, i en l'impacte que aquestes tecnologies han tingut en grans capes de la població de països en desenvolupament.

No, el debat seria massa reduccionista si ens limitéssim a descriure la tecnologia com a “bona” o “dolenta”. La tecnologia, com a producte social que és, respon a les dinàmiques socials, i es posarà decididament al servei de les necessitats humanes bàsiques si aconseguim que això sigui una prioritat en les nostres societats. Una vegada que nosaltres, com a comunitat internacional, prenguem aquesta opció, hem d'entendre les forces que mouen la tecnologia i analitzar les barreres que impedeixen el seu desenvolupament per intentar superar-les.

En aquesta sessió, es reflexiona sobre el paper de la tecnologia en la satisfacció de les necessitats bàsiques, destacant els reptes als quals s'enfronta i donant alguns exemples de tecnologies clau per a assolir aquest objectiu.

TECNOLOGIA I DESENVOLUPAMENT HUMÀ

L'any 2000, l'Assemblea General de les Nacions Unides va establir els Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni per ser assolits l'any 2015. Els 8 objectius i 18 fites establerts tenen el propòsit de reduir la pobresa a la meitat, abordant l'extrema pobresa en les seves diverses manifestacions i promovent la igualtat de gènere, l'educació i la sostenibilitat mediambiental (veure taula 1). Ja som a prop de l'any 2015 i, a partir de l'avaluació de les fites assolides i de les pendents, s'està debatent, en aquests moments, quins han de ser el següents passos.

Taula 1 Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni (ODM) i les seves fites

OBJETIUS	FITES
1. Eradicar la pobresa extrema i la fam	<ul style="list-style-type: none"> - Reduir a la meitat, entre 1990 i 2015, la proporció de persones que pateixen fam. - Reduir a la meitat, entre 1990 i 2015, la proporció de persones amb ingressos inferiors a un dòlar diari. - Aconseguir la plena ocupació i treball digne per a tothom, incloent-hi dones i joves.
2. Assolir l'educació primària universal	<ul style="list-style-type: none"> - Assegurar que el 2015, la infància d'arreu, nens i nenes per igual, siguin capaços de completar el cicle complet d'ensenyament primari.
3. Promoure la igualtat de gèneres i l'autonomia de la dona	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminar les desigualtats entre els gèneres a l'ensenyament primari i secundari, preferiblement per a l'any 2005, i, en tots els nivells de l'ensenyament, abans de finals del 2015.
4. Reduir la mortalitat infantil	<ul style="list-style-type: none"> - Reduir en dues terceres parts, entre 1990 i 2015, la mortalitat de nens menors de cinc anys.
5. Millorar la salut materna	<ul style="list-style-type: none"> - Reduir en tres quartes parts, entre 1990 i 2015, la mortalitat materna. - Aconseguir l'accés universal a la salut reproductiva.
6. Combatre la SIDA, la malària i altres malalties	<ul style="list-style-type: none"> - Haver aturat i començat a reduir la propagació del VIH/SIDA l'any 2015. - Aconseguir, per al 2010, l'accés universal al tractament del VIH/SIDA de totes les persones que el necessitin. - Haver aturat i començat a reduir la incidència de la malària i altres malalties greus l'any 2015.
7. Garantir la sostenibilitat mediambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar els principis del desenvolupament sostenible a les polítiques i programes nacionals i reduir la pèrdua de recursos del medi ambient. - Haver reduït i haver alentit considerablement la pèrdua de diversitat biològica l'any 2010. - Reduir a la meitat, per a l'any 2015, la proporció de persones sense accés sostenible a l'aigua potable i a serveis bàsics de sanejament. - Haver millorat considerablement, l'any 2020, la vida d'almenys 100 milions d'habitants de barris marginals..
8. Fomentar una associació mundial per al desenvolupament	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolupar encara més un sistema comercial i financer obert, basat en normes, previsible i no discriminatori. - Atendre les necessitats especials dels països menys avançats. - Atendre les necessitats especials dels països en vies de desenvolupament que no tenen litoral o que són petits estats

insulars.

- Encarar de manera integral els problemes del deute dels països en vies de desenvolupament amb mesures, tant a nivell nacional com internacional, per aconseguir que el deute sigui sostenible a llarg termini.
- En cooperació amb les empreses farmacèutiques, proporcionar accés als medicaments essencials a preus assequibles als països en vies de desenvolupament.
- En cooperació amb el sector privat, donar accés als beneficis de les noves tecnologies, especialment, les de la informació i les comunicacions.

Aquí però, no es pretén establir un debat sobre la validesa dels ODM, sinó assenyalar que si els ODM expressen un consens del que s'ha de fer per reduir la pobresa i satisfer les necessitats bàsiques, sembla, a primera vista, que la tecnologia (almenys en el sentit majoritari que donem al mot tecnologia) no es troba present, de forma explícita, en els objectius, excepte en el cas de l'objectiu 7 i en un parell de fites de l'objectiu 8. Però, això no és totalment cert, ja que la tecnologia pot ser una peça clau per assolir molts dels objectius, o, generalitzant, és una eina clau per a abordar la majoria de les dimensions de la pobresa i, per tant, per a ajudar a satisfer les necessitats humanes bàsiques arreu del món.

Les pròpies Nacions Unides van encarregar, aprofitant l'avinentsa del Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament, PNUD (United Nations Development Program, UNDP), una reflexió sobre el paper de la tecnologia per al desenvolupament humà. En aquesta reflexió queda reflectida, explícitament, la relació entre el compliment dels ODM i el desenvolupament tecnològic [PNUD, 2001]. Tal com explica el UN Millennium Project: "La clau per superar el parany de la pobresa és augmentar el capital social de l'economia - en infraestructura, recursos humans i administració pública- fins al punt d'acabar amb l'espiral descendent i propiciar un creixement econòmic sostenible. Això requereix un fort impuls en inversions bàsiques d'ara al 2015. En infraestructures clau (carreteres, electricitat, ports, aigua i sanejament, sòl accessible per a habitatges, gestió mediambiental), en recursos humans (nutrició, control de malalties, educació) i en administració pública" [Sachs et al. 2005].

¿Com podem descriure aquest paper clau de la tecnologia en la satisfacció de les necessitats humanes bàsiques? La figura 1 esquematitza, segons el PNUD, la manera en què els canvis tecnològics contribueixen a la millora de les capacitats de les persones, impulsant així el desenvolupament humà. Hi ha tecnologies que directament amplien aquestes capacitats (per exemple, les infraestructures d'aigua potable que redueixen les malalties hídriques o les tècniques agrícoles que augmenten la productivitat dels cultius). Altres tecnologies hi influeixen de forma indirecta, ja sigui afavorint el creixement econòmic i l'increment de la productivitat; alliberant recursos econòmics que poden dedicar-se a

educació, salut o altres necessitats bàsiques, o, bé, que es poden reinvertir en el desenvolupament de noves tecnologies. D'altra banda, el desenvolupament de les capacitats humanes pot induir a la proposta d'innovacions i noves tecnologies.

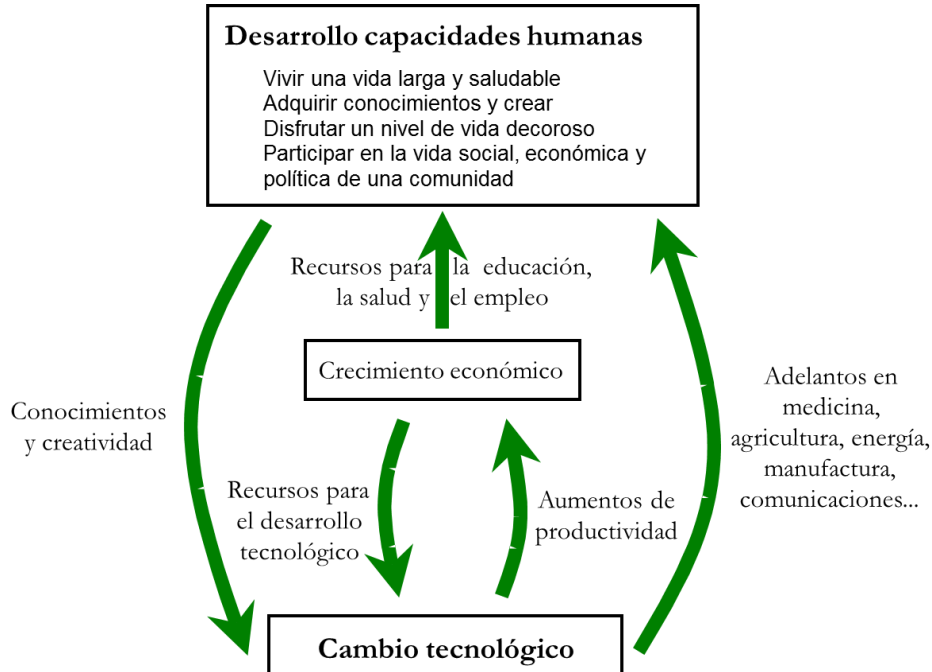


Figura 1 El cercle virtuós de la tecnologia i el desenvolupament

En el si d'aquest capítol, identificarem la "tecnologia al servei del desenvolupament humà" com aquella tecnologia que serveix directament a les capacitats humanes o al desenvolupament humà. Tot i que la medicina, les comunicacions, l'agricultura, l'energia o la fabricació s'esmenten explícitament en l'esquema anterior, caldria afegir-ne algunes altres com l'aigua, el sanejament o l'habitatge. Però no podem perdre de vista en aquest context la connexió indirecta. Per exemple, els guanys de productivitat en la fabricació tèxtil o en el comerç induïdes per la tecnologia poden contribuir de manera significativa al desenvolupament humà si els recursos econòmics addicionals resultat d'aquests guanys s'inverteixen en necessitats bàsiques.

En qualsevol cas, la figura 1 mostra un cercle virtuós, que dibuixa un horitzó de progrés continu i incremental. Fet que, sincerament, no sembla que es correspongui amb la realitat, si tenim en compte la distribució de la pobresa i l'expansió de la desigualtat arreu del món. Això, però, no hauria de resultar sorprenent: la tecnologia no és més que un producte social i, com a tal, respon a les demandes i prioritats de la societat. A més, cal mencionar que la tendència dominant a la societat no ha estat pas la de prioritzar l'eradicació de la pobresa, sinó la de satisfer les necessitats dels benestants. Per tant, podem dir que la tecnologia, en termes generals, ha estat al servei de les necessitats d'aquests últims.

Per això, en aquest tema sobrevola una qüestió de voluntat política, en què crides com la formulada pel Projecte del Mil·lenni de les Nacions Unides anteriorment esmentat hauria de servir per prioritzar l'ús de la tecnologia per al desenvolupament humà i la satisfacció de necessitats bàsiques de tothom.

A la taula 2 s'exposa un primer llistat de sectors tecnològics que podrien ser estudiats. Es pot veure que no s'hi ha inclòs el sector mèdic (vacunes i altres medicaments), però això no és perquè no reconeguem la seva importància, sinó perquè, pel contrari, creiem que necessita d'un tractament específic.

Taula 2 Classificació de les principals tecnologies per al desenvolupament humà.

ÀREA	SECTOR TECNOLÒGIC
Serveis bàsics	Infraestructures educatives Infraestructures sanitàries Aigua i sanejament Vivenda
Infraestructures d'interès general	Transport Serveis energètics Informació i Comunicació (TIC)
Producció	Agricultura, ramaderia, pesca Silvicultura Indústria
Multisectorial	Protecció mediambiental

Però, fins i tot, si féssim cas a les crides a prioritzar tecnologies per al desenvolupament humà, i la voluntat política s'imposés en la comunitat internacional, cal reconèixer l'existència de barreres objectives que compliquen el poder fer realitat les promeses de la tecnologia. El PNUD, en el seu informe de 2001, en ressalta quatre:

Necessitats diferents en salut, agricultura i energia. Moltes de les tecnologies necessàries per progressar en agricultura, salut i energia són diferents en funció de si ens trobem en climes temperats o tropicals. De manera que les solucions tecnològiques desenvolupades en països industrialitzats concebudes per abordar els seus propis reptes no sempre es poden transferir tan directament a zones tropicals.

Baixos ingressos, institucions febles, infraestructures escasses. Els baixos ingressos, l'analfabetisme, la manca d'infraestructures tècniques i la debilitat de les infraestructures administratives, suposen una manca bàsica per a adoptar i adaptar les tecnologies a països pobres.

Mercats globals, preus globals. En un mercat global és habitual que el preu d'un producte determinat sigui similar en tots els països, la qual cosa pot fer que estigui fora de l'abast dels més pobres. Una millor estratègia que es podria emprar per a productes tecnològicament sofisticats (com pot ser un medicament per a la SIDA, per exemple) podria ser la de dividir el mercat global en diferents segments, en funció de la capacitat de pagament, la qual cosa seria beneficiosa per als països en vies de desenvolupament. Però, la por a les reimportacions i a les reaccions dels qui paguen més potencien el manteniment de preus únics.

Mancances en les capacitats tecnològiques. Per capacitat tecnològica entenem l'habilitat de poder desenvolupar noves tecnologies o d'adaptar les tecnologies importades. Capacitats que poden ser necessàries per atendre les necessitats bàsiques de la població més pobre. Per a aconseguir aquestes capacitats tecnològiques, però, cal un sistema educatiu sòlid (que inclogui educació superior) i un ambient apropiat per a la investigació, el desenvolupament i la innovació.

Per a superar aquestes barreres, s'han de fer esforços importants tant en el front institucional com en el front regulatori. El PNUD dona també algunes idees bàsiques per dissenyar un full de ruta en l'aposta per tecnologies per a la satisfacció de les necessitats bàsiques:

- Millorar les infraestructures públiques bàsiques: aigua, sanejament, energia, transport i telecomunicacions.
- Millorar la qualitat del sistema educatiu, especialment en l'àmbit de la ciència i la tecnologia.
- Crear xarxes entre universitats en àmbits regionals i també global en l'àmbit global.
- Aprofitar l'èxode de professionals, mobilitzant-los en favor del desenvolupament dels seus països d'origen.
- Enfortir les competències professionals en el mercat laboral, invertint en formació.
- Promoure la innovació, dissenyant polítiques nacionals basades en la identificació de sectors tecnològics prioritaris en els quals invertir.

Finalment, el PNUD proposa promoure unes iniciatives mundials per tal de construir una tecnologia al servei del desenvolupament humà:

Crear associacions innovadores per a la investigació i el desenvolupament, unint esforços públics, universitaris i privats. Aquesta triple aliança pot aportar nous enfocaments per a crear tecnologies o treure partit de les ja existents. Però ha d'estar ben equilibrada, perquè cada soci aportï realment la seva visió i avantatge comparatiu.

Gestionar adequadament els drets de propietat intel·lectual. S'ha d'assolir un equilibri entre l'incentiu a la innovació i l'interès públic, per evitar que els drets de propietat intel·lectual siguin una barrera que impedeixi l'expansió dels beneficis derivats dels avenços tecnològics.

Augmentar les inversions en tecnologies centrades en l'eradicació de la pobresa i el desenvolupament humà. La inversió pública és essencial per al desenvolupament d'aplicacions que no poden ser ateses pel mercat i els poders públics han de prendre el lideratge a l'hora de promoure-les, treballant estretament amb la indústria.

Donar suport institucional regional i mundial. Sense cooperació internacional, la provisió en els mercats nacionals de molts béns públics pot disminuir o fins i tot quedar relegada. Calen iniciatives regionals i també mundials per a evitar-ho.

Aquestes reflexions al voltant del paper de la tecnologia per al desenvolupament humà, impulsades pel PNUD, ja han tingut impacte en polítiques internacionals, regionals i nacionals i, tot i que encara hi ha molt a fer, també és cert que ja s'han fet alguns passos importants. En les properes seccions, veurem breument fins a quin punt això ha estat així analitzant dos sectors tecnològics: el de l'aigua i el sanejament, i el dels serveis energètics. Hem escollit aquests dos sectors pel fet que són representatius de dos "tipus de tecnologia". La primera, amb un impacte immediat en la salut i, per tant, en el desenvolupament humà i la segona, amb un caràcter més transversal, al servei d'un ampli ventall de necessitats.

SECTOR TECNOLÒGIC 1: AIGUA I SANEJAMENT

L'abast del problema

L'aigua i el sanejament són un dels principals motors de la salut pública, fonamentals per a preservar la salut humana, especialment entre els nens. L'aigua és una necessitat bàsica que s'utilitza, entre d'altres coses, per al consum humà, el sanejament bàsic, la higiene personal, la producció d'aliments i la neteja.

Les malalties relacionades amb l'aigua són la causa més comuna de malalties i morts en els països del sud. La falta de subministrament d'aigua potable i un inadequat sanejament i higiene estan directament relacionats amb diverses malalties com la diarrea, la malària, la esquistosomiasi, el tracoma, els helmints intestinals, etc.

Segons l'Organització Mundial de la Salut, 1,8 milions de persones moren cada any degut a malalties diarreiques (inclòs el còlera) i 1,3 milions de persones moren de malària cada any, el 90% dels quals són nens menors de 5 anys. Una millor gestió dels recursos hídrics, un

accés segur a les instal·lacions d'aigua i sanejament i unes millors pràctiques higièniques, ajuden a reduir significativament la mortalitat.

L'accés a l'aigua potable i al sanejament és també fonamental per a l'assoliment d'una vida digna, per a l'accés a l'educació i a oportunitats de treball. De la mateixa manera, també aquest accés també contribueix notablement al desenvolupament i al creixement econòmic.

Alguns dels beneficis directes per a les persones resultants de l'accés segur a l'aigua potable i al sanejament són els següents:

- De 0 a 4 anys: Reducció de la mortalitat infantil.
- De 5 a 14 anys: Foment de l'assistència a l'escola, principalment de les nenes.
- De 15 a 59 anys: Augment de la productivitat.
- Les persones majors de 60 anys augmenten la seva esperança de vida.

Situació actual

Segons l'últim informe de les Nacions Unides sobre els Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni, (The Millennium Development Goals Report 2013) [UNDP, 2013], en els últims 21 anys, més de 2,1 milions de persones han guanyat accés a fonts millorades d'aigua potable. El 1990, el 76% de la població mundial tenia accés a una font millorada d'aigua. El 2010, aquesta cobertura va augmentar fins al 89 per cent de la població total; tot i que, malgrat els avenços, 768 milions de persones al món segueixen sense comptar amb un accés a una font millorada d'aigua.

La figura 2 mostra els avenços en l'accés a l'aigua entre 1990 i 2011 en les diferents regions del món. La cobertura d'aigua potable es va incrementar en totes les regions, excepte la regió del Caucas i l'Àsia Central. L'Àfrica subsahariana i Oceania són les regions amb menor cobertura d'aigua potable al món. Per altra banda, el 83 per cent de la població sense accés a una font millorada d'aigua potable (636 milions) viu en zones rurals.

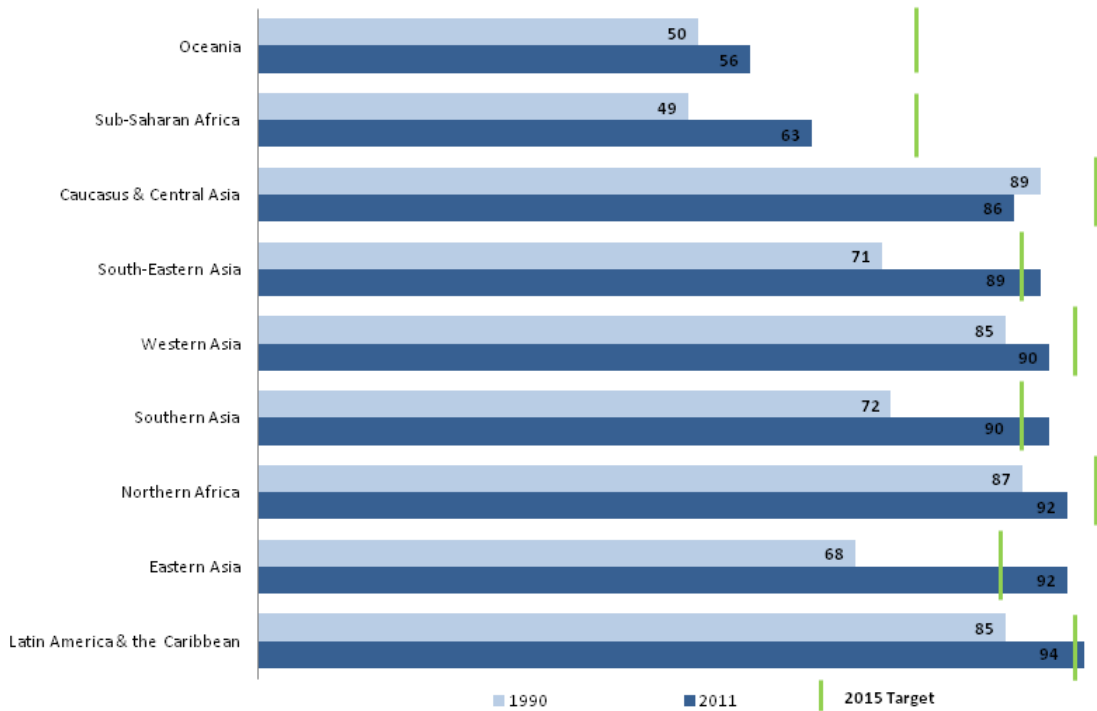


Figura 2 Percentatge de població amb accés a fonts millorades d'aigua, anys 1990 i 2011 [UNDP, 2013]

La Figura 3 mostra el percentatge de la població, en els diferents països del món, que utilitzava fonts millorades d'aigua potable l'any 2011.

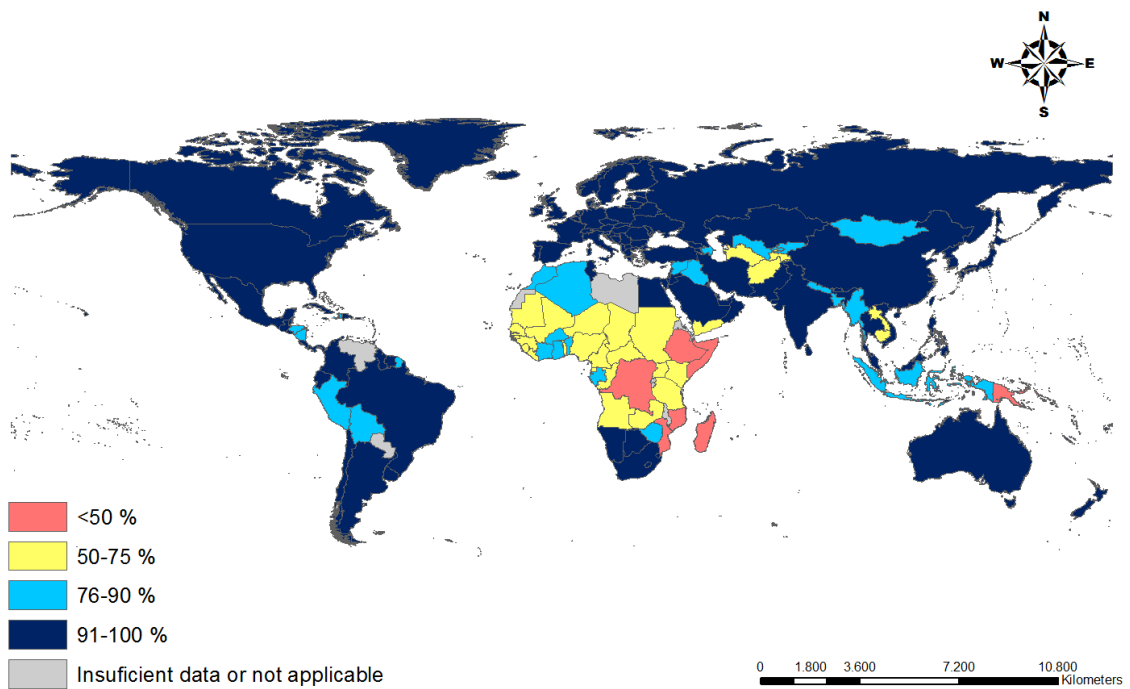


Figura 3 Percentatge de població amb accés a fonts millorades d'aigua potable el 2011

Tot i les millores que s'han produït en els últims anys, encara hi ha moltes fonts d'aigua millorades que no poden ser considerades segures per causa de la mala qualitat de l'aigua. Per això, tenint en compte la qualitat de l'aigua, el nombre de persones sense accés a l'aigua potable pot ser de dues a tres vegades més gran que les estimacions oficials. Per tant, molts dels països representats al mapa amb color groc o fins i tot blau passarien a estar de color vermell.

Pel que fa al sanejament, les xifres són notablement pitjors. Més de 2.500 milions de persones al món no tenen instal·lacions millorades. D'aquests dos milions i mig, 1.000 milions continuen havent de defecar a l'aire lliure. De 1990 a 2011, 1,9 bilions de persones van obtenir accés a una latrina o a altres serveis de sanejament millorats. Els majors progressos s'han fet a l'Àsia oriental, on la cobertura del sanejament va augmentar del 27%, l'any 1990, al 67 % el 2011.

L'Àfrica subsahariana i l'Àsia meridional són les dues regions amb menor cobertura de sanejament. A l'Àfrica subsahariana, el 44% de la població utilitza instal·lacions no millorades i s'estima que un 26% d'aquesta població es veu obligada a defecar a l'aire lliure. Al sud de l'Àsia, la proporció de la població que fa servir instal·lacions no millorades ha disminuït al 18%, però, tot i així, és la regió amb més defecació a l'aire lliure (39%).

La figura 4 mostra el percentatge de la població en 1990 i 2011 segons les diferents pràctiques de sanejament. Moltes persones al món han millorat les seves condicions de sanejament, però les millores no són suficients per a aconseguir la meta dels Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni en matèria de sanejament.

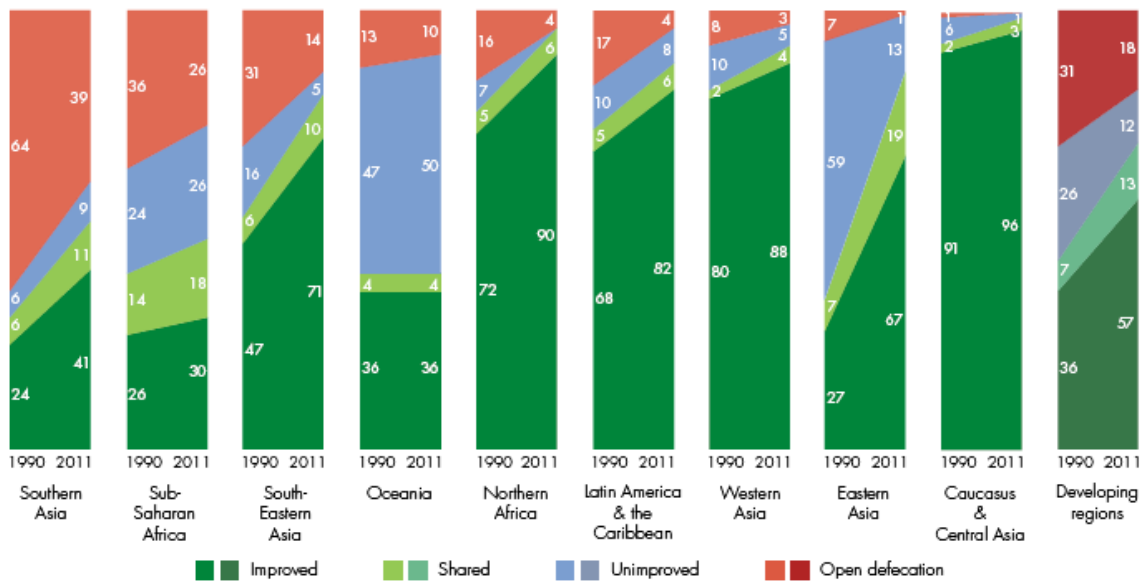


Figura 4 Percentatge de la població segons les diferents pràctiques de sanejament [UNDP, 2013]

Intervencions prioritàries i futurs reptes

En matèria d'aigua i sanejament, les intervencions prioritàries se centren principalment en la millora de les pràctiques de sanejament. Ningú hauria d'haver de defecar a l'aire lliure i totes les persones haurien de tenir accés a uns serveis de sanejament adequats. Pel que fa a l'abastament d'aigua, la mala qualitat és un tema molt important a resoldre. Totes les escoles i centres de salut haurien de tenir accés a una aigua segura i a un sanejament millorat. De la mateixa manera s'haurien de fomentar unes bones pràctiques d'higiene.

L'Assemblea General de les Nacions Unides va reconèixer de manera explícita, l'any 2010, el dret humà a l'aigua i al sanejament, reafirmant que l'aigua potable i el sanejament són essencials per a la realització de tots els drets humans. Aquesta resolució ha canviat l'enfocament dels projectes d'aigua i sanejament i ha fet que es redefineixi el concepte d'accés. Segons el nou enfocament, l'accés a l'aigua i al sanejament té cinc aspectes clau: disponibilitat, qualitat, acceptabilitat, accessibilitat i assequibilitat [Alburquerque et al, 2012].

Per a la nova agenda de desenvolupament "post-2015", s'estan considerant els següents desafiaments que cal implementar:

- Accés universal a l'aigua i al sanejament.
- Protecció dels recursos hídrics.
- Gestió de Riscos Naturals: Prevenció d'inundacions i sequeres.
- Participació ciutadana en la gestió de l'aigua.
- Ús eficient dels recursos hídrics.

Algunes tecnologies i metodologies apropiades

El model d'intervenció en els projectes d'aigua, sanejament i higiene (WASH), que es mostra a la figura 5, combina l'execució d'infraestructures d'abastament amb campanyes de sensibilització de bones pràctiques higièniques, on s'inclou la promoció de la construcció i ús de latrines. L'impacte positiu en la salut s'incrementa quan els projectes d'aigua integren la millora del sanejament i l'educació en bones pràctiques higièniques. [Ramos et al. 2013].

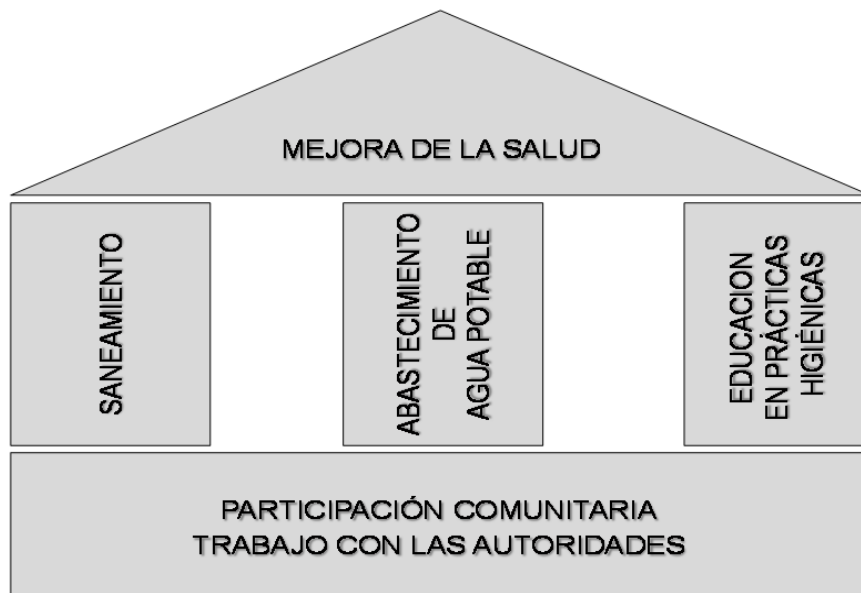


Figura 5 Model d'intervenció d'aigua, sanejament i higiene (WASH)

Per a assegurar la sostenibilitat dels projectes, s'ha de garantir que les instal·lacions d'aigua i sanejament són funcionals durant un període considerable de temps. Les tecnologies que s'hi utilitzin han de seguir els següents criteris:

- La tecnologia ha de ser comprensible per a les persones responsables de l'operació i el manteniment.
- El equip i recanvis han de poder ser fàcilment obtinguts a nivell local.
- Els costos d'operació i manteniment han de ser a l'abast dels usuaris.
- La tecnologia ha de ser acceptable per als beneficiaris.

Tecnologies per a l'abastament d'aigua

L'aigua per al consum humà sol ser captada tant d'aigües superficials com d'aigües subterrànies i, en alguns casos, directament de la pluja. Els principals mètodes utilitzats per a captar l'aigua són els següents:

Aigua de pluja: Principalment, es recull dels sostres de les cases i edificis comunitaris, que cal netejar amb freqüència. L'aigua se sol emmagatzemar en tancs propers.

Aigües subterrànies: L'ús de les aigües subterrànies per a l'abastament d'aigua a les zones rurals és, de vegades, l'única opció. La disponibilitat de les aigües subterrànies no varia tant com en les superficials i, per això, és una bona opció per als períodes de sequera. La captació d'aigua subterrània necessita una considerable inversió inicial, ja que cal perforar i construir un pou i implementar un sistema de bombament. El sistema de bombeig ha de ser

dissenyat en funció de les necessitats de la població i, a la vegada, ha de ser assequible. Les poblacions rurals dels països del sud són sovint petites, aïllades i amb un baix poder adquisitiu, per la qual cosa les bombes manuals són la tecnologia més utilitzada, ja que són l'opció més factible considerant la rel·lació cost-eficàcia. A continuació es relacionen alguns dels tipus de bombes manuals més utilitzades:

- Bombes d'èmbol. Se subdivideixen al seu torn en aspirants (amb altura màxima d'aspiració al voltant de 7,5 m) i impel·lents (tenen l'èmbol submergit i poden impulsar en pous amb el nivell d'aigua per sota dels 50 m des de la cota del terreny). Aquestes últimes s'han desenvolupat enormement en els últims anys. Entre les més conegudes en contextos de desenvolupament es poden citar les següents: Afridev, Índia Mark i Nira. Totes elles amb una gran implantació a Àsia i Àfrica.
- Bombes volumètriques de cadufls. La més usual és la bomba de corda. En aquest tipus de bombes, l'aigua és elevada mitjançant el lliscament d'uns èmbols enfilats en una corda, per l'interior d'un tub de plàstic, mitjançant un moviment ascendent continu que dificulta el retrocés de l'aigua atrapada sobre els èmbols. La regió on s'utilitzen de manera més generalitzada aquestes bombes és l'Amèrica Central, tot i que també s'estan implantant en algunes zones d'Àfrica.
-

Aigua superficial: La captació ha d'estar situada en una deu o riu que no sigui estacional. Això vol dir que és molt important que el riu o brollador on se situï la captació mantingui el seu cabal al llarg de tot l'any. La captació ha d'estar degudament protegida de possibles fonts de contaminació. En la següent figura es mostren les característiques principals d'una captació en una deu.

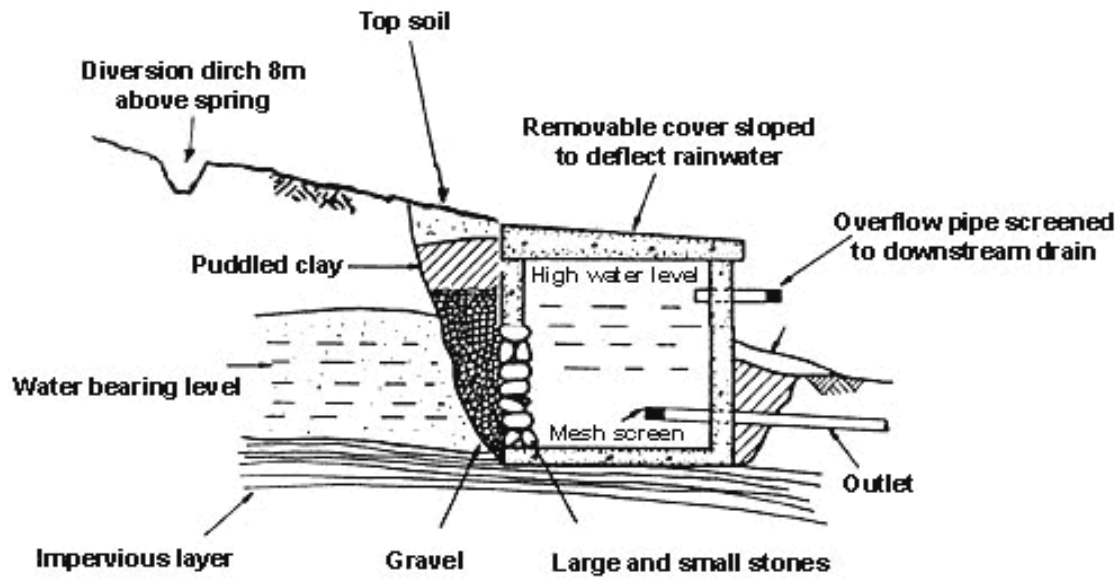


Figura 6 Secció transversal de la cambra de captació d'aigua en un manantial

Tecnologies per al sanejament bàsic

En zones rurals i zones urbanes marginals, el sanejament bàsic sol realitzar-se mitjançant latrines. Les latrines VIP (Ventilated Improved Pit) són la tecnologia més utilitzada (vegeu la figura 7). Aquest tipus de latrines es diferencia de les tradicionals perquè té un tub de ventilació que impedeix l'entrada d'insectes i males olors.

L'aire entra per l'orifici de la latrina i passa pel tub de ventilació, creant un corrent d'aire ascendent. El moviment ascendent de l'aire elimina les males olors. El tub de ventilació té una malla de calibre fi a la part superior, per evitar l'entrada de mosques. La superestructura de la latrina necessita ser estable i tenir sostre.

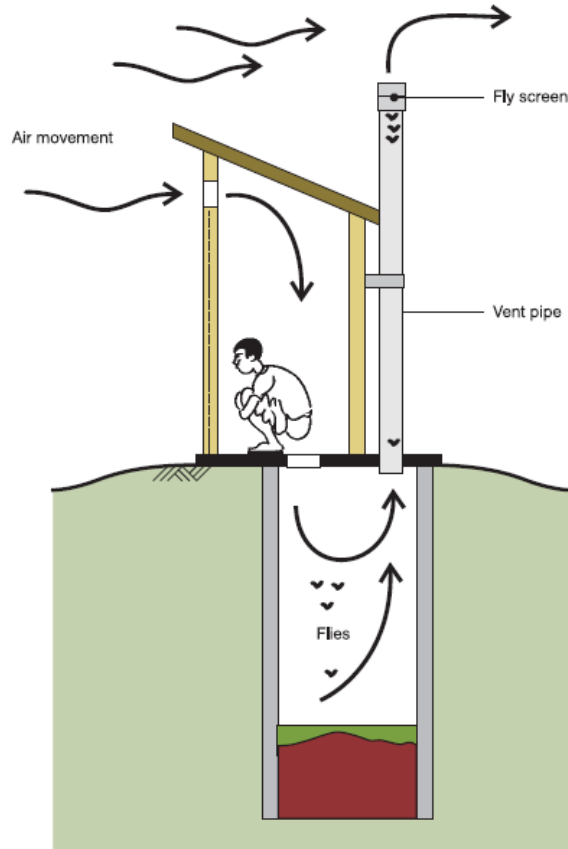


Figura 7 Latrina VIP (Ventilated Improved Pit Latrine)

Metodologies per a la promoció de la higiene

A continuació s'esmenten algunes metodologies participatives que s'utilitzen habitualment per tal de millorar la higiene, i educar i promoure uns hàbits higiènics adequats, [Peal et al. 2012], [Gibbs et al. 2002].

PHAST (Participatory Hygiene and Sanitation Transformation): és una metodologia d'aprenentatge participatiu que busca ajudar a les comunitats a millorar els hàbits d'higiene, reduir les malalties diarreiques i fomentar una gestió eficaç dels serveis d'aigua i sanejament comunitaris. Aquesta metodologia estableix les activitats participatives que es desenvolupen a la comunitat.

CHC (Community Health Clubs): Els CHC són organitzacions voluntàries que promouen, d'una manera informal, les bones pràctiques higièniques a la família. Varien en grandària i composició de 40 a 200 persones, homes, dones i nens de tots els nivells educatius. Aquestes organitzacions són formades per una persona externa especialitzada en higiene, que els ensenya activitats de promoció d'higiene per tal que les desenvolupin, posteriorment, amb les famílies de la comunitat.

WASH a escoles: Aigua, Sanejament i Higiene (WASH) a les escoles se centra a proporcionar als nens un ambient d'aprenentatge eficaç i saludable i canviar el comportament d'higiene dels escolars. Aquesta metodologia reconeix i utilitza la capacitat dels escolars per actuar com a agents de canvi dins d'una comunitat.

Child-to-Child (CTC): és un enfocament de promoció de la salut i desenvolupament comunitari que es porta a terme pels nens i nenes. Es basa en la creença que els nens i nenes poden participar activament en les seves comunitats i en la solució dels problemes.

En conclusió, la comunitat internacional ha acceptat que l'accés a l'aigua i al sanejament és un dret humà i, podem dir que, en el context dels ODM, s'han fet importants progressos per millorar l'accés a l'aigua. No passa el mateix, però, amb la prestació de serveis de sanejament. Hi ha solucions tecnològiques, però s'ha de posar l'accent en l'enfocament de la intervenció, que uneix l'aigua i el sanejament amb les pràctiques d'higiene i la promoció de la participació de totes les parts interessades en el procés.

SECTOR TECNOLÒGIC 2: ENERGIA

Situació general

Als països desenvolupats hi ha un accés universal a l'electricitat, mentre que aproximadament el 22% de la població mundial (més de 1500 milions) no té cap accés a l'electricitat. D'altra banda, la biomassa (llenya, carbó vegetal, residus animals o agrícoles, etc.) és l'única font d'energia per a prop del 40% de la població mundial (2.700 milions de persones). Més del 95% d'aquesta població pertany a l'Àfrica subsahariana o regions subdesenvolupades d'Àsia, tal i com es mostra a les figures 8 i 9.

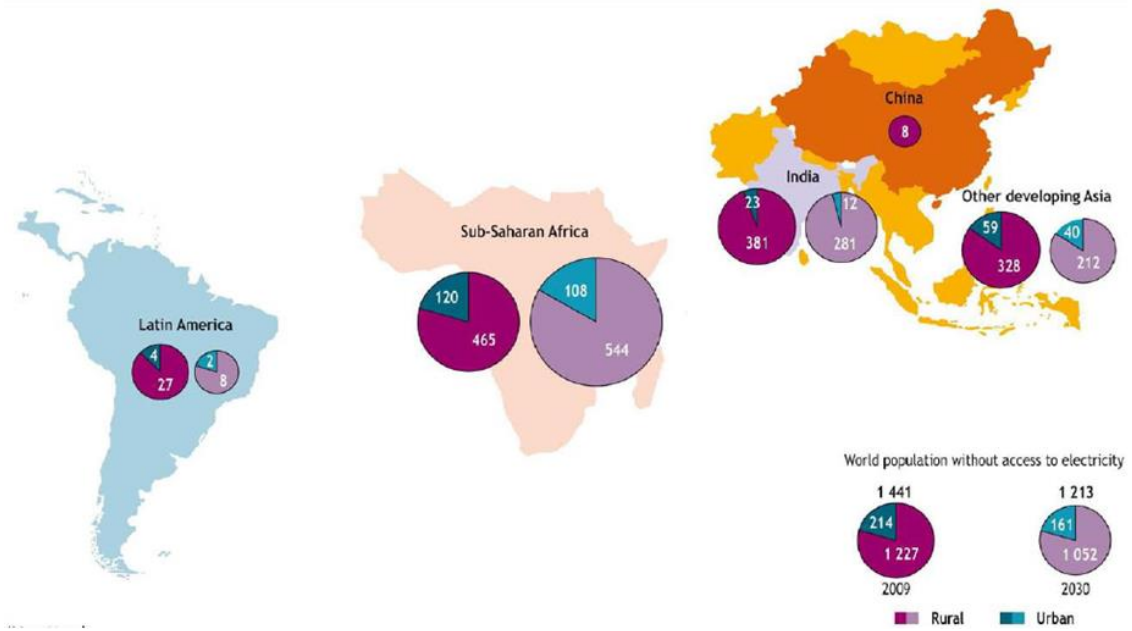


Figura 8 Població mundial sense accés a l'electricitat [IEA 2010]

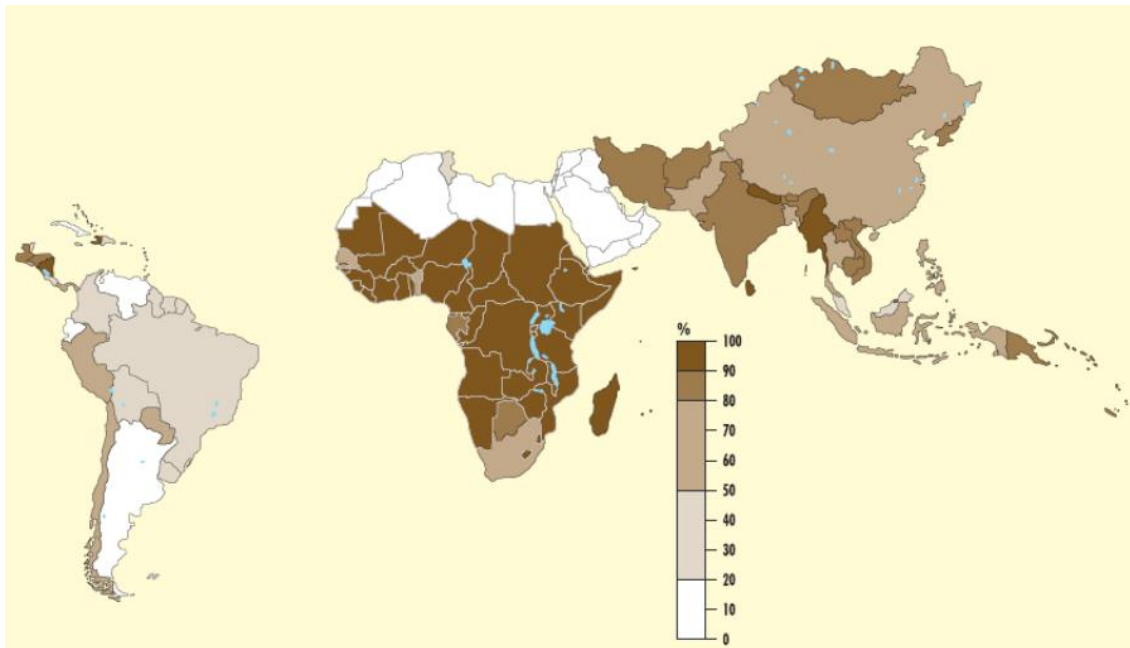


Figura 9 Percentatge de la població que depèn de la biomassa [IEA 2006]

És evident que l'accés a fonts modernes d'energia, i a l'electricitat especialment, és essencial per vèncer la pobresa [PNUD, 2005]. A la figura 10 es pot observar com aquells països que consumeixen menys electricitat tenen un baix índex de desenvolupament humà (IDH); i com per assolir un IDH per sobre del 0,8 és imprescindible un gran augment del consum energètic per càpita, mentre que amb només un petit augment del consum s'aconsegueix un gran avanç en l'IDH dels països pobres.

Existeix a més, una sòlida experiència que demostra que evitant la manca d'electricitat i la dependència de la biomassa com a font única d'energia, es redueixen de manera significativa les malalties respiratòries i les desigualtats de gènere. Per exemple, a la figura 11 es compara l'impacte de la pol·lució de l'aire en els habitatges (deguda principalment a l'ús de la biomassa) en el nombre de morts anuals i el nombre de morts degut a altres malalties (com la malària, la tuberculosi i el VIH).

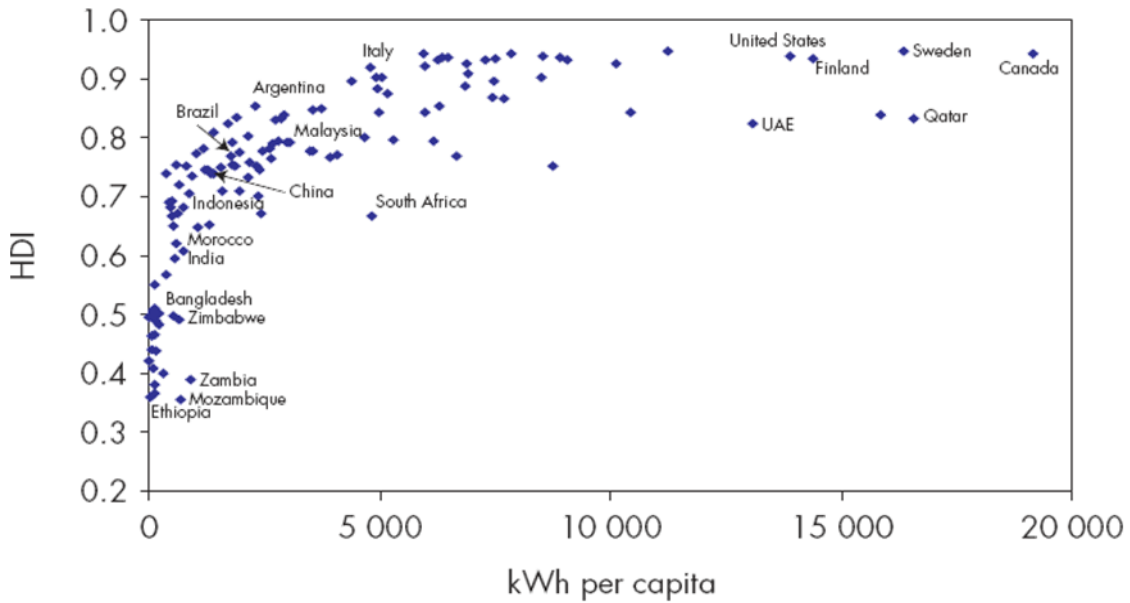


Figura 10 Relació entre l'Índex de Desenvolupament Humà (HDI) i el consum anual d'electricitat per càpita [IEA 2004]

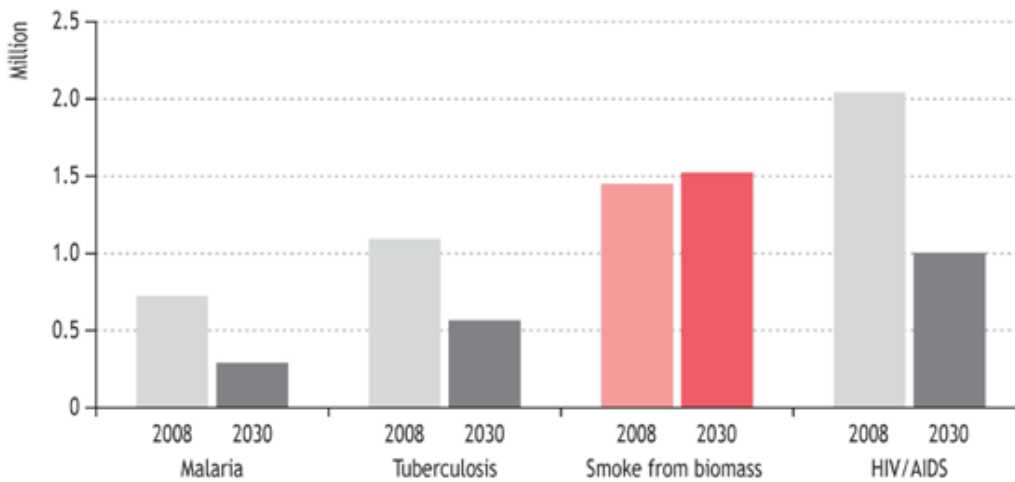


Figura 11 Morts prematures anuals el 2008 degut a la pol·lució de l'aire en les vivendes i a altres malalties, i projeccions de l'Organització Mundial de la Salut per a l'any 2030 [IEA 2010]

El PNUD considera que per a tenir una vida digna és necessari un consum d'energia de 0,5 kWh/dia per càpita. Però aquest valor és de 0.22 kWh/dia, aproximadament, als països més pobres, mentre que, als països més rics, aquest valor és cent vegades major: 22 kWh/dia.

La reducció d'aquesta desigualtat no és un problema tècnic o econòmic sinó polític. Amb només el 3% addicional de les inversions mundials previstes en energia fins a l'any 2030 s'aconseguiria l'accés universal a l'energia. En aquest sentit, resulta clau valorar la sostenibilitat de les fonts d'energia: les energies renovables són essencials per a fer front a aquest problema i, a més, ajuden a combatre el canvi climàtic [IEA 2013].

Intervencions prioritàries

Emmarcant-los en el compliment dels Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni, els usos comunitaris, socials i productius de l'energia han de gaudir de prioritat, tenint sempre en compte la perspectiva aportada per les anomenades tecnologies apropiades.

Prenent l'energia elèctrica com a referència, es consideren prioritàries els usos següents:

- Serveis de salut: il·luminació, refrigeració de vacunes i medicaments, d'altre equipament sanitari, preparació d'aliments, calefacció i aire condicionat on sigui necessari.
- Instal·lacions d'educació i formació: similar al cas anterior però amb algunes particularitats per a l'ús d'ordinadors, projectors, vídeos o mitjans de comunicació.
- Instal·lacions de telecomunicacions: faciliten la connexió de llogarets aïllats amb la resta del món. Encara que l'energia consumida per aquestes instal·lacions és normalment molt petita, el seu efecte és molt important: telèfon, ràdio, televisió, telemedicina, accés a correu electrònic, internet, etc.
- Instal·lacions de bombament d'aigua: subministren aigua potable i aigua per a l'agricultura i ramaderia.
- Instal·lacions de producció: petites *agroindústries* per a processar productes agrícoles, ramaders o piscícoles de la zona, tallers electromecànics, etc.
- Altres variants, com ara punts de càrrega de bateries, telèfons mòbils, etc.

A part d'aquestes prioritats per a satisfer les necessitats bàsiques, s'hauria de considerar l'electrificació domiciliària si les condicions econòmiques ho permeten.

Opcions tecnològiques

L'opció tecnològica ha de ser aquella més adequada a les característiques específiques de cada emplaçament. Les solucions basades en l'implementació de generadors dièsel, àmpliament utilitzats fins ara, estan essent substituïdes per solucions basades en energies renovables. Aquestes últimes s'han revelat com un mitjà extraordinari per a l'electrificació en països en vies de desenvolupament, especialment en zones rurals allunyades de la xarxa elèctrica nacional. La major part de la població sense accés a l'energia es troba en l'entorn rural. En gran part d'aquests casos l'extensió de la xarxa elèctrica no es pot dur a terme per motius econòmics o tècnics i els sistemes de generació aïllats són una solució viable.

Es distingeix entre sistemes aïllats amb un tipus únic de font de generació d'energia (sistemes aïllats) o aquells que combinen més d'un recurs energètic (sistemes aïllats híbrids). Les principals característiques dels sistemes aïllats és que necessiten sistemes de regulació i emmagatzematge de l'energia (típicament bateries). Un obstacle freqüent d'aquests sistemes és que es necessiten una forta inversió inicial.

Els principals avantatges de les tecnologies apropiades, basades en energies renovables, són:

- L'ús de recursos naturals distribuïts que fàcilment es troben en qualsevol emplaçament.
- Són projectes modulars, ajustables a l'entorn familiar o comunitari i escalables.
- Tant la tecnologia com el manteniment són relativament senzills.
- No hi ha cost de combustible.
- Considerant les precaucions oportunes no tenen un impacte negatiu sobre el medi ambient.

A continuació es relacionen les fonts d'energia més comunes per a zones rurals aïllades, deixant a banda el possible accés i utilització de carbó, de derivats del petroli o de gas natural. Un estudi més profund sobre l'aplicació d'energies renovables per a l'electrificació de zones rurals es pot trobar a [Rolland, 2011].

Biomassa:

- Cal destacar l'ús de les "cuines millorades" o cuines eficients de llenya, en comptes de la utilització del foc obert a l'interior dels habitatges. Aquestes són promogudes per les agències de desenvolupament ja que tenen un gran impacte en la millora de la salut de les famílies en treure el fum dels habitatges a través d'una xemeneia i també perquè redueixen significativament el consum de llenya (entre el 40 i 70 % depenent del tipus). La relació cost -benefici és extraordinàriament favorable.

- Biocombustibles líquids (biodièsel i bioetanol). Tenen un gran potencial, però s'ha de parlar especialment en evitar que la seva producció afecti negativament la seguretat alimentària dels països pobres.
- Carbó vegetal. S'ha emprat molt en el passat però el seu consum tendeix a reduir-se.
- Biogàs. La seva producció ha augmentat enormement, especialment en petites granges (biodigestors).

Energia Solar:

- La tecnologia solar fotovoltaica (FV) s'utilitza cada vegada amb més freqüència. Els plafons fotovoltaics permeten una producció directa d'electricitat. També hi ha aplicacions per al bombament d'aigua.
La generació mitjançant tecnologia solar fotovoltaica té la limitació que només produeix electricitat durant el dia; per tant, requereix que es disposi d'una instal·lació d'emmagatzematge d'energia (bateries) per al consum durant la nit (il·luminació, etc.).
- Els sistemes FV independents de la xarxa ofereixen una solució senzilla i rendible per cobrir les necessitats d'electricitat d'habitatges individuals (sistemes solars domèstics), edificis públics i comerços.
- Els plafons tèrmics solars s'utilitzen per a escalfar d'aigua.
- Les cuines solars poden ser emprades de forma eficient només quan es disposa de radiació suficient.

Minieòlica:

L'energia del vent es converteix en electricitat mitjançant aerogeneradors. És una tecnologia bastant senzilla, lluny de la complexitat dels grans aerogeneradors, i que, a més, pot fabricar-se localment. Els petits aerogeneradors tenen una potència elèctrica d'entre 0,1 i 100 kW. La producció elèctrica varia en funció dels patrons de vent de la zona. Desafortunadament, en molts casos no es disposa de les dades necessàries i suficients sobre les característiques del vent en una zona i això impedeix el dimensionament adequat dels aerogeneradors.

Micro i minicentrals hidràuliques:

Una central hidràulica és un projecte relativament complicat que requereix inversions significatives, però que pot produir una gran quantitat d'energia elèctrica si hi ha disponible un salt d'aigua suficient a la vora. Quan es parla de micro i minicentrals, els costos i la complexitat del projecte es redueixen. Existeixen turbines especials per aprofitar el corrent dels grans rius per centrals de petita potència.

Implementant tecnologies apropiades

Cuines millorades:

El nombre de cuines millorades ha crescut enormement a tot el món des dels anys 70. Aquest progrés ha estat molt notable en països com la Xina (fins a l'any 1998, 185 milions d'habitatges rurals havien millorat les seves cuines de llenya o carbó), l'Índia, Vietnam, i alguns països de Llatinoamèrica (com el programa de 'Per un Perú sense fum ' per instal·lar mig milió de cuines entre 2009 i 2011) entre d'altres. Per contra, malgrat els esforços de les ONG, a l'Àfrica no hi ha hagut un progrés significatiu en aquest camp.

La Fundació de les Nacions Unides ha creat recentment l'aliança "Alliance for Clean Cook STOVES (100 by '20 goal)" amb l'objectiu d'instal·lar 100 milions de cuines netes i eficients abans de l'any 2020. Tot i que reconeix que aquest nombre és encara molt baix, l'Aliança fomenta la creació de consorcis públic-privats per promoure futurs projectes a petita i gran escala.

Sistema solar domèstic:

Els sistemes solars domèstics (Solar Home Systems, SHS) tenen al voltant de 30 anys d'antiguitat i són el símbol dels sistemes FV autònoms. És probablement el sistema més conegut i instal·lat d'energies renovables a tot el món. No obstant això, la indústria FV continua invertint en noves solucions i en la millora dels components. En general, un sistema autònom d'energia FV es pot definir com un sistema independent de la xarxa amb un o diversos mòduls FV i diversos aparells per a un ús particular. El nombre de SHS instal·lats actualment resulta difícil d'estimar, però supera fàcilment els diversos milions.

Petita energia eòlica:

L'energia eòlica ha crescut extraordinàriament des de l'any 2000 a tot el món. A Europa, l'increment anual en els passats 17 anys (1995-2011) ha estat del 15.6%. De manera que l'any 2011 va cobrir més del 6% de la demanda anual d'energia elèctrica (a Espanya, el 16%).

Als països en vies de desenvolupament s'ha experimentat un creixement més suau, però diverses ONG com ITDG (Intermediate Technological Development Group), Practical Action o ARE (Alliance for Rural Electrification) defensen la petita energia eòlica com una tecnologia apropiada per a molts dels seus àmbits de treball. Per exemple, ARE està duent a terme una campanya d'informació (Small Wind Campaign) per fomentar el desplegament d'aquesta tecnologia en diversos països, especialment per a consum propi en comunitats petites i aïllades.

CONCLUSIONS

El paper de la tecnologia en la satisfacció de les necessitats humanes és crucial. Hi ha aplicacions directes que promouen la salut, l'educació i l'expansió de les capacitats humanes i també vies indirectes que fan que els beneficis de la tecnologia també vagin destinats al desenvolupament humà. Com a producte social que és la tecnologia està al servei de les prioritats de la societat i, per això, és urgent fer una crida a la comunitat internacional per a promocionar tecnologies per al desenvolupament humà.

Cal identificar les barreres que dificulten el desenvolupament tecnològic i prendre iniciatives decidides per tal de superar-les. Pel que fa al cas de l'Aigua i el sanejament, considerant-los com a dues tecnologies representatives amb un impacte directe en el desenvolupament humà, i en el cas de l'Energia, com a exemple de tecnologia amb un caràcter més transversal, s'ha fet una revisió a la situació actual del sector, les prioritats que s'han de prendre des de la perspectiva del desenvolupament humà i alguns aspectes tecnològics bàsics.

Tal com el PNUD destaca en un dels seus informes: "Hi ha una necessitat específica de tecnologies que satisfacin les necessitats dels pobres "

REFERÈNCIES

- Albuquerque et al, 2012. On the right track. Good practices in realising the rights to water and sanitation. Lisbon. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.
- Gibbs et al. 2002. Child-to-Child: A Practical Guide. London. Southwark Primary Care Trust.
- IEA 2006. World Energy Outlook 2006. International Energy Agency.
- IEA 2010. World Energy Outlook 2010. International Energy Agency.
- IEA 2013. World Energy Outlook 2013, International Energy Agency.
- Peal, A et al. 2010. Hygiene and sanitation software. An Overview of Approaches. Geneva. Water Supply and Sanitation Collaborative Council.
- PNUD, 2001. Human Development Report 2001: Making new technologies work for human development. New York. United Nations Development Programme.
- PNUD, 2005. Energizing the Millennium Development Goals. A Guide to Energy's Role in Reducing Poverty. New York. United Nations Development Programme.
- PNUD, 2013. The Millennium Development Goals Report 2013. New York. United Nations Development Programme.
- Ramos et al. 2013. Introducción a la Tecnología para el Desarrollo Humano. ONGAWA.
- Rolland 2011. Rural electrification with renewable energy. Brussels. Alliance for Rural Electrification.
- Sachs et al, 2005. Investing in Development: A Practical Plan to Achieve the Millennium Development Goals. New York. United Nations Development Programme.

MATERIALS RECOMANATS

Practical Action ha editat una sèrie d'interessants vídeos que mostren tecnologies apropiades de diferents categories: Energia, alimentació, aigua i sanejament i construcció. <http://practicalaction.org/video/>

També pot ser d'interès consultar la pàgina web de ONGAWA, amb materials de diferent tipus relacionats amb Aigua, TIC, Energia i Agricultura. <http://www.ongawa.org/area-de-trabajo/>

La Reial Acadèmia d'Enginyeria Espanyola va publicar recentment un treball sobre Tecnologies per al Desenvolupament Humà en comunitats aïllades. Descriu i analitza les diferents tecnologies, a més d'abordar qüestions relacionades amb la cooperació per al desenvolupament en aquests sectors. <http://www.raing.es/es/publicaciones/libros/tecnolog%C3%AD-para-el-desarrollo-humano-de-las-comunidades-rurales-aisladas>

Alguns materials d'interès sobre Aigua, Sanejament i Higiene:

The Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking - Water (GLAAS) - 2012 Report. Informe sobre la capacitat dels països per progressar vers la meta d'Aigua i Sanejament dels ODM i en l'eficàcia de les agències internacionals per facilitar el procés. <http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/204405/>

WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP). Informe sobre el progrés en els indicadors d'aigua i sanejament dels ODM. <http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/204410/>

Gender Mainstreaming in Water and Sanitation in African Cities (UNHABITAT) (Video). <http://www.unhabitat.org/video.asp?cid=8732&catid=7&typeid=60&subMenuId=0>

Sanitation: A human rights imperative. Document que defineix el sanejament en termes de drets humans, destacant les accions prioritàries que han d'emprendre governs, organitzacions internacionals i societat civil. <http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2927>

ON THE RIGHT TRACK: Good practices in realising the rights to water and Sanitation. Oficina de l'Alt Comissionat per als Drets Humans. <http://www.ohchr.org/Documents/Issues/Water/BookonGoodPractic>

Post -2015 WASH targets and indicators. A review from a Human Rights Perspective. ONGAWA. <http://www.ongawa.org/wp-content/uploads/2013/12/WASH-Human-Rights-post-20152.pdf>

A Manual on Hygiene Promotion. UNICEF. <http://www.unicef.org/wash/files/hman.pdf>

Sanitation Methodologies. WORLD BANK <http://www.wsp.org/Higiene-Sanitation-Water-toolkit/BasicPrinciples/Methodologies.html>

Alguns suggeriments per al sector de l'Energia:

World Energy Outlook 2013. International Energy Agency. Aportant les dades més recents, el World Energy Outlook 2013 presenta la situació actual i les projeccions fins 2035, sector a sector, regió a regió i escenari a escenari.
<http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/>

Poor people energy outlook 2013. Practical Action. El document se centra en l'important paper que l'energia juga per transformar la vida dels pobres. Prioritza la seva perspectiva i proposa eines concretes per millorar l'accés a l'energia.
<http://practicalaction.org/ppeo2013>

Guía de Buenas Prácticas en Energía y Cooperación. Coordinat per Energia Sense Fronteres, en col·laboració amb algunes ONG espanyoles (ONGAWA entre elles)
http://energiasinfronteras.org/images/stories/Estudios/101115_guiabuenaspracticassf.pdf

Evidence of Benefits for Poor People of Increased Renewable Electricity Capacity: Literature Review. Institute of Development Studies. Estudi que identifica les evidències en la relació entre capacitat de generació elèctrica i beneficis per als pobres, a més de explorar les polítiques que ajuden a maximitzar aquesta relació
<http://www.ids.ac.uk/publication/the-evidence-of-benefits-for-poor-people-of-increased-renewable-electricity-capacity-literature-review>


A photograph of a woman with a patterned headscarf, looking directly at the camera. The background is a textured, light-colored wall. The image is monochromatic, appearing in shades of blue and white.

FOTO: 'Earthen Plaster'. L'ONG de Bangladesh SAFE treballa en alternatives de baix cost a solucions vernacles amb la finalitat de millorar la qualitat i augmentar la longevitat dels guixos de terra. J. Ashbridge

CAPÍTOL

2

Noves visions del Desenvolupament i la Cooperació

2

CAPÍTOL 2. Noves visions del Desenvolupament i la Cooperació

EDICIÓ:

Global Dimension in Engineering Education

COORDINACIÓ DE L'AUTORIA:

Agustí Pérez-Foguet y Enric Velo (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

COORDINACIÓ DE L'EDICIÓ:

Boris Lazzarini (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

Marina Caireta i Cécile Barbeito (*Escola de Cultura de Pau - Universitat Autònoma de Barcelona*)

Citació: Celorio, G (2014) ' Noves visions del Desenvolupament i la Cooperació ',
in *L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà*,
GDEE (Eds.), Global Dimension in Engineering Education, Barcelona.
Disponible a: <http://gdee.eu/index.php/resources.html>

Aquesta publicació està distribuïda sota
una llicència Reconeixement-NoComercial
-CompartirIgual de Creative Commons



Aquesta publicació ha estat realitzada amb el finançament de la Unió Europea i de l'Ajuntament de Barcelona (Programa Barcelona Solidària 2013).
El contingut d'aquesta publicació és responsabilitat exclusiva dels autors i no reflecteix necessàriament l'opinió de les entitats finançadores.

2

NOVES VISIONS DEL DESENVOLUPAMENT I LA COOPERACIÓ

Gema Celorio, Institut HEGOA – Universidad del País Vasco

RESUM

Des del principi dels temps la humanitat s'ha preocupat per posar en marxa diferents models econòmics encaminats a assegurar l'autoabastiment i la satisfacció de les necessitats bàsiques i, en moments posteriors, a l'acumulació de riqueses i el creixement econòmic, aquest últim entès com a condició necessària per al progrés de les societats.

Ara bé, l'inici del punt més àlgid en el debat sobre el concepte de desenvolupament podem contextualitzar-lo després de la II Guerra Mundial i en relació a l'oposició entre els models capitalista i socialista i el procés de descolonització. El contingut que se li ha donat al terme desenvolupament ha estat marcat per cada moment històric i, aquesta imatge del desenvolupament com quelcom desitjable, natural i universal està indissolublement vinculada a la racionalitat occidental. No obstant això, el discurs dominant sobre el desenvolupament ha estat durant molt de temps tancat a anàlisis que contemplessin aspectes com el gènere o el medi ambient, entre d'altres.

En aquest text es farà un recorregut per les visions que han impregnat al llarg de la història el concepte de desenvolupament i s'exposaran els principals debats, propostes alternatives i crítiques a la noció clàssica de desenvolupament. D'altra banda, la cooperació per al desenvolupament i l'educació per al desenvolupament han evolucionat des dels seus orígens al ritme que ho feien tant el context social i internacional com el propi debat sobre el desenvolupament. L'objectiu d'aquest text és proporcionar algunes claus per entendre millor aquest procés complex.

COMPETÈNCIES

Després de participar activament en les experiències d'aprenentatge d'aquest mòdul, seràs capaç de:

- Desenvolupar una perspectiva crítica sobre la idea de desenvolupament i ajuda.
- Disposar d'una visió del desenvolupament amb una perspectiva històrica.
- Entendre l'educació per al desenvolupament com una estratègia per a una visió més política del desenvolupament.
- Identificar paradigmes alternatius al del desenvolupament econòmic.

CONCEPTES CLAU

Aquests conceptes t'ajudaran a entendre millor el contingut d'aquesta sessió:

- Desenvolupament
- Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni
- Educació per al desenvolupament
- Ciutadania Global
- Postdesenvolupament

PREGUNTES ORIENTATIVES

Desenvolupa les respostes a les següents preguntes a mesura que vas avançant en els continguts del mòdul:

- Quina és l'evolució en el discurs del desenvolupament?
- Quines són les principals crítiques al concepte de desenvolupament?
- Quins són els enfocaments alternatius a la visió clàssica del desenvolupament?
- Per què l'educació per al desenvolupament és important en enginyeria?

INTRODUCCIÓ

Des del principi dels temps la humanitat s'ha preocupat per posar en marxa diferents models econòmics encaminats a assegurar l'autoabastiment i la satisfacció de necessitats bàsiques i, en moments posteriors, amb l'ampliació de mercats i després dels períodes expansius de conquesta i colonització de nous territoris, a l'acumulació de riqueses i el creixement econòmic, entès com a condició necessària per al progrés de les societats.

Ara bé, l'inici del debat més àlgid sobre el concepte de desenvolupament podem contextualitzar-lo just després de la Segona Guerra Mundial i en relació amb dos elements centrals: a) l'oposició entre els models capitalista i socialista, plasmats en el que vam conèixer com a Guerra Freda; i b) el procés de descolonització que, a partir dels anys 50, va conduir a la independència política -no pas econòmica- d'un bon nombre de països, principalment a l'Àfrica i l'Àsia que, com a resultat d'aquest passat colonial, s'enfrontaven al futur amb unes economies molt febles i greus problemes socials.

El contingut que se li ha donat al terme desenvolupament ha estat marcat per cada moment històric, per cada ideologia i per l'èmfasi en cada moment en uns o d'altres objectius. Podríem dir doncs, que un element compartit per tots els enfocaments o perspectives concentra, en la idea de desenvolupament, l'expressió del que es considera un projecte desitjable per a la societat, present i futura. És a dir, el desenvolupament té, d'entrada, una connotació positiva. Es tracta d'una fita a mig/llarg termini que oferirà benestar per a les poblacions dels països que l'assoleixin.

Aquesta imatge del desenvolupament com quelcom cosa desitjable, natural i universal està indissolublement vinculada a la racionalitat occidental que impregna l'imaginari col·lectiu, on ciència i tecnologia s'uneixen indissolublement, com a instruments imprescindibles per al progrés de les societats i com a garantia de la seva felicitat. Així ho expressa:

“La modernitat va crear una institució del saber, el científic, amb pretensions de neutralitat i sense impregnacions socials, culturals, històriques o espacials. Aquest saber, que s'entenia com un saber buit d'interessos ideològics en la seva lectura de la realitat natural i/o social, era presentat com a útil per a tota la societat i amb la capacitat d'orientar l'acció desitjada sobre el món. Una acció que caminava vers el progrés, la millora i la igualtat social, els drets humans i l'eliminació de les misèries i la violència del vell règim.

D'aquesta manera s'ocultava el caràcter de discurs, que havia estat construït en determinats àmbits socials i amb especials horitzons i interessos. Encobria la seva lògica real, la d'un saber/poder com a mecanisme de legitimació de l'ordre dominant. Un saber/poder construït sobre, des de, i per a les visions dels sectors beneficiats i interessats en un model industrial, el capitalista, gestat i centrat en l'anomenada

cultura occidental i impregnat d'una perspectiva androcèntrica agressiva i orientada cap al poder. D'aquesta manera allò eurocèntric i androcèntric es convertiria en paradigma planetari i universal, en referent i marc de la humanitat, allò característic d'un model de creixement industrial explotador i insostenible, patró de desenvolupament i progrés.” (Juanjo Celorio, 2007, pàg 30)

Una altra característica interessant és que, durant un bon nombre de dècades i més enllà de les ideologies des de les quals es definien les prioritats del desenvolupament, l'objectiu principal era la recerca del creixement econòmic.

El discurs dominant sobre el desenvolupament ha estat durant molt de temps cec a l'anàlisi de gènere. Des de posicions androcèntriques i argumentant una neutralitat impossible, les polítiques de desenvolupament han obviat el seu impacte sobre la vida de les dones. També en aquest cas, com ha passat històricament, les dones organitzades van ser les qui van denunciar aquesta neutralitat i van anar fent visibles, de manera progressiva, els impactes. Així com també van ser elles les qui es van encarregar d'establir uns indicadors i de definir estratègies per a millorar la seva posició en la lluita per a assolir una vida digna.

Un últim tret que volem ressaltar -entre molts que no podrem abordar en aquest text- i que està relacionat amb el caràcter eurocèntric que impregnava les visions dominants sobre el desenvolupament, el constitueix el fet que el model que durant dècades s'ha proposat com l'exemple a seguir ha estat el derivat de l'experiència occidental -industrialització, capital, lliure comerç, societat de consum- en les seves successives fases tal com Rostow (1961) les va definir i pautar en una lògica lineal, gairebé determinista.

Afortunadament, si parlem de debat al voltant del concepte de desenvolupament és perquè, si bé aquestes propostes de limitar el seu abast a l'objectiu de creixement econòmic continuen essent avui dia, en l'època de la globalització, encara dominants -tot i que sigui amb uns altres matisos-, també és veritat que sempre hi ha hagut propostes crítiques que han centrat les seves alternatives en la consecució d'una major justícia social i en l'ampliació de llibertats i els drets humans per a totes les comunitats del planeta.

A més a més, la cooperació per al desenvolupament i l'educació per al desenvolupament -enfocament dirigit a la promoció de la consciència crítica en la societat i a facilitar eines per a l'acció i la transformació social- han anat evolucionant des dels seus orígens al ritme que ho feia tant el context social com l'internacional i el propi debat sobre el desenvolupament. L'objectiu d'aquest text és proporcionar algunes claus per entendre millor aquest procés complex.

L'EVOLUCIÓ DEL DISCURS SOBRE EL DESENVOLUPAMENT

El paradigma de la modernització i el seu contrapunt, la teoria de la dependència

El panorama internacional que es presenta un cop finalitzada la Segona Guerra Mundial, amb el món dividit en dos blocs antagònics que deixaven constància de l'enfrontament Est-Oest -amb els EUA i la Unió Soviètica al capdavant-, unit amb l'inici del procés de descolonització a l'Àsia i l'Àfrica, suposa una reorganització de l'ordre internacional en què l'Àfrica, l'Àsia i l'Amèrica Llatina representen l'escenari on es dirimeixen els interessos geopolítics de les grans superpotències.

El passat colonial havia deixat als països recentment independitzats sumits en una situació de desestructuració social, crisi cultural, ingressos baixos, industrialització deficient i desarticulació econòmica. Amb diferències notables entre tots ells, si hi ha alguna cosa que es posa clarament de manifest durant aquestes dècades és la qüestió de la pobresa com a qüestió central a la qual hauran de fer front les polítiques de desenvolupament i les estratègies de cooperació internacional.

El creixement econòmic experimentat per les potències occidentals després del parèntesi de la guerra va ser el tret essencial que es va prendre com a indicador del grau de desenvolupament d'un país, d'aquesta manera, i, com si es tractés d'una cosa natural, es va establir la divisió entre el món pobre i el món ric, entre els països desenvolupats i els països subdesenvolupats. La cooperació per al desenvolupament sorgeix en aquest context com un mitjà per transvasar l'ajuda financera i tecnològica¹ que permetés als països del "Tercer Món", trobar el camí del desenvolupament.

Com ja hem avançat més amunt, el paradigma de la modernització constitueix el marc teòric sobre el qual es fonamenten bona part de les polítiques implementades a partir de la dècada dels 50 com a solució al problema del desenvolupament.

Des d'aquest punt de vista, el problema que cal resoldre és la situació d'"endarreriment" que caracteritza els països -aleshores anomenats- subdesenvolupats. Es tracta de promoure el canvi necessari per assegurar la transició d'una societat tradicional a una societat moderna.

Aquesta concepció, profundament eurocèntrica, androcèntrica i antropocèntrica ha estat darrere les visions estereotipades que han poblat l'imaginari col·lectiu del pensament occidental. La presentació d'aquestes societats com "primitives", "obscurantistes", "incapaces d'assumir les regnes del seu propi destí" ha estat la base que ha propiciat la superioritat amb què occident s'ha mirat el món. Això ha donat lloc a les posicions

¹ Darrera d'aquests fins explícitament declarats hi havia els interessos econòmics i geoestratègics d'unes i d'altres potències per tal d'ampliar les seves zones d'influència.

caritatives/assistencials més o menys racistes que van dominar el marc de les relacions internacionals i bona part de les pràctiques de la cooperació i l'educació per al desenvolupament.

L'Estat és l'agent central encarregat de promoure aquestes polítiques *desenvolupistes* encaminades a accelerar aquest procés de transició. Això significava passar d'una economia basada en les activitats del sector primari a activitats més productives com la indústria i, en menor mesura, els serveis. Aquest canvi havia d'impulsar el dinamisme econòmic necessari per generar riquesa i benestar. Ara bé, tal com assenyala Gonzalo Escibano (2004?:10): "Aviat es va fer palès, però, que creixement i industrialització no eren incompatibles amb grans bosses de pobresa".

De fet, durant els anys seixanta i setanta, va sorgir una nova teoria sobre el desenvolupament de la mà d'un conjunt d'analistes vinculats a la CEPAL (Comissió Econòmica per a Amèrica Llatina i el Carib) que van donar forma al que avui dia coneixem com la Teoria de la Dependència. El que plantejava bàsicament aquesta teoria és que el subdesenvolupament no és una etapa en la línia que condueix al desenvolupament, sinó que és una realitat en si mateixa.

Aquesta potent idea expressa com desenvolupament i subdesenvolupament són dues situacions d'un mateix procés històric. El desenvolupament d'uns països només s'explica pel subdesenvolupament d'altres. L'acumulació de riquesa generada en els països rics ha estat resultat dels processos de conquesta i colonització. El colonialisme i l'imperialisme van facilitar l'explotació de les poblacions dels països del Tercer Món i l'expropiació sistemàtica dels seus recursos naturals, matèries primeres i energia en benefici dels països del Nord.

D'altra banda, la imposició de les regles de joc en el comerç internacional generava un intercanvi desigual que perjudicava els països en vies de desenvolupament. Aquests produïen matèries primeres, productes agrícoles (més barats) que exportaven a països desenvolupats, mentre que es convertien en consumidors/importadors de productes industrials, tecnològicament avançats (i, per tant, més cars). Es generava així una dependència de la qual era impossible escapar, perquè la relació desigual s'estableix entre un centre -països rics- que controla els mecanismes comercials i financers per situar-los a favor dels seus interessos, i una perifèria -països en vies de desenvolupament- abocada a jugar en condicions de desavantatge.

A partir d'aquí, les propostes per poder encarar un futur en millors condicions passaven per: un desenvolupament autònom, la desconexió del sistema capitalista mundial, la creació de mercats regionals, el paper central de l'Estat i una industrialització suficient per *autoabastir* els mercats interns i trencar la dependència exterior.

Les teories de la dependència van tenir un impacte interessant en la solidaritat internacional; en la manera d'entendre el que es va anomenar "educació per al desenvolupament", en el fons i en la forma de recollir suports... Recalcant com d'important és posar èmfasi en les causes que expliquen els fenòmens de desenvolupament-subdesenvolupament com un pas previ per entendre que la pobresa és una situació d'injustícia històrica que, lluny de ser solucionada, seguia reproduint-se i, davant la qual calia rebel·lar-se.

Aquests anys es caracteritzen per l'absència de cap tipus d'anàlisi a l'hora de definir les polítiques de desenvolupament. Les dones són considerades beneficiàries passives del desenvolupament. La idea es podria expressar com "el que beneficia els homes beneficiarà igualment les dones". Les dones són vistes exclusivament en el seu paper reproductiu². La maternitat i criança de les criatures és el seu rol més important.

Hi va haver una altra manera d'entendre el desenvolupament (fins i tot sense qüestionar el creixement econòmic com a objectiu prioritari) influïda per l'anàlisi marxista. El problema del desenvolupament és d'ordre polític: es tracta d'acabar amb el saqueig sistemàtic de les riqueses nacionals encapçalat per les potències imperialistes i dut a terme amb la connivència de les classes dominants internes. El desenvolupament s'entén llavors com un procés d'alliberament nacional enfront de l'imperialisme i de presa de poder enfront de les classes dominants.

També creien en el progrés tecnològic, en una economia planificada des de l'Estat i, com en el cas anterior, consideraven, en línies generals, que les societats camperoles o tradicionals eren un obstacle per al desenvolupament. Però el que diferenciava aquesta proposta és que el punt de mira no es posava tant en el creixement econòmic com en el progrés social.

Els primers dubtes sobre el desenvolupament economicista

Durant els anys 70 es començà a generar una preocupació creixent: la de combinar l'objectiu dels beneficis econòmics amb d'altres fites que garantissin l'atenció a les necessitats de les persones. Anys d'impuls de polítiques desenvolupistes no només no havien estat capaços de combatre la pobresa, sinó que la bretxa Nord-Sud i la desigualtat no havien fet més que créixer.

Durant la Dècada de la Dona (1975-1985) declarada per les Nacions Unides, els debats feministes al voltant de la situació de les dones i el seu vincle amb el desenvolupament es donaven en un procés que va anar avançant des d'uns posicionaments en què l'èmfasi es posava en la reivindicació d'igualtat d'oportunitats, fins a d'altres, més crítics, que entenien

² D'aquí, que molts projectes de cooperació que "s'ocupaven de les dones" abordessin qüestions de salut materno-filial o planificació familiar.

la subordinació de gènere, pròpia de les societats patriarcals, com el principal obstacle per a garantir a les dones l'accés als recursos i a unes relacions de poder equitatives.

Paral·lelament a aquesta reclamació que es feia a les polítiques de desenvolupament perquè tinguessin en compte les dones, perquè responguessin a les seves necessitats pràctiques i interessos de gènere, perquè facilitessin el seu accés i control dels recursos i perquè milloressin la seva condició i posició; altres treballs posaven l'èmfasi en la relació entre els éssers humans i el medi natural per explorar les conseqüències derivades del model industrialitzador imperant.

L'Informe Pearson (1970) va posar sobre la taula els errors d'un procés de modernització que havia provocat una mena de "creixement amb pobresa" i incidia en la idea que la generació de riquesa no és la solució si no va acompanyada de polítiques de redistribució. Un altre informe rellevant, "*The Limits to Growth*", impulsat pel Club de Roma, va aparèixer només dos anys després. Aquest informe es considera el primer toc d'atenció a un creixement econòmic plantejat com un procés sense fi en un planeta finit (DL Meadows i altres, 1972).

Els anys 80 van suposar el retorn a la preeminència dels factors econòmics en el mesuratge del desenvolupament. La crisi del deute a l'Amèrica Llatina i la ineficàcia de les polítiques d'ajustament estructural -imposades pel Fons Monetari Internacional i el Banc Mundial a finals dels anys 80 com a contrapartida a la concessió de nous crèdits amb els quals poder fer front a les obligacions concretes- van suposar un pas més que aguditzava l'agreujament de les condicions de vida de les poblacions dels països altament endeutats.

Tot això va portar a proposar alguns ajustaments del que havia estat el model representat pel paradigma de la modernització. A final dels anys 80 es va produir la caiguda del mur de Berlín i, amb això, la progressiva desaparició dels sistemes representats pels països de l'Est. Per la seva banda, el model nacionalista d'un o altre signe va ser substituït pel model mercantilista neoliberal. L'Estat-Nació perd poder, l'economia es globalitza i l'auge dels poders financers i de les empreses transnacionals van ocupant un lloc cada vegada més rellevant en els fils que mouen el sistema mundial d'acord amb una lògica que ha perdurat fins avui dia³.

Segons el pensament neoliberal, l'economia es veu frenada per l'excessiu intervencionisme de l'Estat. I la solució passa per reduir al màxim el seu rol i deixar a la iniciativa privada el paper de dinamitzadora. El mercat es converteix en l'element regulador de la vida econòmica, però també de la vida social, política i cultural.

³ El context actual, dominat pel que hem anomenat globalització neoliberal, presenta unes característiques que convindria desenvolupar amb més profunditat, però que excedeixen les possibilitats d'aquest breu text.

Abans d'entrar en els debats que articulen el que avui en dia constitueixen discursos crítics amb el model de desenvolupament hegemònic, repassarem dues altres propostes que, si bé no han aconseguit els objectius que incorporaven en els seus discursos, sí que han representat els majors esforços realitzats per intentar donar forma a un desenvolupament que tingués en compte les persones i el planeta que habitem.

El concepte de **Desenvolupament Sostenible** va tenir un precedent en l'Informe Meadows (1972), però va aconseguir un impuls notable amb un altre informe “*Our common future*” (1987), també conegut com a informe Brundtland. En aquest informe es planteja la necessitat urgent de plantejar un desenvolupament que sigui sostenible en el temps. La premissa era la de garantir que el desenvolupament fos capaç de satisfer les necessitats de les generacions presents sense comprometre el dret de les generacions futures a satisfer les seves pròpies.

L'anàlisi parteix de qüestionar un desenvolupament que ha impulsat una industrialització brutal basada en el consum d'energies no renovables, fonamentalment el petroli i els seus derivats, i que no ha pres en consideració l'impacte sobre el medi ambient. L'augment de la contaminació, la progressiva desforestació i la consegüent desertització d'espais cada vegada més amplis, la pèrdua de la biodiversitat conseqüència d'una sobreexplotació abusiva dels ecosistemes marins i terrestres, la proliferació de residus tòxics -inclosos els nuclears-, el canvi climàtic resultant de tot això (incipient en aquells moments i confirmat en l'actualitat) eren només algunes de les expressions evidents que ens trobem davant d'una crisi ecològica global de grans dimensions.

Amb tot, el desenvolupament sostenible tal com es va presentar en aquells moments, va ser qüestionat també des dels sectors més crítics pel seu caràcter reformista i per l'escàs compromís que, malgrat les successives cimeres sobre Medi Ambient i Desenvolupament afavorides per l'ONU, va aconseguir suscitar en la comunitat internacional, incapaç d'acordar mesures d'alt impacte.

L'altre concepte al qual fèiem referència és el de **Desenvolupament Humà**. L'economista pakistanès Mahbub Ul Haq va jugar un paper decisiu en la definició d'aquest concepte i proposà al PNUD (Programa de Nacions Unides per al Desenvolupament) la realització d'un informe anual que fes seguiment del progrés dels països d'acord amb un sistema d'indicadors que, a més dels de caràcter econòmic, tingués en compte altres que permetessin valorar el grau de millora en la vida de les persones, així com la distribució de la riquesa. El desenvolupament humà pren també en consideració altres dimensions igualment importants com són totes les que fan referència als àmbits de les llibertats, la participació política, l'equitat entre dones i homes i les garanties en matèria de drets humans, qüestions totes elles altament interrelacionades entre si. Des de l'any 1990 fins a l'actualitat s'han estat publicant aquests informes anualment. Els treballs d'economistes com

Amartya Sen i filòsofes com Martha Nussbaum han omplert de contingut aquest enfocament i aprofundit en les seves propostes. Aquest concepte serà tractat de manera més àmplia en el següent capítol.

Els Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni i l'agenda post-2015

L'any 2000 l'Assemblea General de les Nacions Unides va celebrar la Cimera del Mil·lenni, on va fer una declaració i va establir els Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni per al 2015⁴. És el primer intent d'establir una acció coordinada entre estats i governs per "respectar i defensar els principis de la dignitat humana, la igualtat i l'equitat a nivell mundial"⁵.

En els 13 anys transcorreguts des d'aleshores, hi ha hagut èxits i avenços significatius en alguns països i vers alguns dels objectius, però sabem, ja ara, que assoliment de manera completa tots els objectius no serà possible. La infància segueix patint privacions, la desigualtat de gènere segueix a l'ordre del dia, l'ajuda al desenvolupament ha disminuït i la sostenibilitat ambiental segueix estant amenaçada⁶.

Per aquest motiu, l'any 2012 es van iniciar unes rondes de consultes, reunions i panells d'experts per a dissenyar l'Agenda Post-2015 des del convenciment que s'ha de donar continuïtat a la iniciativa dels ODM però tenint en compte els reptes que planteja el context actual (amb les seqüeles de la crisi econòmica desencadenada el 2008), per definir millor els reptes de cara al futur.

L'informe final⁷ elaborat pel Grup d'Alt Nivell -establert per les Nacions Unides per assessorar en la construcció de l'Agenda- fa una valoració positiva dels ODM, però reconeix que no van prestar atenció suficient a les persones més pobres i excloses, a les qüestions de governança, a l'impuls d'un creixement inclusiu que generés llocs de treball, ni al desenvolupament sostenible. Per això, suggereixen promoure una agenda universal que desencadeni cinc grans canvis:

- No oblidar-se de ningú. Atenció específica a les persones més pobres i excloses.

⁴ 1) Eradicar la pobresa extrema i la fam. 2) Assolir l'educació primària universal. 3) Promoure la igualtat de gènere i l'autonomia de la dona. 4) Reduir la mortalitat infantil. 5) Millorar la salut materna. 6) Combatre el VIH/SIDA, el paludisme i altres malalties. 7) Garantir la sostenibilitat del medi ambient. 8) Fomentar una associació mundial per al desenvolupament.

⁵ Declaració del Mil·lenni. <http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>

⁶ Nacions Unides (2013): Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni. Informe de 2013. www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/mdg-report-2013-spanish.pdf

⁷ Una nova aliança mundial. Eradicar la pobresa i transformar les economies a través del desenvolupament sostenible. Informe del Grup d'Alt Nivell de Persones Eminents sobre l'Agenda de Desenvolupament Post-2015. http://www.un.org/es/sg/pdf/hlp_report_post2015_sg.pdf

- Col·locar el desenvolupament sostenible al centre de l'agenda.
- Transformar les economies per crear ocupació i creixement inclusiu.
- Construir la pau i institucions eficaces, obertes i que rendeixin comptes per a tothom.
- Forjar una nova aliança mundial.

El març de 2013, es va celebrar una conferència internacional a Bonn⁸ que va reunir organitzacions de la societat civil, activistes i especialistes d'arreu del món. El resultat dels grups de treball temàtics són una sèrie de documents que aborden els reptes de l'agenda des d'un punt de vista crític.

"Qualsevol agenda de desenvolupament post 2015 s'ha de basar en el principi de no regressió [...]. Ha d'abordar de manera proactiva l'augment de les desigualtats dins i entre els països, la feminització de la pobresa, la discriminació i la violència per motius d'orientació sexual i identitat de gènere, la mercantilització dels recursos naturals, les amenaces a la sobirania alimentària, l'escalfament global, la pèrdua de biodiversitat i la degradació ambiental [...]. L'agenda de desenvolupament post 2015 no pot ser impulsada pel sector empresarial o donant. Per contra, s'ha d'articular a través d'un marc polític progressista que tingui com a objectiu una redistribució justa de la riquesa, els béns i el poder per aconseguir la justícia social, econòmica, ecològica i sexual. Així mateix, s'ha de fer front a les desigualtats transversals i les múltiples formes de discriminació basades en el gènere, l'edat, la classe, la casta, la raça, l'origen ètnic, l'orientació sexual, la identitat de gènere i les discapacitats"⁹.

L'educació per al desenvolupament i el concepte de ciutadania global

Una última aportació, en la línia de les qüestions presentades al model imperant de desenvolupament i que es considera rellevant en matèria educativa, són les propostes des de l'Educació per al Desenvolupament (ED).

L'ED es defineix com :

"Un enfocament que considera l'educació com un procés interactiu per a la formació integral de les persones. És una educació dinàmica, oberta a la participació activa i creativa, orientada cap al compromís i l'acció que ha de portar a prendre consciència de les desigualtats planetàries existents en el repartiment de la riquesa i del poder, de les seves causes i conseqüències i del nostre paper en l'esforç per construir unes estructures més justes." (Argibay et al, 2007)

⁸ Informació disponible a: <http://www.berlin-civil-society-center.org/shared-services/post-2015/post-2015es/>

⁹ "Declaració sobre els drets de les dones" <http://www.worldwewant2015.org/node/332171>

A l'ED es dóna un valor primordial a l'aprenentatge, la reflexió, la investigació i l'avaluació de les pròpies activitats dirigides a millorar la qualitat de les pràctiques, la generació de coneixement sobre l'experiència i a rendir comptes. No obstant això, algunes veus destaquen la falta d'èmfasi per part de l'ED a l'hora de donar rellevància a d'altres àmbits de la cooperació i la coherència dins les diverses polítiques.

Aquesta proposta ha anat evolucionant al llarg del temps, trobant en les ONGD (organització no governamental per al desenvolupament) un dels principals espais de conformació. L'ED ha transitat, des dels primers plantejaments essencialistes dels anys 50 centrats en la capacitat de produir el canvi des del "Nord" o des de les ONGD, fins la idea de "societat civil global" recollida en l'Educació per a la Ciutadania Global (EDCG) (Poni; Lleó, 2013). Aquesta última ha estat definida com un enfocament que, naixent de l'ED, integra l'educació en valors, encoratjant metodologies participatives i promovent una sèrie de pràctiques reflexives contemplant la visió integrada del coneixement, de les experiències, de l'individual, del social. (Adaptat de De pau Abril, 2011).

D'aquesta manera, l'EDCG suposaria una estratègia imprescindible per al qüestionament dels models de desenvolupament tant al Sud (països en vies de desenvolupament) com al Nord (països desenvolupats).

Abans d'acabar és convenient deixar clar el concepte de Ciutadania Global (CG) de la proposta de EPCG. La CG s'ha vist potenciada des dels anys noranta i fins l'actualitat a causa del fenomen de la globalització. No obstant això, es poden trobar part de les seves arrels en el concepte de *cosmopolitisme* proposat en la tradició estoica o durant la Il·lustració del segle XVIII, amb Kant com un dels seus principals referents.

Actualment, algunes de les aportacions més rellevants a la idea del cosmopolitisme o CG són les de Martha Nussbaum, que defineix la persona cosmopolita com "la compromesa amb tota la comunitat d'éssers humans" (Nussbaum, 1999).

No obstant això, aquesta proposta de CG no ha estat exempta de crítiques que apunten que el terme Ciutadania Global és una construcció occidental, o bé, que el concepte de ciutadania està més relacionat amb la participació a nivell local i nacional. També s'assenyala la possible *Tensió de la responsabilitat cosmopolita* (Thiebaut, 1999), tensió entre la condició cosmopolita i les identitats sòlidament consolidades del clan, de l'ètnia o de la nació que reforçarien un impuls cap a la seguretat. Davant d'aquestes crítiques, Nussbaum, entre d'altres, afirma que el substrat ètic del cosmopolitisme és considerar les persones com moralment iguals, el que significa que la nacionalitat, l'ètnia, la classe, la raça i el gènere, serien moralment irrelevants (Nussbaum, 1999).

Buscant d'altres models socials. Discursos del postdesenvolupament

"El capitalisme és irreformable, és un sistema assassí que causa dos problemes molt greus. Primer, mata de fam a 100.000 persones cada dia, segons dades de l'ONU, en un planeta que té recursos alimentaris suficients. Amb els diners que s'ha lliurat als bancs arreu del món, bancs americans, europeus, japonesos, en els 4 anys que portem de crisi, segons càlculs de l'ONU, s'hagués pogut redimir la fam del món 92 vegades. [...] I encara pretenem seguir amb aquest sistema? Vostès em diran que no tenim alternatives, les buscarem, però cal tancar immediatament¹⁰." (Arcadi Oliveres, 2012).

La humanitat s'enfronta, avui en dia, a un gravíssim problema de caràcter social i ecològic. Social, perquè el model competitiu que representa el Mercat destrueix la solidaritat, despolititza la societat, perverteix la noció de participació democràtica mitjançant l'impuls de democràcies formals, delegades, de baix perfil i substitueix la noció de ciutadanes i ciutadans per una societat de consumidors i consumidoras. Ecològic, perquè la lògica del guany, de l'obtenció del màxim benefici, es fa a costa, no només de les persones, sinó també dels ecosistemes planetaris.

Hem de qüestionar com de natural és el sistema, els principis sobre els quals s'ha construït el projecte de la modernitat i l'imaginari derivat d'aquest model de desenvolupament capitalista, extractivista i productivista. Segons Escobar (2011), hem de qüestionar la centralitat social i discursiva del capitalisme en l'economia, del liberalisme en la definició de la societat i de la política i l'Estat com a forma de poder definitòria de la matriu d'organització social; a tot això, Orozco (2012) hi afegeix la urgència de qüestionar l'heteropatriarcat com el contracte ocult dins d'aquest contracte social.

Des de l'economia feminista:

"Es defensa majoritàriament que l'objectiu últim de les activitats econòmiques ha de ser la sostenibilitat de la vida, entenent per aquesta el procés de reproducció ampliada de la vida, que requereix tant de recursos materials com de contextos i relacions de cura i afecte [...]. En aquest procés s'inclou, per tant, la satisfacció de les necessitats humanes, tant materials com afectives en un entorn social i ambientalment sostenible [...]. La noció de sostenibilitat de la vida s'utilitza com a antítesi a l'acumulació i el lucre sense fi [...]. Cercar la sostenibilitat de la vida significa organitzar la producció, la reproducció i els intercanvis perquè totes les formes de vida es reproduïxin i perdurin en les millors condicions, amb justícia i igualtat" (Jubeto i Larrañaga, 2013, pàg 10)

¹⁰ Entrevista a Arcadi Oliveres. <http://www.fescigu.com/2012/inicio-arcadioliveres.html> [fecha de consulta, 27-11-2013].

Dins aquests discursos crítics amb el desenvolupament també hi trobem les propostes de decreixement.

"El creixement no genera necessàriament una cohesió social. Es tradueix molt sovint en agressions contra el medi ambient i provoca l'esgotament de recursos que sabem no estaran a disposició de les generacions futures [...]. El decreixement afirma que hem de modificar radicalment moltes de les regles de joc imperants en les societats del nord [...] per dues raons [...]. La primera és que la petjada ecològica ha crescut de manera visible, en molt bona mesura sota responsabilitat dels països del nord; la segona de les raons assenyala que seria un greu error relacionar, sense més, consum amb benestar i felicitat. Podem viure millor amb menys." (Taibo, 2011)

Finalment, des dels sabers ancestrals dels pobles indígenes ens arriben d'altres propostes que també qüestionen, de manera profunda, l'actual model de desenvolupament. Concretament, ens referim al *sumak kawsay* o "bon viure". La noció del "bon viure" és una crítica al model actual de desenvolupament i una crida a construir una qualitat de vida que inclogui tant les persones com la natura.

"El sumak kawsay (bon viure) incorpora la natura a la història. Es tracta d'un canvi fonamental en l'episteme moderna, perquè si d'alguna cosa es vantava el pensament modern és, precisament, d'haver aconseguit expulsar la natura de la història. De totes les societats humanes, l'episteme moderna és l'única en què s'ha produït tal esdeveniment i les conseqüències comencen a passar factura. El sumak kawsay proposa la incorporació de la natura a l'interior de la història, no com a factor productiu ni com a força productiva, sinó com a part inherent a l'ésser social." (Dávalos, 2008)

Per tant, el desenvolupament és un procés que depèn de la repolitització de la vida social, de l'extensió d'una democràcia radical i de la consideració del planeta i la seva diversitat com a agents actius també en aquest procés. La cooperació pot ser transformadora si, en lloc de ser determinada des dels poders hegemònics, és construïda en relació horitzontal amb els agents amb voluntat de canvi; si busca estratègies que construeixin justícia social i equitat; si incorpora en el seu quefer els moviments socials emancipadors i s'alia amb les seves lluites i resistències.

Per la seva banda l'educació, entesa com a praxi alliberadora, ha de dirigir la seva mirada cap a un horitzó emancipador, impulsant processos empoderadors en què les persones puguin reconèixer les múltiples opressions que els afecten i que operen en el seu entorn per emprendre estratègies col·lectives -locals i globals- de transformació social. D'aquí, que els moviments socials, feministes, ecologistes, en defensa dels drets humans i amb la seva trajectòria de lluita i reivindicació esdevinguin els actors capaços de dissenyar

projectes utòpics en relació amb contextos múltiples i en resposta als anhels i projectes de cada societat en el seu temps.

BIBLIOGRAFIA

- Argibay, Miguel; Celorio, Gema; Celorio, Juan José (1997): "Educación para el Desarrollo. El espacio olvidado de la cooperación". *Cuadernos de Trabajo*, nº 19. Bilbao, Hegoa. http://publicaciones.hegoa.ehu.es/assets/pdfs/129/Cuaderno_de_trabajo_19.pdf?1304002084
- Bajoit, Guy (1996): "Le développement. Moderniser, faire la révolution, privatiser, appuyer les mouvements sociaux?". Revista *Antipodes*, nº 131. Bruselas, ITECO.
- Boni, A.; León, R. (2013), Educación para la ciudadanía global. Una estrategia imprescindible para la justicia social, in intermon-oxfam ed. *La realidad de la ayuda 2012*, Intermon Oxfam: Barcelona, pp. 214-237
- Celorio, Gema; López de Munain, Alicia (2007): *Diccionario de Educación para el Desarrollo*. Bilbao, Hegoa.
- Celorio Díaz, Gema (2013): "Sensibilización y Educación para el Desarrollo" en Agost Felip, Mar Raquel et al. (coords.): *Cooperación descentralizada pública. Introducción, enfoques y ámbitos de actuación*. Castelló de la Plana, Publicaciones de la Universitat Jaume I. pp. 225-261
- Celorio, Juanjo; Celorio, Gema (2011); ¿Educación? para el ¿Desarrollo? en *Revista Pueblos*, 46. Madrid, Paz con Dignidad. pp. 54-56.
- Celorio Díaz, Juanjo (2007): "Reconstruir una socialización crítica" en Celorio, Gema y López de Munain, Alicia (comp.): *Actas del III Congreso de Educación para el Desarrollo. La educación transformadora ante los desafíos de la globalización. Vitoria-Gasteiz, 7, 8 y 9 de diciembre de 2006*. Bilbao, Hegoa. pp. 29-50. http://publicaciones.hegoa.ehu.es/assets/pdfs/178/Actas_del_III_Congreso_ED.pdf?1309420608
- Dávalos, Pablo (2008). *Reflexiones sobre el sumak kawsay (buen vivir) y las teorías del desarrollo*. ALAI (Agencia Latino Americana Informaciones), Quito. <http://alainet.org/active/25617>
- De Paz Abril, D (2011), Escuelas para la ciudadanía global. Un modelo de profesionalidad responsable. *Educación para la ciudadanía global. Estrategias de acción educativa*, HEGOA/Universidad del País Vasco: Bilbao, pp.141-175

- Dubois, Alfonso (2000): "Desarrollo" en Pérez de Armiño, Karlos: *Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*. Bilbao, Hegoa. pp. 175-178. www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/67
- Dubois, Alfonso (2007): "Desarrollo" en Celorio, Gema y López de Munain, Alicia: *Diccionario de Educación para el Desarrollo*. Bilbao, Hegoa. pp. 74-78. http://pdf2.hegoa.efaber.net/entry/content/158/diccionario_2.pdf
- Escobar, Arturo (2011): "América Latina en un encrucijada: ¿Modernizaciones alternativas, postliberalismo o posdesarrollo?" en *Controversia*, N° 197, Bogotá. pp. 9-62. (versió original en anglès corresponent al 2009: www.sidint.net/docs/EscobarPaper.pdf)
- Escribano, Gonzalo (2002?): *Teorías del Desarrollo económico*. UNED. <http://www.uned.es/deahe/doctorado/gescribano/teorias%20desarrollo%20oei.pdf>
- Gudynas, Eduardo; Acosta, Alberto (2011): "El Buen Vivir o la disolución de la idea del progreso", en ROJAS, Mariano (coord): *La medición del progreso y del bienestar*. México, Foro Consultativo Científico y Tecnológico.
- Houtart, François (2004): *Primer Mundo - Tercer Mundo*. <http://www.cetri.be/spip.php?article492>
- Informe Pearson. *Nueva estrategia para un desarrollo global*. El Correo de la Unesco. París, Unesco., 1970. <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000567/056743so.pdf>
- Jubeto, Yolanda y Larrañaga, Mertxe (2013): *El desarrollo humano local desde la equidad de género. Un proceso en construcción*. Bilbao, Hegoa. <http://www.dhl.hegoa.ehu.es/> (en premsa)
- Meadows, D. L. y otros (1972): *Los Límites del Crecimiento*. Club de Roma.
- Moser, Caroline (1995): *Planificación de género y desarrollo: Teoría, práctica y capacitación*. Entre Mujeres-Flora Tristán Ediciones, Lima.
- Murguialday, Clara (2000): "Enfoques de políticas hacia las mujeres" en Pérez de Armiño, Karlos (dir) (2000): *Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*, Bilbao. Hegoa. <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/146>
- Nussbaum (1999): "Patriotismo y cosmopolitismo" en Nussbaum, M. (ed.), *Los Límites del Patriotismo. Identidad, Pertenencia y Ciudadanía Mundial*. Barcelona, Paidós, pp. 13-29

- Nussbaum, Martha (2002): "Las capacidades de las mujeres y la justicia social" en Molyneux, Maxine y Razavi, Shaha: *Gender justice, development and rights*. Oxford University Press. www.debatefeminista.com/PDF/Articulos/lascap242.pdf
- Orozco, Amaia P. (2012): "De vidas vivibles y producción imposible" http://www.anticapitalistas.org/IMG/pdf/de_vidas_vivibles_y_produccion_imposible.pdf
- PNUD (1990-2013): *Informe sobre Desarrollo Humano*. Disponible a: <http://hdr.undp.org/es/informes/>
- Thiebaut, C. (1999), *Tres tensiones de nuestra moral ciudadana*, Leviatán, 75, pp. 81- 100.
- Ramonet, Ignacio (1996): *Un mundo sin rumbo* en *Hika*, nº 71. Bilbao, Gakoa.
- Rostow, Walt W. (1961): *Las etapas del crecimiento económico. Un manifiesto no comunista*. México D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Taibo, Carlos (2011): *Intervención en la mesa redonda Postdesarrollo, decrecimiento y relaciones norte-sur organizada en Madrid por la FONGDCAM*. <http://teoriadeldecrecimiento.jimdo.com/qui%C3%A9n/te%C3%B3ricos/carlos-taibo/>
- Unceta, Koldo y Yoldi, Pilar (2000): *La cooperación al desarrollo. Surgimiento y evolución histórica*. Vitoria-Gasteiz, Servicio Central de Publicación del Gobierno Vasco. http://www.dhl.hegoa.ehu.es/ficheros/0000/0029/La_cooperacion_al_desarrollo._manual_1_castellano.pdf
- Vidal Villa, José María (2004): *Lecciones sobre capitalismo y desarrollo*. Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.



FOTO: 'Cooking Matoke with Tufumbe Amatoke'.
Aquesta imatge mostra que l'educació va en els
dos sentits. Tots aprenem uns dels altres. A. Corbett

CAPÍTOL

3

Desenvolupament Sostenible

3

CAPÍTOL 3. Desenvolupament Sostenible

EDICIÓ:

Global Dimension in Engineering Education

COORDINACIÓ DE L'AUTORIA:

Agustí Pérez-Foguet y Enric Velo (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

COORDINACIÓ DE L'EDICIÓ:

Boris Lazzarini (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

Marina Caireta i Cécile Barbeito (*Escola de Cultura de Pau - Universitat Autònoma de Barcelona*)

Citació: Calabuig, C (2014) ' Desenvolupament Sostenible ', in *L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà*, GDEE (Eds.), Global Dimension in Engineering Education, Barcelona.
Disponible a: <http://gdee.eu/index.php/resources.html>

Aquesta publicació està distribuïda sota una llicència Reconeixement-NoComercial -CompartirIgual de Creative Commons



3

DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

Carola Calabuig Tormo. Universitat Politècnica de València.

RESUM

Més de vint anys després de l'inici de l'expansió a nivell mundial del desenvolupament sostenible com a possible paradigma de desenvolupament alternatiu, ens trobem encara amb gran diversitat d'interpretacions de la noció de sostenibilitat. Per contribuir a una dimensió més global i transformadora de l'enginyeria en el món actual, considerem necessari reflexionar sobre la crisi ecològica mundial i comprendre les diferents teories, enfocaments i perspectives sobre el desenvolupament sostenible que coexisteixen.

En aquest capítol, coneixerem l'origen i evolució del concepte desenvolupament sostenible i la seva connexió amb els desajustos ecològics i socials fruit d'un model de vida basat en formes industrials de producció i consum massius. Amb unes conseqüències ja palpables (contaminació, escalfament global, escassetat de recursos, crisi energètica...) que es fan patents amb més intensitat en les societats més empobrides o més vulnerables.

Observarem la diferència que hi ha entre diverses escoles de pensament del desenvolupament sostenible, segons la seva comprensió de les dimensions rellevants i les seves relacions, aplicant-ho a casos concrets d'institucions i organitzacions. Els efectes d'aquestes diferents interpretacions es troben representades en les imatges que es projecten sobre la sostenibilitat.

Tractarem de definir les dimensions de la sostenibilitat adoptant una perspectiva més transformadora, de tall polític i que prengui com a referència els límits que imposen els sistemes naturals. Des d'aquesta perspectiva, analitzarem les connexions entre desenvolupament sostenible i desenvolupament humà, reconeixent la contribució d'aquest últim al desenvolupament de la persona, en funció de les llibertats i capacitats de què gaudeix. Malgrat haver-se originat i evolucionat des de disciplines i corrents diferenciats,

s'està generant al llarg del temps un enriquiment mutu i una convergència d'ambdós plantejaments, tot i que alguns autors consideren que això no hauria de ser així.

En aquest capítol serà inevitable reflexionar sobre l'impacte ambiental produït per les nostres maneres de viure i sobre els diversos deutes que els països industrialitzats han provocat a la resta de països i societats, especialment les més empobrides. En aquesta secció també coneixerem enfocaments i propostes que arriben des de les veus de països en vies de desenvolupament.

Finalment, ha sorgit amb força un corrent que, des de la crítica postmoderna, qüestiona el concepte de desenvolupament sostenible i es decanta pel que anomena decreixement. Reflexionarem, en aquesta sessió, sobre aquest decreixement i d'altres propostes alternatives. Coneixerem les seves contundents crítiques pel que fa al creixement econòmic i a la noció més estesa, o dominant, de la sostenibilitat.

En definitiva, amb aquest capítol es pretén introduir als estudis d'enginyeria el qüestionament sobre el paper d'aquesta en la crisi ecològica a escala internacional i local. Quines contribucions, des de la perspectiva de la sostenibilitat, poden fer-se des del camp de l'enginyeria per fugir de plantejaments *ecotecnocràtics* que no qüestionen un model de desenvolupament dominant altament depredador amb els béns naturals?

COMPETÈNCIES

Després de participar activament en les experiències d'aprenentatge d'aquest mòdul, seràs capaç de:

- Identificar diferents discursos, imatges i enfocaments sobre la sostenibilitat.
- Desenvolupar una actitud crítica cap als discursos i actuacions dels actors des de la perspectiva de la crisi ecològica actual.
- Caracteritzar el concepte desenvolupament sostenible des d'un enfocament més polític.
- Conèixer propostes alternatives crítiques amb el concepte de desenvolupament sostenible.
- Desenvolupar criteris d'anàlisi personal per introduir la sostenibilitat en les pràctiques individuals i de les organitzacions, especialment, en el camp de l'enginyeria.

CONCEPTES CLAU

Aquests conceptes t'ajudaran a entendre millor el contingut d'aquesta sessió:

- Crisi ecològica
- Desenvolupament sostenible
- Economia ecològica
- Economia ambiental
- Decreixement

PREGUNTES ORIENTATIVES

Desenvolupa les respostes a les següents preguntes a mesura que vas avançant en els continguts del mòdul:

- Quina relació tenen les diferents interpretacions de desenvolupament sostenible amb els enfocaments econòmics del desenvolupament?
- Quines dimensions del desenvolupament sostenible proposa el capítol per poder parlar d'un concepte més integrador i transformador?
- Quins nexes pot tenir el desenvolupament sostenible amb el desenvolupament humà?
- Quines són les crítiques que es fan al concepte desenvolupament sostenible, especialment, des de la proposta del decreixement?

INTRODUCCIÓ

L'enginyeria, en les seves diferents disciplines, ha proporcionat nombrosos mitjans a l'ésser humà perquè aquest pugui dur una vida suposadament millor. No obstant això, el marcat optimisme en referència als beneficis de la tecnologia, unit a models econòmics basats en una producció intensiva de capital sense considerar els impactes en el medi natural i social, ha donat lloc durant dècades a una sobreexplotació sense precedents dels béns naturals, a un augment exponencial de la contaminació en les seves diverses formes i a una degradació irreversible del planeta en què vivim que té repercussions tant locals com globals.

Per això, per poder abordar la sostenibilitat o el desenvolupament sostenible, és absolutament necessari parar esment i resoldre la situació de degradació ambiental mundial. Encara que, amb el temps, aquest concepte s'ha enriquit, l'observació que s'estaven ultrapassant els límits ecològics ha constituït la llavor d'aquesta noció de desenvolupament. Parlem, per tant, d'un biaix, clarament ambientalista en la seva generació, que ha condicionat l'aplicació d'aquest concepte. Aquest capítol girarà al voltant de les diverses interpretacions de la sostenibilitat i les seves implicacions.

ORÍGENS DEL CONCEPTE

Encara que la preocupació real per la sostenibilitat es produeix a l'últim quart del segle XX, el concepte aparegué per primera vegada al segle XVIII en els plantejaments de la teoria econòmica de la fisiocràcia. Aquesta teoria ja proposava la consideració dels factors naturals en la producció de la riquesa. No obstant això, aquests enfocaments van tenir molt poc ressò enfront de les emergents, i posteriorment influents, teories econòmiques d'Adam Smith o David Ricardo, per als qui la riquesa industrial i financera es concebia de forma independent als factors ecològics. Al segle XIX, economistes de l'escola russa i de l'est (Podolinsky, Ruskin o Geddes) comencen a gestar el que serien les arrels del corrent que actualment coneixem com a economia ecològica.

Més recentment, a la dècada dels seixanta del segle XX, es va introduir la noció d'economia sostenible de la mà d'autors com Herman Daly o Erlich. Aquests es referien a la "necessitat de procurar un sistema econòmic que fos estable o estacionari en relació amb el consum de recursos naturals, progressiu en els aspectes morals i ètics, així com de coneixements humans i aplicacions tecnològiques, i equitatiu pel que fa a la distribució" (Llobera, 2001, en Calabuig, 2008). Una vegada més, el ressò de tots aquests tocs d'alerta (economia estacionària, creixement zero o limitat, etc.) va ser molt baix, a causa dels plantejaments clàssics predominants.

Alguns col·lectius van ser més sensibles a aquesta creixent degradació dels béns naturals i, poc a poc, el moviment en defensa del planeta es va anar enfortint. La crítica s'adreçava directament al model del sistema econòmic capitalista, causa principal, segons aquestes opinions, de la situació existent (contaminació, sobreexplotació de recursos, escalfament del planeta, etc.). Al mateix temps, es van anar fent visibles els problemes creixents de pobresa, en un món en què, aparentment, la generació de riquesa material anava en augment (Kemp *et al*, 2005, p.13).

Un dels esdeveniments més influents va ser la publicació, l'any 1972, de l'informe del Club de Roma titulat "The Limits to Growth". Tot i que l'anàlisi informàtic elaborat pel MIT de totes les interaccions entre els diferents problemes era extraordinàriament complex, el Club de Roma va analitzar l'evolució de manera exponencial d'alguns dels paràmetres fonamentals del planeta Terra (població, recursos naturals, aliments, producció industrial o contaminació). Anàlisi que va acabar per engendrar un model predictiu del comportament global del planeta.

L'estudi destacava les limitacions físiques al creixement i va concloure que hi hauria un col·lapse de les variables anteriors en arribar a l'any 2050. Encara que molts van titllar aquestes prediccions de catastrofistes, certament es basen en un model matemàtic que simplifica la realitat, aquestes prediccions van donar la veu d'alarma sobre els efectes devastadors que les pautes de producció i consum imperants provocaven a la Terra.

A la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient Humà celebrada a Estocolm el 1972, la comunitat internacional es va reunir, per primera vegada, per analitzar les necessitats mundials en l'àmbit del desenvolupament i el medi ambient. Tot i que la relació entre medi ambient i desenvolupament no va emergir de manera prou forta, sí que hi havia elements suficients per constatar que calia alterar la forma en què s'estava duent a terme, fins al moment, el desenvolupament econòmic (Mebratu, 1998: 500).

Però no va ser fins a finals dels anys 80 del segle XX que el terme desenvolupament sostenible com a tal va començar a difondre's a escala mundial, sobretot arran de l'Informe "Our Common Future", més conegut com a Informe Brundtland (WCED, 1987). Aquest informe va ser elaborat sota el mandat de les Nacions Unides per la comissió creada per a l'ocasió, la Comissió Mundial per al Medi Ambient i el Desenvolupament, WCED. Aquesta comissió conclouia en l'estudi que les problemàtiques ecològiques i socials presentaven causes comunes i demanaven, per tant, respostes comunes (Kemp *et al.*, 2005: 13).

Alguns autors destaquen, però, que el major avanç en la nova perspectiva conceptual sobre desenvolupament i medi ambient (Tryzna, citat en Mebratu, 1998) va ser el que va aportar l'any 1980 una publicació de l'Estratègia Mundial de Conservació, un treball conjunt entre la IUCN, el WWF i la UNEP. L'Estratègia feia especial èmfasi en el concepte de conservació

com a marc a l'hora de parlar de medi ambient i desenvolupament. En aquesta publicació no s'aborda explícitament la definició de desenvolupament sostenible, però s'hi destaca de manera recurrent el concepte de sostenibilitat i la connexió inevitable entre les variables medi ambient i desenvolupament i com el creixement econòmic no ha de vulnerar els ecosistemes.

Hi va haver, a més dels esmentats, d'altres aproximacions en la recerca d'un desenvolupament sense destrucció o més 'mediambiental', com la proposta d'*ecodesenvolupament* que va emergir des del Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (UNEP) a la dècada dels 70. L'*ecodesenvolupament*, producte de l'intel·lectual *socioeconomista* polonès Ignacy Sachs, planteja un model de desenvolupament en què cada regió requereix solucions específiques per donar solució als seus problemes particulars. Tenint en compte les especificitats culturals, socials i ecològiques, amb l'objectiu d'aconseguir satisfer, en major mesura, les necessitats de la comunitat local.

En aquesta etapa de creixent alarma sobre les condicions mediambientals, han tingut lloc, durant les últimes dècades, nombrosos esdeveniments fonamentals, els quals han anat marcant la pauta en aquest camí de debats i recerca de solucions cap a un futur més esperançador. Diferents cimeres i documents ratificats a nivell mundial, com ara la Declaració del Mil·lenni de les Nacions Unides, permeten comprendre la naturalesa transversal de l'agenda de la sostenibilitat establerta a nivell multilateral (Barton, 2006). Si la Cimera de Medi Ambient i Desenvolupament de les Nacions Unides (Cimera de Rio) de 1992 va parar especial atenció al medi ambient vinculat amb les qüestions de desenvolupament, cimeres posteriors han centrat la seva atenció en temes com la població, la pobresa o la privació social, la desigualtat de gènere i la urbanització, entre d'altres.

Actualment, i a causa del creixent consens mundial sobre el procés de canvi climàtic que s'està produint, cada vegada adquireixen més rellevància les Conferències de les Parts o Cimeres sobre el Clima. Per la seva proximitat en el temps, cal fer menció de la Cimera de Desenvolupament Sostenible de 2012, coneguda com Rio +20, en la qual no es va assolir cap avenç substancial o compartit pel que fa a la suposada fita de la sostenibilitat.

LES VEUS DEL SUD

Gran part de la literatura que tracta d'avançar en la conceptualització de la sostenibilitat, prové dels anomenats països desenvolupats i està dotada d'una visió fonamentalment antropocèntrica, fet que li imprimeix un clar biaix cultural. Aquesta diferent manera de veure el món o "worldview" (Byrch *et al.*, 2007), no ha d'impedir introduir d'altres qüestions rellevants a l'hora de parlar de sostenibilitat, com ho pot ser la noció del deute ecològic. Aquest concepte és una demanda provinent dels països del Sud per tal d'introduir en les equacions d'anàlisi el deute que els països rics i industrialitzats tenen amb els menys

desenvolupats (Roberts and Parks, 2009). Com a contraposició a la pretensió que el deute extern, sense més anàlisi, sigui un factor condicionant del desequilibri ecològic.

El deute ecològic busca una major comprensió del fenomen, per fer visible el veritable deute mundial dels models de producció i consum de les societats riques. En aquest cas s'estaria parlant de l'espoli a què estan sotmesos els recursos naturals dels països menys desenvolupats per mantenir els nivells de consum dels països més desenvolupats. El deute ecològic inclou elements com el deute del carboni, la *biopirateria*, el comerç de residus o l'extracció de recursos naturals mal pagats. En paraules de Goeminne i Paredis (2010), el paradigma del deute ecològic ens permetria obrir un espai polític a certes realitats d'insostenibilitat que es revelen ocultes des de la perspectiva occidental.

Un altre exemple més recent de la presa d'acció de la societat civil i de les societats dels països més pobres el trobem en les propostes alternatives des del Sud a la Cimera de Rio +20 de 2012 (VVAA, 2012). A través del document oficial de la cimera es poden apreciar fàcilment les diferències d'enfocament i contingut existents (United Nations, 2012). La recerca d'aquests punts de vista, alternatius en gran mesura al discurs de desenvolupament dominant, ha de ser també una tasca a tenir en compte en parlar de sostenibilitat.

LES CRÍTQUES A L'INFORME BRUNDTLAND

Cal reconèixer la gran vàlua de les propostes de l'Informe Brundtland. El principal mèrit del qual n'és l'anàlisi de les interrelacions i els mecanismes de causa recíproca entre el malbaratament dels països rics, la pobresa al Sud, la destrucció de la biosfera, la inequitat del model de desenvolupament actual o la necessitat de justícia intergeneracional (Sen, 2000; Meadowcroft, 2000; Riechmann, 1995).

Però la definició de desenvolupament sostenible més àmpliament acceptada a nivell mundial, i que procedeix d'aquest informe, ha estat sovint descontextualitzada i interpretada a través d'enfocaments no transformadors. L'informe Brundtland ha estat objecte de crítiques per motiu de les seves incoherències i ambigüitats. Encara que alguns, com Amartya Sen (2000), atorguen valor, precisament, a aquesta ambigüitat, en argumentar que el que necessiten les persones com a agents de canvi és una noció prou àmplia de la sostenibilitat que pugui adoptar, posteriorment, diferents articulacions.

És important, precisament per la gran influència que ha tingut l'informe, exposar algunes de les crítiques que s'han formulat en contra seva, per tal limitar-nos a donar la seva definició com la més adequada a l'hora de parlar de sostenibilitat.

QUADRE 1. Desenvolupament Sostenible

“El desenvolupament sostenible és el desenvolupament que satisfà les necessitats de la generació present sense comprometre la capacitat de les generacions futures de satisfer les seves pròpies necessitats.” Engloba dos conceptes fonamentals:

- el concepte de "necessitats". En particular les necessitats essencials dels pobres, a les quals s'hauria d'atorgar prioritat preponderant
- la idea de limitacions, imposades per l'estat de la tecnologia i l'organització social, sobre la capacitat del medi ambient per satisfer les necessitats presents i futures

“En conjunt, el desenvolupament sostenible és un procés de canvi en el qual l'explotació dels recursos, l'orientació de l'evolució tecnològica i la modificació de les institucions estan en harmonia i augmenten el potencial actual i futur per satisfer les necessitats i aspiracions humanes.” (WCED, 1987, 67 i 70).

D'altres crítiques a la definició de desenvolupament sostenible donada a l'informe Brundtland i, en general, al corrent ecotecnocràtic de la sostenibilitat (o tecnocèntric, com expressen altres autors com Byrch *et al.*, 2007), i que analitzarem posteriorment, se centren en les següents qüestions:

- Manca fer-lo operatiu, eliminar la seva ambigüitat i generar una veritable alternativa que pugui ser portada a la pràctica.
- És possible definir les necessitats de les generacions futures? És possible realment satisfer les necessitats actuals? Les dels països rics o les dels pobles empobrits?
- El desenvolupament sostenible és una “fórmula” per tal que el Nord imposi una agenda al Sud.
- Principalment en els països de major riquesa, es percep un feble compromís amb l'anomenada equitat internacional (Meadowcroft, 2000). Qualsevol enfocament cap a la gestió mediambiental requereix confrontar els temes de la distribució de la riquesa. Parlem que, més enllà de plantejar solucions purament tècniques a la insostenibilitat actual, en el desenvolupament sostenible han de tractar qüestions eminentment polítiques i de justícia social.
- El model economicista de desenvolupament sostenible basat en el capital falla en deixar de banda nombroses dimensions i en no tractar adequadament les interconnexions (Kemp *et al.*, 2005). L'afirmació que per assolir el desenvolupament sostenible tant al Nord com al Sud és necessari el creixement econòmic, sembla que és l'única afirmació de l'informe que han retingut empresaris i polítics (Riechmann, 1995).

DIFERENTS ENFOCAMENTS AMBIENTALS, PERÒ... S'HI VAL TOT?

Podem afirmar, per tant, que el desenvolupament sostenible adquireix significats diferents en funció dels diversos paràmetres ideològics, culturals i intel·lectuals que s'utilitzin en la seva anàlisi. Això, a la vegada, planteja nombrosos interrogants sobre quins són els objectius a perseguir i com s'han d'adequar aquests als diferents contextos socioeconòmics, així com també quin tipus de transformacions requerirà l'aposta per aquesta alternativa de desenvolupament (Font i Subirats, 2001). Ens sembla pertinent parlar en aquests termes ja que, tal i com s'exposarà en el següent capítol, el component deliberatiu ha de ser un element essencial si volem transitar cap a models de desenvolupament menys depredadors amb l'entorn natural i més justos socialment, ja sigui des de l'àmbit de l'enginyeria o des de qualsevol altre sector de la societat.

És per això que, en plantejar la noció de sostenibilitat, cal tenir presents i considerar l'existència d'almenys dues grans escoles de pensament que plantegen les qüestions ambientals en el context actual: l'Economia Ambiental i l'Economia Ecològica. Tot i que inclou qüestions de tall social i no només mediambiental, el primer corrent ha aconseguit expandir les fronteres del paradigma neoclàssic per poder abastar preocupacions mediambientals dins la seva anàlisi. Es tracta d'una anàlisi que, en essència, ha expandit les fronteres d'opcions de consum (Redclift, 2000); postula la neutralitat de valors i realitza una anàlisi econòmica des d'una visió particular de la naturalesa humana i les seves relacions socials. L'acumulació teòrica de l'ecologia política oficial s'estableix, fonamentalment, en la filosofia de l'economia ambiental; per tant, el discurs més estès ve marcat pels principis d'aquesta última, des d'un enfocament clarament tecnocràtic. La influent definició de desenvolupament sostenible de l'Informe Brundtland formaria part d'aquest corrent de pensament, difós per autors com David Pearce. En l'actualitat, la proposta d'economia verda (*green economy*) se suporta sobre d'aquests fonaments (amb gran impuls recentment des de la Cimera de Rio de 2012).

Alguns autors (Redclift, 2000; Rist, 2002) consideren que el terme desenvolupament sostenible ha estat engendrat sota una visió molt particular del món i les seves relacions. Fins i tot, que es tracta d'un oxímoron (figura retòrica que aconsegueix conciliar els contraris; la contradicció en aquest cas no es trobaria tant en els termes com en les pràctiques). Argumenten que sorgeix com a conseqüència dels efectes devastadors que el model de desenvolupament neoliberal està provocant en el medi ambient i en la societat. Aquesta amplitud en la seva definició és la que ha aconseguit una àmplia acceptació en tots els fòrums, per la seva gran aplicabilitat a situacions diferents, tot i que planteja moltes dificultats en aspectes referents a la seva operativitat. I perquè, precisament, qüestiona de manera molt lleu les veritables arrels de la insostenibilitat.

Per tant, existeix en general un corrent que anomenarem *ecotecnocràtic*, dins l'economia més ortodoxa, que abandera el terme sostenibilitat en el seu discurs emparat en l'afirmació que el creixement econòmic (il·limitat) és compatible amb la sostenibilitat. Aquesta és una de les crítiques més importants a la definició de l'Informe Brundtland i una de les majors contradiccions que es troben a l'Informe: promoure com alternativa per eradicar la pobresa i establir l'ecosistema mundial precisament les polítiques de creixement econòmic, que són justament les que han fet cada vegada més gran la diferència entre rics i pobres i han degradat el medi ambient (Rist, 2002; Meadowcroft, 2000; Naredo, 1996; Bermejo, 2001; Llobera, 2001). L'enginyeria també està implicada en aquest plantejament, ja que aquest enfocament tendeix a centrar les solucions en mesures més correctores que preventives i en el supòsit que la major eficiència que aporten les innovacions tecnològiques permetrà "fer el mateix o, fins i tot, més amb menys".

Entre els economistes es troba àmpliament estesa la idea que el problema mediambiental trobarà la seva solució quan els nivells de producció i renda arribin a uns nivells tals que hi pugui haver excedents per aconseguir augmentar les inversions en protecció mediambiental (Naredo, 1996). Es tracta de la clàssica idea que un augment de la producció i la renda suposaran un augment de la riquesa per als més desfavorits, quan està comprovat que el sistema de mercat no realitza per si mateix cap tasca redistributiva. Es justifiquen així en moltes ocasions pautes productives i de consum altament agressives contra el sistema, emparant-se en el resguard de les accions correctives i mesures compensatòries que permetin vetllar per la vida de les generacions futures.

No obstant això, l'economia humana, per ser sostenible, requereix complir els principis que regeixen l'economia de la naturalesa (aquesta és la idea principal que defensa l'economia ecològica). És a dir, l'economia tal com l'entendem no ha d'estar per sobre o fora de la naturalesa, sinó dins del sistema ecològic, en connexió amb les ciències de la naturalesa (Naredo, 1999; Bermejo, 2001). Des d'aquesta perspectiva, prenent-la com origen de la insostenibilitat, es perceben tant la dissociació entre les dimensions socials, econòmiques i naturals, com la visió esbiaixada del desenvolupament que l'assimila gairebé exclusivament amb creixement econòmic.

Autors com Mark Roseland, Kerry Turner o Jose Manuel Naredo arriben, fins i tot, a distingir dues perspectives. La de la sostenibilitat feble, més lligada a la visió ortodoxa de l'economia, i la de la sostenibilitat forta, formulada des de la racionalitat de l'economia de la física, la termodinàmica i l'economia de la naturalesa: l'ecologia (Naredo, 1996). La interpretació de la sostenibilitat feble reflecteix l'assumpció econòmica que tant els factors naturals com els no naturals són substituïbles (Turner en Byrch *et al.*, 2007); que els primers poden ser liquidats mentre hi hagi inversió per proporcionar una dotació equivalent a la següent generació (Rees, citat en Roseland, 2000); que el capital no natural pot ser convertit en capital natural, obviant els processos irreversibles de la natura; o que la

tecnologia i el comerç internacional asseguruen que sempre hi haurà disponibilitat de recursos per satisfer les necessitats humanes (Ross, 2009). En canvi, la sostenibilitat forta incideix en que és necessari un mínim estoc de factors naturals per a tot factor no natural (fet per l'home) si es vol garantir la sostenibilitat (Daly, citat en Roseland, 2000). Des d'una perspectiva ideològica, els corrents de l'ecofeminisme, l'ecosocialisme i l'ecoteologia estarien lligats a una interpretació forta de la sostenibilitat.

Podem afirmar, per tant, que el corrent ecotecnocràtic pertany al paradigma de la sostenibilitat feble i que la definició de desenvolupament sostenible encunyada per l'Informe Brundtland promou aquest enfocament. I, de nou, ha de sorgir el qüestionament del paper de l'enginyeria (plantejada sovint com neutral o imparcial) en la promoció d'una o altra categoria de sostenibilitat.

QUINA ÉS LA NOSTRA IMATGE DE LA SOSTENIBILITAT?

Com a conseqüència de l'ambigüitat del terme desenvolupament sostenible i dels diversos enfocaments econòmics subjacents exposats, existeixen en l'actualitat centenars de definicions, així com una gran varietat d'interpretacions de les definicions amb més repercussió internacional. Les diferents interpretacions tenen, també, el seu reflex en les imatges que es projecten sobre la sostenibilitat. D'aquelles que dissocien els elements econòmics, socials i mediambientals entre si, fins a les que reconeixen la impossibilitat de situar l'economia fora dels sistemes socioculturals, polítics i naturals, tal com hem esmentat abans. Les imatges de la sostenibilitat suposen un interessant recurs educatiu com a eina de discussió i anàlisi per reflexionar sobre els nostres esquemes epistemològics i interpretatius.

La primera figura (fig. 1) plasma la tríada de dimensions que sovint s'utilitzen per explicar el concepte de desenvolupament sostenible: aquell que té en compte no només els aspectes relacionats amb el benestar humà, sinó també aquells que es refereixen als elements físics a partir dels quals arribem a aquest benestar.



Basado en Burgwal, 1999

Figura 1 *Imatge clàssica del desenvolupament sostenible (Burgwal, 1999)*

Alguns autors critiquen aquesta visió, ja que es basa en el reconeixement de l'existència per separat dels sistemes socials, econòmics i naturals. Aquest tipus de models suggereixen que, en ser independents, aquests sistemes han de ser tractats al seu torn de forma independent (la qual cosa condueix al reduccionisme); que l'àrea d'intersecció és l'àrea on s'aconsegueix la sostenibilitat, mentre que les altres àrees són, per tant, àrees de contradicció; i que, en ser-ne l'objectiu últim la integració plena dels sistemes naturals, socials i econòmics, aquesta s'ha d'aconseguir a través de la integració dels objectius socials, naturals i econòmics (pensament lineal). La interpretació del desenvolupament sostenible des de l'economia ortodoxa connectaria, sens dubte, amb aquesta visió de la sostenibilitat que s'ha instaurat en el nostre imaginari d'una manera molt subtil (Calabuig, 2008).

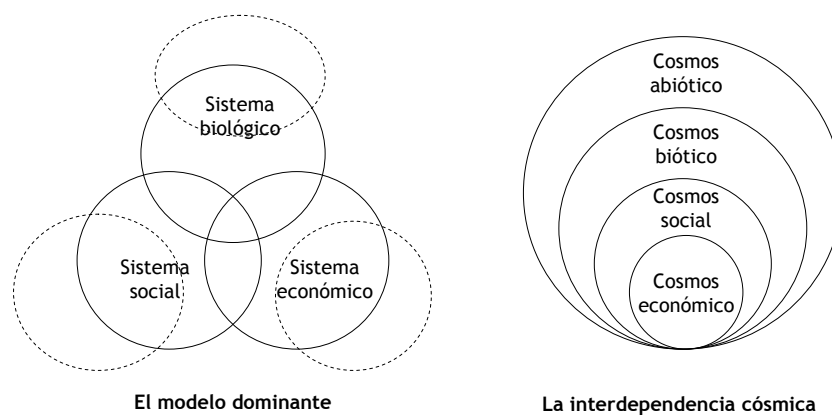


Figura 2 La percepció còsmica (Mebratu, 1998: 513)

La proposta d'un model anomenat d'interdependència còsmica superaria les deficiències anteriors, d'acord amb diverses raons com ara les següents: l'univers humà (en concret, l'econòmic i social) mai seran sistemes separats de l'univers natural. Hi ha milions de combinacions de conflicte i harmonia en l'àrea d'intersecció dels quatre cosmos (Mebratu, 1998: 513-514). Aquesta representació gràfica del món còsmic sintonitza amb els postulats de l'economia ecològica, pel que fa a no contemplar el sistema econòmic com un sistema desvinculat del sistema natural. I també està d'acord amb cosmovisions com les del *Buen Vivir* o Bon Viure, procedents de cultures indígenes d'Amèrica Llatina.

Una altra interpretació del desenvolupament sostenible, molt similar a la de la figura 1, és la que destaca una quarta dimensió anomenada institucional. Aquesta quarta dimensió representa les institucions formals i informals que structuren el comportament social en diferents terrenys. Meadowcroft, Farrell i Spangenberg (2005) plasmen aquesta idea en l'anomenat 'prisma de la sostenibilitat' (fig. 3), que considerem rellevant ja que es refereix, mitjançant aquest quart vèrtex, a les estructures i pràctiques que emmarquen l'activitat dins cadascuna de les altres dimensions. En aquesta línia argumentativa, la sostenibilitat requereix, segons Kemp i d'altres col·laboradors (2005), innovació en les institucions de

govern i en els sistemes sociotècnics. Les diverses representacions de la sostenibilitat, com ara les exposades en aquest prisma, han de prestar la suficient atenció als cavalcaments i interdependències entre dimensions, ja que l'objectiu final no és tant un tractament just de cada dimensió, sinó el dur a terme eleccions que enforteixin el conjunt de forma duradora.

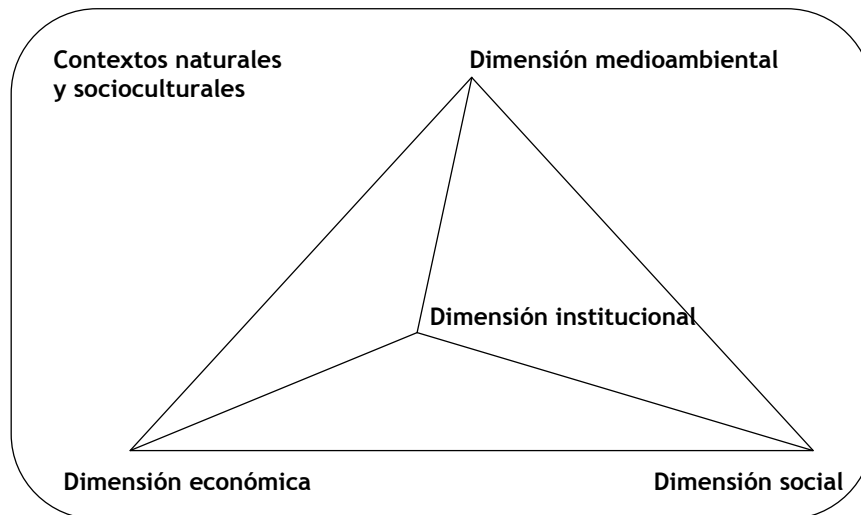


Figura 3 El prisma de la sostenibilitat (Meadowcroft et al,2005: 9)

PER UN DESENVOLUPAMENT HUMÀ SOSTENIBLE

Arribats a aquest punt, podem arribar a pensar: "Llavors, hem d'emprar el concepte desenvolupament sostenible, si hi ha interpretacions que en difereixen?". La nostra resposta és sí, però sempre apostant per una sostenibilitat forta, que posi en qüestionament els actuals models de producció i consum. Ja que no totes les interpretacions de la sostenibilitat seran per a nosaltres igualment valuoses.

Si els primers intents per fer operatiu el concepte desenvolupament sostenible es van dirigir a les dimensions econòmiques i ambientals, és, en els últims anys, que es constata un interès més gran per tenir en consideració la dimensió social en la posada en pràctica del desenvolupament sostenible (Froger *et al.*, 2004). Hi ha un creixent reconeixement que els problemes de sostenibilitat no seran solucionats únicament a base de coneixement científic, sinó que requeriran també, principalment, superar diversos tipus de barreres humanes. Els canvis demandats requeriran que les persones esdevinguin importants agents de canvi (des del sorgiment d'una nova perspectiva ètica), tot i la dificultat d'assolir aquest propòsit (Selman and Parker, 1997).

És certament complex oferir una caracterització del concepte que pretengui ser completa, ja que hauríem de fer-ho des d'una multiplicitat de disciplines (ecologia, economia, ètica, ciència política, sociologia...). Cada disciplina incideix en un determinat aspecte, des de la biodiversitat, passant per la justícia distributiva.

Prenent com a referència les aportacions de diversos autors, podem afirmar que el desenvolupament sostenible ha d'abraçar els següents elements (Meadowcroft, 2000; Learning Community, 2006; Kemp *et al.*, 2005):

- Contemplar, conjuntament, els factors econòmics, socioculturals, polítics, institucionals i mediambientals (habitualment plantejats com a sistemes independents) fonamentats sobre una profunda base ètica, ja que es fa imprescindible descobrir, clarificar i comprendre els valors necessaris per transitar cap a la sostenibilitat. Una economia que contribueixi al desenvolupament sostenible és conscient de les interconnexions entre el comportament econòmic, les pressions sobre el medi ambient i els efectes socials. No obstant això, l'objectiu és reconèixer aquestes interconnexions i prendre decisions que enforteixin la interrelació (els punts d'unió) de forma global (Kemp *et al.*, 2005: 15), no pas tant l'intentar que hi hagi un equilibri o un tractament "just" vers cadascuna d'elles.
- Recolzar-se en una sòlida base ètica que respecti la diversitat i la importància de les cultures que són les claus de la interpretació de la vida (Naredo, 1996). Així mateix, l'èmfasi no s'ha de donar únicament als aspectes de protecció (del medi físic, de la diversitat cultural, etc.), sinó també als aspectes de creació o d'innovació per intentar aconseguir un món més just (Kemp *et al.*, 2005). La presència de la diversitat seria vista, al seu torn, com a font d'aprenentatge i com a motor de l'evolució. Diversitat sociocultural, econòmica, tecnològica i mediambiental.
- Incorporar en la dimensió sociopolítica, com a elements essencials, l'atenció cap a problemes socials i desigualtats, però també la governança democràtica i la participació ciutadana. Aquest aspecte hauria de ser pres en consideració, cada vegada més, en la presa de decisions sobre medi ambient i desenvolupament.
- Definir responsabilitats comunes però diferenciades entre països rics i empobrits. La corresponsabilitat, a més, no només s'ha de donar entre regions, sinó entre nivells (regional, estatal, local, individual).
- Aconseguir la integració en l'administració (abordar els temes de forma interdisciplinària). Reformar les estructures i procediments de governança, de manera que s'integri la resolució de problemes mediambientals en el treball de les altres branques de l'administració pública. El desenvolupament sostenible no ha de ser competència únicament d'un departament de l'administració, ha de ser transversal en tots els estaments.
- Iniciar i potenciar estratègies i processos de planificació orientats al medi ambient i al desenvolupament sostenible. Realitzar esforços per equiparar les interdependències biofísiques i socials amb les estratègies analítiques i

reguladores basades en una acció multidisciplinar, multisectorial i multijurisdiccional.

- Esforçar-se per utilitzar mecanismes per mesurar els efectes mediambientals i controlar els impactes de la política (habitualment realitzats a partir d'indicadors).

Com un compendi dels elements que caracteritzen des d'una visió integradora un desenvolupament més sostenible, s'ofereixen a continuació una sèrie de dimensions del que podríem anomenar desenvolupament humà sostenible (Calabuig, 2008; Calabuig, Peris i Ferrero, 2009), com un intent d'integrar les contribucions tant del desenvolupament humà com del desenvolupament sostenible.



Figura 4 Proposta de dimensions per al desenvolupament humà sostenible (Calabuig, 2008)

Aquest llistat no té pretensions de validesa universal, sinó l'objectiu de servir com a marc de referència. L'ordre no pretén establir cap jerarquia o expressar nivells d'importància. D'altra banda, les dimensions definides estan altament relacionades entre si, però s'han plantejat de forma separada per afavorir l'anàlisi en contextos concrets. Tenen una especial aplicació a l'àmbit local, ja que és el nivell més proper als ciutadans que possibilita espais de deliberació i presa de decisió.

Des d'una perspectiva deutora de les contribucions del desenvolupament humà, la llibertat pot jugar un paper rellevant, tant en l'especificació dels fins de la sostenibilitat, com en la identificació dels mitjans per aconseguir-la, operant a través tant de valors com d'institucions. Pot ser especialment important per recordar el paper de les discussions públiques i de la participació. I aquestes poden ser crucials per al necessari canvi de comportament (Calabuig, 2008).

PROPOSTES ALTERNATIVES

Finalment, no volem tancar aquest capítol sense fer esment a propostes i enfocaments alternatius amb un gran pes actualment i que posen en qüestionament el model economicista de desenvolupament dominant. Entre aquests elements podem destacar el decreixement (alguns des seus màxims difusors són Serge Latouche o Carlos Taibo) o l'economia del bé comú (l'impulsor n'és Christian Felber); encara que, com ja hem exposat, hi ha altres propostes més biocèntriques provinents de comunitats indígenes d'Amèrica Llatina o d'Àfrica que suposen valuoses aportacions.

En concret, des del decreixement es fa una dura crítica al desenvolupament sostenible, bàsicament a la visió feble de la sostenibilitat, per considerar-lo un oxímoron, no tant en el pla teòric com en la seva aplicació pràctica. Basant-se originàriament en els treballs del matemàtic i economista N. Georgescu Roegen, aquest concepte "obús", com l'anomenen els seus impulsors, critica el creixement econòmic i el productivisme per l'accelerat consum de recursos naturals que implica (Latouche, 2008). Donades les limitacions d'extensió, oferim amb una breu explicació el llistat de dimensions que proposa el decreixement i que anomena les 8 R.

Un exercici personal interessant consisteix en analitzar els propis hàbits i maneres de vida i buscar-ne una reorientació d'acord amb la proposta de les 8 R.

Taula 1 *Les 8 R del decreixement* (Elaboració de l'autor a partir de Latouche, 2008)

DIMENSIONS	DESCRIPCIÓ
Revaluar, Reconceptualitzar	Substituir els valors globals, individualistes i consumistes per valors locals, de cooperació, humanistes. Sortir de l'imaginari dominant. Encaminat, sobretot, a una nova visió de l'estil de vida, qualitat de vida i suficiència.
Reestructurar	Adaptar les estructures de producció i les relacions socials a partir d'una nova escala de valors.
Relocalitzar	Una crida a l'autosuficiència a nivell local per així satisfer les necessitats prioritàries, disminuint el consum en transport.
Redistribuir	En referència a la distribució de la riquesa.
Reduir, Reutilitzar, Reciclar	El pas d'un estil de vida consumista a un altre més senzill, assumint-ne les implicacions. Allargar el temps de vida dels productes per evitar el consum i el malbaratament.

CONCLUSIONS

Si volem adoptar una perspectiva de desenvolupament (humà) sostenible des de l'enginyeria hem de reinterpretar la nostra comprensió clàssica de la riquesa i del capital en termes de satisfacció de les necessitats ecològiques i humanes fonamentals a través de la tecnologia. Si cal fer front als grans reptes mundials, unes quantes mesures correctores no seran suficients. Caldrà plantejar un procés de canvi profund a nivell polític, social, econòmic, institucional i tecnològic, incloent-hi la redefinició de les relacions entre països desenvolupats i en vies de desenvolupament. Haurem de posar en dubte el creixement com l'objectiu inqüestionable de la política econòmica. En aquest escenari haurem de revisar si els models de tecnologia o d'enginyeria que estem transmetent s'empren bàsicament per justificar la nostra erosió dels béns naturals (Ross, 2009).

No haurem d'establir el desenvolupament sostenible com un estat fix en harmonia, sinó com un procés continu en evolució, com un procés obert, inacabat. Tenint en compte que sempre sorgiran problemes i necessitats per al canvi, segons Meadowcroft i altres col·laboradors (2005: 5), el que hem de fer és definir la sostenibilitat com un procés d'avenç social continuat o com un marc a adoptar i no pas tenir en ment uns resultats a assolir o una etapa final. Si considerem el desenvolupament sostenible des d'una perspectiva més holística, assumirem que estarà present com a concepte, com a fita, com a procés amb visió a llarg termini i també com una estratègia (Adomssent, 2007: 385).

En aquest procés en evolució no sempre s'aconseguiran situacions en què tothom surti guanyant. De manera que, els mecanismes de deliberació, negociació i concertació seran elements rellevants en el trànsit a la sostenibilitat, sense perdre de vista que ja ha quedat demostrat que les actuals pautes de producció i consum no poden tirar endavant per raons socials, econòmiques i ecològiques.

BIBLIOGRAFIA

- Adomssent, M.; Godemann, J.; Michelsen, G., 2007. Transferability of approaches to sustainable development at universities as a challenge. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 8, No. 4, 385-402.
- Barton, J.R.; 2006. Sostentabilidad urbana como planificación estratégica. *EURE* (Santiago), vol.32, No.96, 27-45.
- Bermejo, R.; 2001. Desarrollo sostenible y humano, in: Ibarra, P. and Unceta, K. (Eds.) *Ensayos sobre el desarrollo humano*, Barcelona, Ed. Icaria.
- Calabuig, C. 2008, *Agenda 21 local y gobernanza democrática para el desarrollo humano sostenible: bases para una gestión orientada al proceso*. Ph.D.Thesis, Universidad Politécnica de Valencia.
- Calabuig, C.; Peris, J.; Ferrero, G., 2009. Key factors influencing Local Agenda 21 planning approaches. *Sustainable Development and Planning IV, WIT Transactions on Ecology and the Environment*. Wessex Institute of Technology, IK, 527-553.
- Font, N.; Subirats, J. (Eds.), 2000. *Local y Sostenible. La Agenda 21 local en España*. Barcelona, Icaria Editorial.
- Froger, G.; Méral, P.; Herimandimby, V. 2004. The expansion of participatory governance in the environmental policies of developing countries; the example of Madagascar. *International Journal for Sustainable Development*, Vol. 7, No 2.
- Goeminne, G.; Paredis, E., 2010. The concept of ecological debt: some steps towards an enriched sustainability paradigm. *Environment, development and sustainability*, Vol.12, iss: 5, 691-712.
- Latouche, S., 2008. *La apuesta por el decrecimiento: ¿Cómo salir del imaginario dominante?*, Icaria, Madrid.
- Llobera, F., 2001. Desarrollo sostenible. Entre las cumbres políticas, las teorías económicas y la práctica del ecodesarrollo, in: Boni, A., Ferrero, G. (Eds), *Introducción a la Cooperación para el Desarrollo*. SPUPV, Valencia.
- Kemp, R.; Parto, S.; Gibson, R.B., 2005. Governance for sustainable development: moving from theory to practice. *International Journal for Sustainable Development*, Vol. 8, Nos 1/2.

- Meadowcroft, J., 2000. Sustainable Development: A new(ish) idea for a new century. *Political Studies*, Vol 48, 370-387.
- Meadowcroft, J.; Farrell, K.N.; Spangenberg, J., 2005, Developing a framework for sustainability governance in the European Union, *International Journal for Sustainable Development*, Vol. 8, Nos 1/2.
- Mebratu, D., 1998, Sustainability and Sustainable Development: historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review* 18, 493-520.
- Naredo, J.M., 1996. Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible in: VVAA. *Ciudades para un futuro más sostenible. Primer catálogo español de buenas prácticas. Volumen Primero*. Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- Redclift, M. 2000. El desarrollo sostenible: necesidades, valores derechos, in: Bárcena, I., Ibarra, P., Zubiaga, M. (Eds.) 2000. *Desarrollo sostenible: un concepto polémico*. Servicio editorial Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Riechmann, J., 1995. Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación in: Riechmann, J., Naredo, JM. *et al.*, *De la economía a la ecología*, Ed. Trotta, Madrid.
- Rist, G., 2002. El medio ambiente o la nueva naturaleza del 'desarrollo', in: Rist, G. *El desarrollo: historia de una creencia occidental*, Ed. Catarata, Madrid.
- Robert, J.T. and Parks, B.B., 2009. Ecologically Unequal Exchange, Ecological Debt, and Climate Justice: The History and Implications of Three Related Ideas for a New Social Movement. *International Journal of Comparative Sociology*, Vol 50 (3–4), 381–408.
- Roseland, M., 2000, Sustainable community development: integrating environmental, economic, and social objectives. *Progress in Planning*, No. 54, 73–132.
- Ross, A., 2009, Modern interpretations of Sustainable Development, *Journal of Law and Society*, Volume 35, No. 1, 32-54.
- Sen, A., 2000. "The ends and meanings of sustainability", keynote address at the *International Conference on Transition to sustainability*, Tokyo, May 2000 [octubre 2007]. http://www.iisd.org/pdf/sen_paper.pdf
- Selman, P., Parker, J., 1997. Citizenship, Civicness and Social Capital in Local Agenda 21. *Local Environment*, Vol. 2, No. 2, 171-184.

UNITED NATIONS (2012). The future we want. Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012, New York.
<http://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html> [Febrer, 2014].

WCED -WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. New York, World Commission on Environment and Development. <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>> [Gener 2014].

VVAA (2012). Declaración final de la Cumbre de los Pueblos en Río+20.
 <<http://rio20.net/propuestas/declaracion-final-de-la-cumbre-de-los-pueblos-en-la-rio20>> [Gener, 2014].

MATERIAL RECOMANAT

LLIBRES:

- Meadows D. *et al.*, 1972. The Limits to Growth. : <<http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>> [Gener 2014]
- Healy, H., Martinez-Alier, J., Temper, L., Walter, M., Gerber, JF., 2012. *Ecological Economics from the Ground Up*, 1ed, Earthscan Ltd, UK.
- Latouche, S., 2008. Le pari de la décroissance, Ed. Fayard. [En español: Latouche, S., 2008. La apuesta por el decrecimiento. ¿Cómo salir del imaginario dominante?, Ed. Icaria, Barcelona]
- O'brien K., St.Clair A.L and Kristoffersen B. (Eds), 2010. *Climate Change, Ethics and Human Security*, Ed. Cambridge University Press.

VIDEOS:

- Documental sobre Obsolescència programada> [Febrer, 2014]. Versió anglesa <<http://topdocumentaryfilms.com/light-bulb-conspiracy/>> [Febrer, 2014].
- The story of stuff, Disponible a: The Story of Stuff Project: <<http://storyofstuff.org/>> [Febrer, 2014]
- Entrevista a Serge Latouche.
 - Part 1: <https://www.youtube.com/watch?v=fvBsiP3hAmA> (1/2) [Febrer, 2014].
 - Part 2: <http://www.youtube.com/watch?gl=ES&feature=related&hl=es&v=4XTWM>

LU92cc (2/2) [Febrer, 2014].

- Interview to Paul Aries: <https://www.youtube.com/watch?v=PXMzFQpyIRg>, [Febrer, 2014]
- Entrevista to Christian Felber: <http://www.youtube.com/watch?v=U4tL4eS--XM> [Febrer, 2014]
- The climate change and the impact on the poor. Presentation of the Human Development Report 2007-2008: <http://www.youtube.com/watch?v=8_j2quzAnKQ> [Febrer, 2014]
- Documental “Darwin’s Nightmare” (2004), Director Hubert Sauper. 107 min.
- Documental “Sand grains. The local effects of global fishing” (2013), Directors Montevicchi, J. and Manrique, G. 52/70 min. More info: <http://sandgrains.org/> [Febrer, 2014]
- Documental “We feed the world” (2005), Director Erwin Wagenhofer. 96 min.

INFORMES:

- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (varios años) Global Environment Outlook Reports. United Nations Environment Programme. <<http://www.unep.org/geo/Index.asp>> [Febrer, 2014]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (2007) Human Development Report 2007/2008. *Fighting climate change: Human solidarity in a divided world*. New York. United Nations Development Programme
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (2011) Human Development Report 2011. *Sustainability and Equity: A Better Future for All*. New York. United Nations Development Programme.
- World Wide Fund for Nature (varios años). Living Planet Report. WWF International, Gland, Switzerland.
- <http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/> [Febrer, 2014]

ARTÍCLES:

- Cruickshank, H. Fenner, R., 2012. Exploring key sustainable development themes through learning activities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol.13, No. 13, 249-262.



4

CAPÍTOL

El paper de la tecnologia en el Desenvolupament Humà i Sostenible

FOTO: Practical Action.

4

CAPÍTOL 4. El paper de la tecnologia en el Desenvolupament Humà i Sostenible

EDICIÓ:

Global Dimension in Engineering Education

COORDINACIÓ DE L'AUTORIA:

Agustí Pérez-Foguet y Enric Velo (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

COORDINACIÓ DE L'EDICIÓ:

Boris Lazzarini (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

Marina Caireta i Cécile Barbeito (*Escola de Cultura de Pau - Universitat Autònoma de Barcelona*)

Citació: Clifford, M (2014) ' El paper de la tecnologia en el Desenvolupament Humà i Sostenible ', in *L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà*, GDEE (Eds.), Global Dimension in Engineering Education, Barcelona.
Disponible a: <http://gdee.eu/index.php/resources.html>

Aquesta publicació està distribuïda sota una llicència Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual de Creative Commons



4

EL PAPER DE LA TECNOLOGIA EN EL DESENVOLUPAMENT HUMÀ I SOSTENIBLE

Mike Clifford, Universitat de Nottingham (Regne Unit)

RESUM

El present capítol reflexiona sobre el paper de la tecnologia com a eina facilitadora del desenvolupament humà sostenible (DHS). Històricament, la tecnologia ha permès grans avenços en la ciència de la matèria, la generació d'energia, el transport i la comunicació, però el progrés ha estat sovint a costa del medi ambient i ha exacerbat greus problemes socials.

Les perspectives per al futur són mixtes. La tecnologia seguirà utilitzant-se de manera irresponsable en benefici d'uns pocs? O hi haurà unes tecnologies adequades que milloraran les condicions de vida de les persones que tenen les majors necessitats físiques?

COMPETÈNCIES

Després de participar activament en les experiències d'aprenentatge d'aquest mòdul, seràs capaç de:

- Reconèixer i explicar els elements essencials de la contribució històrica de la tecnologia per facilitar el desenvolupament humà sostenible.
- Descriure les necessitats fisiològiques que la tecnologia pot abordar.
- Descriure els possibles rols que les tecnologies adequades poden exercir en el desenvolupament humà sostenible.

•

CONCEPTES CLAU

Aquests conceptes t'ajudaran a entendre millor el contingut d'aquesta sessió:

- Tecnologies ambientals
- Tecnologies per al desenvolupament humà sostenible. Tecnologies apropiades
- Tecnologies emergents i les seves aplicacions en el DHS
- Coneixement de les estructures internes de les tecnologies i el context social en què aquests detalls arriben a tenir significats concrets

PREGUNTES ORIENTATIVES

Desenvolupa les respostes a les següents preguntes a mesura que vas avançant en els continguts del mòdul:

- La tecnologia és una força per al bé, una força positiva?
- La tecnologia millora les condicions de vida del conjunt de la població?
- Per què les solucions tecnològiques apropiades són difícils de trobar?

INTRODUCCIÓ

Pel que fa als complexos problemes socials i ambientals a què ens enfrontem en l'actualitat, s'espera que les solucions tecnològiques juguin un paper clau per resoldre'ls -tot i ser sovint percebudes com una part del problema-. Aquesta sessió presentarà una perspectiva alternativa sobre el rol de les tecnologies aplicades en pro del desenvolupament humà sostenible (DHS) mitjançant l'anàlisi de les tecnologies emergents i apropiades i l'estudi de com aquestes s'utilitzen per fer front als problemes de desenvolupament.

ANTECEDENTS I HISTÒRIA DE LA TECNOLOGIA EN EL DESENVOLUPAMENT HUMÀ SOSTENIBLE

Els enginyers són optimistes. En descobrir un problema, alguna cosa profunda en l'enginyer el remou i, com una seqüència de llançament de coets espacials, aquest inicia un enfocament metodològic per definir un resum del disseny i per desenvolupar solucions. Aquestes són repetides i provades fins que s'aconsegueix introduir el producte final o servei al mercat de referència que pertoqui. Els científics socials, d'altra banda, tendeixen a ser més pessimistes; el que millor saben fer és observar, no tant implicar-se directament en el món desordenat.

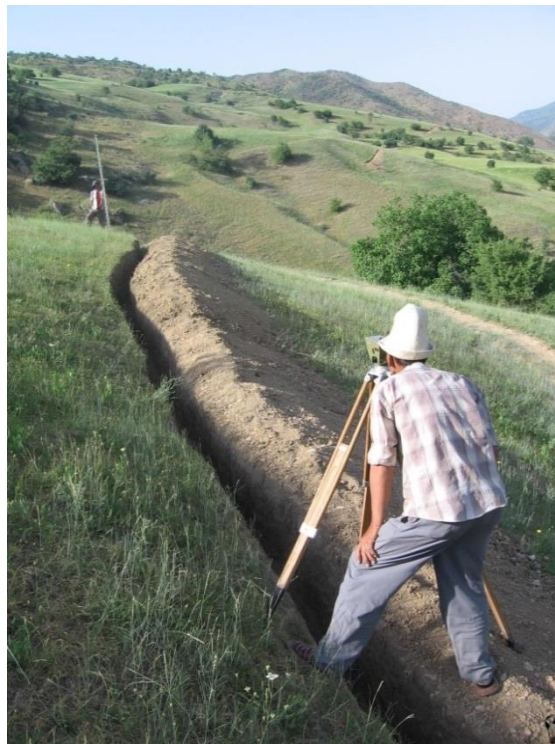


Figura 1 Un voluntari de EWB-UK ajuda a revisar la topografia de la ruta de 6 km de canonades construïda per proporcionar aigua potable a una comunitat de 3.000 persones al sud del Kirguizistan. (EWB-UK, 2008)

Aquests dos estereotips tenen els seus avantatges i els seus inconvenients. L'optimisme il·limitat de l'enginyer no pot resoldre problemes que no tenen solució. Quan les coses no surten d'acord amb el pla, els prototips es descarten i s'intenta un nou enfocament: "Pensa-hi com un repte més que com un fracàs". En canvi, el científic social probablement digui: "T'ho vaig dir".

Als enginyers també els encanta innovar; fins i tot, quan no hi ha gaire necessitat de fer-ho. Inventar és una altra característica incorporada, que de vegades oculta el que és obvi i denigra tecnologies més antigues. La llegenda urbana¹ que diu que la NASA va gastar una gran quantitat de diners per desenvolupar un bolígraf capaç d'escriure en condicions de gravetat zero, mentre que els russos van utilitzar llapis, pot ser només parcialment certa, però és un bon exemple de la tendència a *sobrepensar* una solució a un problema quan ja n'hi ha una de més simple.

El paper de la tecnologia en el desenvolupament humà sostenible (DHS) és complex i controvertit. Es podria dir que els problemes com la desforestació, la contaminació ambiental i el canvi climàtic han estat exacerbats pel desenvolupament tecnològic. El fet que un major desenvolupament tecnològic pugui oferir solucions a aquests grans reptes encara està per veure.

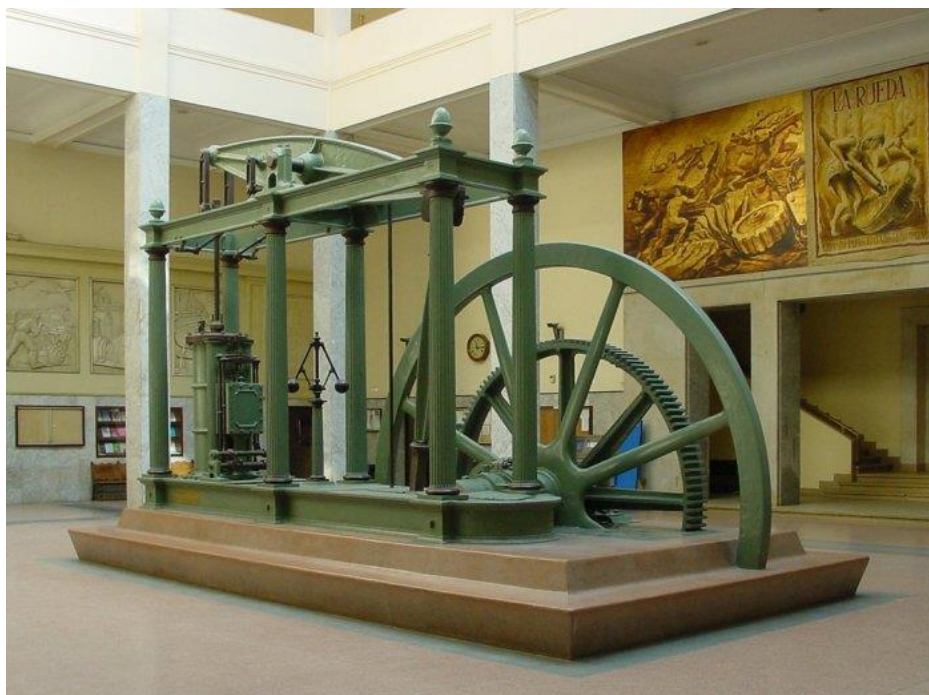


Figura 2 Un model a escala de la màquina de vapor de Watt (Wikimedia Commons, 2004).

¹ La pàgina de Wikipedia corresponent a "the Fisher Space Pen Company" ofereix una bona visió general del mite i el seu desprestigi. http://en.wikipedia.org/wiki/Space_Pen [25 Febrer 2014].

La història de la tecnologia desperta moltes paradoxes al voltant d'aquestes qüestions. Per exemple, el desenvolupament de la màquina de vapor al Regne Unit a mans de Savery, Newcomen, Watt, Trevithick i d'altres, es va deure, en part, a la falta de combustible (Marsden 2002). L'ús de la fusta s'havia restringit i els dipòsits superficials de carbó s'havien esgotat i, per aquest motiu, s'estaven excavant profunds pous miners. Aquests pous de mines, però, eren propensos a patir inundacions, de manera que calia una solució per bombejar l'aigua fora de les mines. Una major disponibilitat de carbó, temps després, va permetre que fos utilitzat com a font d'energia per alimentar el creixent nombre de màquines de vapor utilitzades a les mines i en d'altres indústries com les fàbriques tèxtils. Sembla ser, doncs, que les màquines de vapor no van resultar una solució eficient per al problema per al qual van ser desenvolupades; sinó que, més aviat, es van convertir en part d'un problema encara més gran: la utilització insostenible de combustibles fòssils.

És interessant establir paral·lelismes avui en dia pel que fa a l'ús de *fracking* i d'altres processos de la mineria o exploració que danyen el medi ambient, destinats a satisfer una demanda, cada vegada més gran, d'energia a baix cost. El fet que en els mitjans de comunicació se centri la informació en els preus de l'energia, més que no pas en l'ús que se'n fa d'aquesta ja ho diu tot. Una manera senzilla de reduir les factures i despeses derivades de la despesa d'energia domèstica passa per reduir el consum d'energia (mitjançant l'ús de sistemes d'aïllament, no utilitzar els sistemes de calefacció/refrigeració, apagar llums o aparells sempre que no es facin servir, etc). Això però, requereix un important canvi d'actitud, de comportament, fet que potser és més difícil d'acceptar si en lloc d'això ens podem limitar a donar las culpes per l'increment del preu de les factures del combustible a algú altre.

Fins a la meitat del segle 20, l'enginyeria s'emprava normalment com a resposta a una necessitat física. Per exemple, els esforços d'Abraham Darby per refinar la producció de ferro van ser motivats per la necessitat d'olles més barates. I les polítiques de la cloració de l'aigua s'han desenvolupat, en part, com una resposta al descobriment del Dr John Snow que l'aigua bruta va ser el principal mètode de propagació del còlera a Londres durant l'epidèmia de 1854. La situació pel que fa a la innovació en el camp de l'enginyeria avui dia, però, és molt diferent.

L'any 1981, Radford va assenyalar que els avenços en la ciència dels materials, la generació d'energia, la maquinària, el transport i la comunicació han transformat l'existència humana a "la major part del món"; eliminant l'esforç muscular i la monotonia del treball tant a les fàbriques com dins de casa (Radford, 1981). Els reptes que es veuen obligats a resoldre "la resta del món" però, no son pas fàcils:

- 22.000 nens moren cada dia a causa de la pobresa (UNICEF).
- S'estima que al voltant d'un 27 o 28 per cent dels infants en països en

desenvolupament pateixen males condicions físiques o un retard en el creixement.

- Cada any hi ha 350-500 milions de casos de malària, amb 1 milió de víctimes mortals.
- 1.100 milions de persones en els països en desenvolupament tenen un accés insuficient a l'aigua i 2.600 milions no tenen sanejament bàsic.
- Hi ha 1,8 milions de morts infantils cada any com a conseqüència de la diarrea.
- Gairebé un quart de la població mundial no disposa d'un allotjament adequat.
- En els països en desenvolupament 2.500 milions de persones depenen de la fusta de biomassa (combustible, carbó de llenya i fems) per satisfer les seves necessitats energètiques per cuinar. La contaminació de l'aire dins de les llars, com a resultat de l'ús de combustibles sòlids, es cobra la vida de 1,5 milions de persones cada any (OMS, 2006) (OMS, 2006).



Figura 3 (En el sentit d'un rellotge, començant per dalt a l'esquerra) Epidèmia de malària: una mare i el seu fill visiten la Clínica Chianda a Zàmbia (Fundació Gates, 2009). Un nen de la barriada de Manohara, Nepal, damunt d'un tanc d'emmagatzematge d'aigua, compartit entre els habitants de tuguris i una comunitat més rica dels voltants (EWB-UK, 2008). El Programa Mundial d'Aliments (PMA) i l'Agència de Cooperació Tècnica i Desenvolupament (ACTED) distribueixen aliments conjuntament a Leogane, Haití, així com el Batalló de Sri Lanka de la

Missió d'Estabilització de les Nacions Unides a Haití (Foto de les Nacions Unides, 2010). Una estufa s'utilitza per cremar els residus de la plantació. El fum provoca problemes de salut als usuaris (Wikimedia, 2011).

Existeixen solucions de tipus tècnic, o bé del camp de l'enginyeria, per a molts d'aquests problemes. La principal dificultat a què s'enfronten els enginyers i els treballadors per al desenvolupament es troba a l'hora de l'execució. En alguns casos, les solucions proposades són massa cares. Un defecte però que pot ser resolt, ja que, teòricament, l'enginyer pot esforçar-se per a reduir costos. Però, en molts casos, les principals barreres que cal superar són la poca voluntat política o la resistència cultural vers els canvis, més que no pas la manca de tecnologia.

L'Institut Nacional d'Al·lèrgies i Malalties Infeccioses, per exemple, calcula que el cost que suposaria l'eradicació mundial del xarampió seria de 4,5 milions de dòlars (Perry *et al.*, 2014). Si bé aquesta xifra inicialment sembla molt elevada, si la comparem amb d'altres despeses no sembla tan inabastable: és aproximadament la meitat de la despesa inicial invertida en el Gran Col·lisionador d'Hadrons (en anglès: *Large Hadron Collider, LHC*) i menys del 0,5% de la despesa militar anual a nivell mundial.

És difícil creure que, mentre que més d'un 28% dels nens en països en vies de desenvolupament tenen un pes molt inferior al recomanable, més de la meitat de la població del Regne Unit pateix, pel contrari, sobrepès o obesitat. Als EUA es genera, cada any, gairebé 26 milions de tones de residus alimentaris. Per altra banda, els residus d'aliments que es produeixen anualment al Regne Unit podrien evitar la fam de 150 milions de persones durant tot un any (BBC News, 2013). La tragèdia aquí és que la humanitat és equiparable a un home que té el cap al forn i els peus al congelador; tot i el desequilibri, ell se sent a gust.

L'inventor de la ràdio mecànica (funcionava amb una corda), Trevor Bayliss (1999), planteja l'elecció que afronten els enginyers d'aquesta manera.

"Cada vegada més, a Occident haurem de deixar d'utilitzar una multitud d'aparells, un elevat nombre d'accessoris, i d'altres joguines que acostumem a fer servir, per la immensa despesa d'energia que suposen i que, al cap i a la fi, estan xuclant fins la sequera els recursos del nostre planeta. Sinó, el que haurem de fer és trobar noves maneres de fer-los funcionar" (Bayliss, 1999).

Així doncs, la pregunta que ens fem és: ara que som al segle XXI, encara queda alguna cosa que valgui la pena que un enginyer faci? Aquesta sensació no és pas nova. En el seu informe de 1843 al Congrés, elaleshores comissionat de l'Oficina de Patents, Henry L. Ellsworth, va declarar que: "L'avanç de les arts, d'any en any, està

posant en risc la nostra credulitat i sembla presagiar l'arribada d'aquest període en què el progrés humà ha d'arribar a un punt final.”

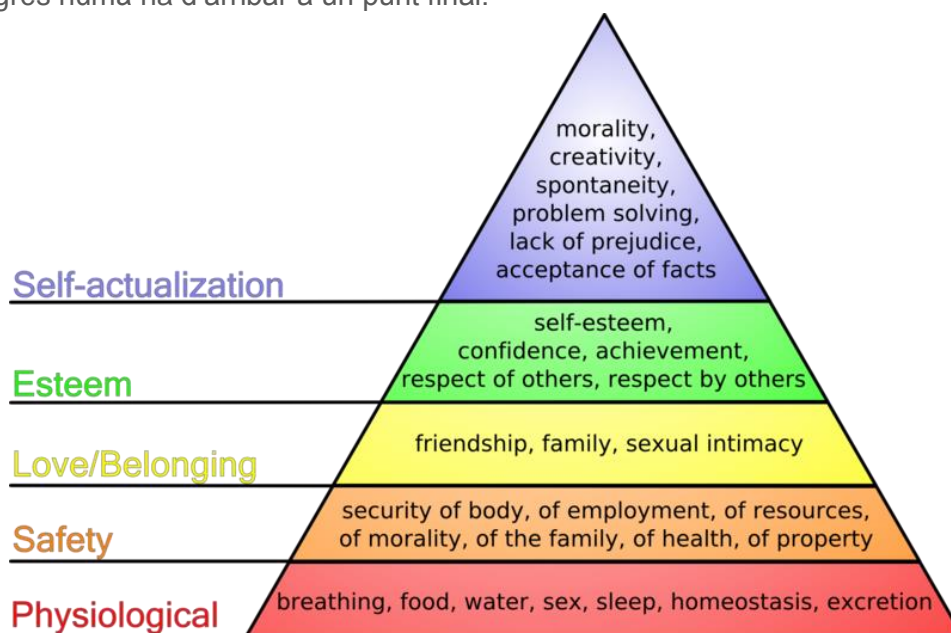


Figura 4 Diagrama de la Jerarquia de Necessitats de Maslow (Finkelstein, 2006)

Maslow (1943) va classificar les necessitats humanes en una piràmide. Les necessitats fisiològiques bàsiques, com ara la necessitat de menjar, respirar, dormir, a la part inferior de la piràmide. Al següent estrat hi trobem la necessitat d'una seguretat, tant a nivell personal com a nivell físic. A continuació és el torn de la necessitat de pertànyer, d'estimar i ser estimat i l'amor propi o autoestima. Al capdamunt de la piràmide s'hi col·loquen d'altres "necessitats d'autorealització" com ho són la moral o la creativitat.

Després d'haver cobert les necessitats més bàsiques a Occident, l'enginyeria ha intentat seguir escalant en la piràmide. Amb l'ajuda i la complicitat de la publicitat i els objectius comercials, aquesta escalada es marca com a fita satisfer necessitats cada vegada més elevades: compra aquestes sabates i seràs acceptat, utilitza aquest desodorant i resultaràs sexualment atractiu, subscriu-te a la nostra xarxa de telefonia mòbil i podràs xerrar de manera il·limitada. Al segle XXI, el consumisme, i no pas la necessitat, és la casa i origen de tota invenció.

La influència que la tecnologia pot exercir sobre la cultura és un tema de debat per a Postman (1993), que classifica les cultures en tres tipus: les cultures que utilitzen eines, les tecnocràcies i les *tecnòpolis*. Fins al segle XVII, totes les cultures encaixaven en el primer tipus. Les eines van ser inventades per fer dues coses. En primer lloc, per resoldre problemes físics bàsics urgents com ara moldre blat, llaurar la terra, transportar aigua i així successivament. En segon lloc, per servir al món simbòlic de l'art i la religió.

La integritat i la dignitat de la cultura no es va veure amenaçada o afectada per l'ús d'aquestes eines. No obstant això, en una tecnocràcia, les eines juguen un paper central en el pensament del món de la cultura. Els mateixos instruments creats per satisfer les necessitats de la societat amenacen amb transformar-la i, de fet, d'enderrocar-la. A *Un món feliç* de Huxley, la revolució és completa – la tecnòpolis elimina la resta alternatives mitjançant la creació d'una cultura que busca el seu objectiu i troba la seva satisfacció només en la tecnologia. Els mitjans per aconseguir un fi s'ha convertit en el fi en si mateix.

Thomas (1996) va expressar aquestes preocupacions de la següent manera:

"No hi ha dubte que la revolució científica i tecnològica del període modern ha estat una tremenda expressió de la creativitat humana. Ha eliminat distàncies i ha creat materialment una comunitat global. Ens ha aportat els coneixements necessaris per produir béns i serveis en abundància. Ens ha donat el poder de l'enginyeria social, psíquica i genètica, per controlar la malaltia i la mort, així com el naixement. Però a mesura que examinem la situació del món d'avui, la sensació general és que, juntament amb molts beneficis, moltes de les promeses de la tecnologia han estat traïdes. I hi ha proves d'una gran quantitat de tecnologia que s'ha tornat un instrument d'explotació dels pobles, de destrucció de les cultures i de deshumanització de les persones que representen una amenaça de destrucció, no només a tota la humanitat a través d'una guerra nuclear, sinó també a tota la comunitat de vida a la terra a través la destrucció del seu equilibri ecològic". (Thomas, 1996)



Figura 5 Un nen fa servir un telèfon mòbil al poble Takalafiya-Lapai a l'estat de Níger. (Banc Mundial, 2010).

Si bé podem tenir reticències a l'hora identificar la nostra pròpia cultura amb la d'*Un món feliç* de Huxley, és important preguntar-se fins a quin punt hem arribat en el camí cap a la Tecnòpolis, (el que avui dia s'anomena Països desenvolupats). En una cultura definida per Internet, el telèfon mòbil i el cotxe, les eines s'han convertit en ídols? Mentre que a l'Àfrica i Àsia les tecnologies de telefonia mòbil han obert portes a un gran nombre d'oportunitats perquè els agricultors es connectin als mercats i per a propòsits de comunicació bàsica, en el món de la telefonia moderna la màxima ha passat a ser l'estil o els extrems, mentre que la resistència, la fiabilitat o la longevitat han passat a un segon terme. Bacon va escriure que el coneixement no ho ha de ser un element per a obtenir "la superioritat vers els altres, un major profit, la fama o el poder... sinó per millorar i facilitar la vida"². En la societat actual, estimulada pel consum, molts projectes d'enginyeria i ciència duts a terme tant per la indústria com pel món acadèmic estan molt lluny d'aquests alts estàndards morals. Encara que la investigació en l'exploració de l'espai ha tingut moments o episodis beneficiosos, com ara el desenvolupament de semiconductors i satèl·lits per monitoritzar el clima, els objectius principals de la recerca no van ser pas aquests. Resulta complicat veure o entendre que els objectius d'una missió tripulada a Mart siguin per a " millorar i facilitar la vida" més que no pas un mer intent d'acaparar titulars de diaris i guanyar suport polític.

REDEFINIR LES PRIORITATS DE LA INVESTIGACIÓ

És ben cert que comprendre en profunditat la manera en què els àtoms es mantenen units pot proporcionar pistes sobre els fonaments de la matèria o que explorar l'espai profund amb telescopis costosos i sondes espacials pot fer-nos entendre, en major mesura, els orígens de la vida. Però si tenim en compte les necessitats urgents de la gent als països en vies de desenvolupament, és fàcil entendre que hi hagi gent que qüestionin les prioritats de la investigació científica.

Això no vol dir pas que la investigació bàsica o fonamental s'hagi d'evitar, ni que la investigació de la física sigui una pèrdua de temps i de diners. Si que vol dir però, que mentre que moltes persones no tinguin accés a serveis bàsics com ara l'aigua potable, l'habitatge i una alimentació adequada, potser hauríem de reestructurar quines són les prioritats.

Raymond Brand (1987) va ser prou audaç per afirmar, l'any 1987, que "hi ha algunes àrees d'investigació extremament costoses que, ara per ara, no s'haurien de dur a terme." Brand es referia, concretament, a un pla de l'època per gastar 3 mil milions de dòlars en un col·lisionador súper superconductor. Malauradament, sembla que la

² Cita de "*The Great Instauration*" de Francis Bacon, 1620.

Cambrà de Representants dels EUA va parar esment al consell de Brand massa tard. No va ser fins el 1993, que es va decidir posar fi, de manera prematura, al projecte, després de completar la construcció de 14 quilòmetres de túnel i de gastar 2 mil milions de dòlars.

Resulta especialment preocupant que, si bé els països més rics potser es poden permetre tals frivolitats, als països on la pobresa és més aguda, les prioritats en l'àmbit de l'enginyeria es regeixen pel desig de superioritat sobre les terres veïnes mitjançant el desenvolupament d'armes nuclears o el llançament dels programes espacials, entre altres, enlloc de lluitar contra la fam, la desnutrició o les malalties. En un discurs davant l'Associació Britànica, el professor Sardar va denunciar que la majoria dels països musulmans (molts d'ells en vies de desenvolupament) prefereixen imitar les prioritats de recerca dels països industrialitzats, més que no pas treballar en la conformació de la seva pròpia política científica, basada en les seves pròpies necessitats i recursos:

"Així doncs, en lloc de centrar-se, per exemple, en la diarrea i la disenteria al Pakistan, el control d'inundacions a Bangladesh i l'esquistosomiasi a Egipte i al Sudan, aquests països segueixen cegament l'agenda internacional i dediquen els seus escassos fons a una investigació igualment escassa sobre el càncer i les malalties del cor."

Mentrestant, cal una feina urgent per desenvolupar materials que permetin una neteja ràpida i efectiva d'habitatges temporals, mètodes eficients i econòmics per al subministrament d'aigua d'emergència, i mecanismes per a la prestació d'atenció bàsica de la salut i la prevenció de la propagació de malalties. La incidència de càncer a l'Àfrica està augmentant i els casos són sovint el resultat de la reducció de la immunitat en pacients que pateixen VIH/SIDA.

Però abans d'endinsar-nos en aquestes discussions morals, hem de ser conscients que ens trobem immersos en les nostres pròpies curses tecnològiques i que la Tecnòpolis en què ens hem convertit és la fita a la qual molts països aspiren. Els objectius de la investigació estan essent definits i designats, cada vegada més, per les empreses multinacionals i no pels governs nacionals. A la dècada de 1990, la inversió pública en recerca i desenvolupament en ciència i tecnologia es va estancar, mentre que el finançament privat va augmentar cinc vegades, de 100 mil milions de dòlars a 500 mil milions de dòlars (Coventry, 2003).

El cas més sorprenent va ser en el camp de la investigació agrícola. La investigació del sector privat va arribar als 10 mil milions de dòlars l'any -en gran part en l'àmbit de la biotecnologia- una xifra 25 vegades més gran que la suma dels pressupostos de

recerca anuals dels membres del Grup Consultiu sobre Investigació Agrícola Internacional (CGIAR, per les seves sigles en anglès), una xarxa internacional d'institucions de recerca sobre productes agrícoles. L'Informe sobre el Desenvolupament Humà de 2001 va avisar que l'esforç de la investigació científica es concentrarà en les prioritats de les empreses multinacionals enlloc de les necessitats del món en vies de desenvolupament, afirmant que, com a resultat, és més probable trobar una cura per la calvicie que per a la malària.

La situació està canviant, poc a poc, gràcies a donacions d'organitzacions benèfiques com la Fundació Gates, que s'utilitza per finançar la investigació sobre la SIDA, la tuberculosi o la malària.

SOLUCIONS TECNOLÒGIQUES APROPIADES

La demanda i necessitat d'energia és una àrea rica per aplicar els principis de la tecnologia apropiada. Els països del món en vies de desenvolupament consumeixen molta menys energia per càpita que els del món desenvolupat. Per exemple, en un any un ciutadà mitjà dels EUA consumeix 12,4 MWh per persona, 1.476 vegades més energia que un cambodjà normal, que consumeix 8,4 kWh (Banc Mundial, 2013). Hi ha una correlació positiva entre el consum d'energia i el nivell de vida. De fet, a mesura que les nacions es van desenvolupant, el consum d'energia tendeix a augmentar. Per tal de viure de manera sostenible, però, això s'ha d'evitar i no s'ha de permetre que l'ús global de l'energia augmenti. Això requereix, per tant, una reducció en l'ús d'energia dels països desenvolupats i un augment gestionat en els països en desenvolupament.

La font d'energia o alimentació és quelcom que s'ha de considerar acuradament. En comptes de construir més plantes d'energia de petroli o carbó, el que s'ha de fer és buscar les solucions més adequades. Alguns exemples podrien ser: fer un millor ús de mètodes de transport més eficients (autobusos, trens, tramvies o bicicletes), buscar fonts alternatives d'energia (parcs eòlics, energia de les onades, plans hidroelèctrics i altres tecnologies "cares" per als països en desenvolupament, mentre que les poblacions en desenvolupament poden estar més interessades en tecnologies més simples, com ara molins de vent, el biogàs o motors solars). L'energia solar és un exemple particularment bo de com, una cèl·lula fotovoltaica, un captador solar, un motor d'energia solar o una simple cuina solar poden ser, en funció del lloc i de la tecnologia disponible, l'opció o solució més adequada.



Figura 6 Col·lector solar (també anomenat captador solar)

Hi ha molts altres casos d'estudi de solucions apropiades per a l'atur en països en vies de desenvolupament. Aquestes possibles solucions poden anar dirigides a la creació de petites indústries de fabricació de sabó, bicicletes, calçat o mobles o bé, a la planificació del transport de passatgers. Un factor clau per garantir l'èxit de tots aquests casos passa per la participació de les comunitats locals en la presa de decisions i per l'ús apropiat de coneixements tècnics autòctons. Juma (2006) assenyala que el primer pas per avançar serà el de desafiar la comunitat d'enginyeria a nivell mundial a trobar solucions òptimes per als països en vies de desenvolupament. Encara segueixen quedant reptes importants a resoldre, per exemple, el d'arribar a solucions pràctiques i econòmiques per eliminar l'arsènic de l'aigua. L'èmfasi però, ha d'estar en l'execució, així com en el desenvolupament científic.

TECNOLOGIES APROPIADES QUE NO HAN TINGUT ÈXIT

Un Portàtil per Nen (*One Laptop Per Child*)

És un fet inevitable que la tecnologia de la informació tingui un paper, cada vegada major, en els països pobres. La disponibilitat de telèfons mòbils a Uganda i Rwanda, on tres xarxes telefòniques competeixen per oferir una cobertura fins i tot a moltes zones rurals, fa que Internet estigui a l'abast (to i que no sempre s'adequa a la butxaca) de moltes comunitats remotes. És clar que el fet de tenir aquest accés pot ser un factor transformador de les pràctiques agrícoles locals, gràcies a l'accés a tot tipus d'informació sobre gestió agrícola -per exemple, informació sobre les llavors i els fertilitzants o el pronòstic del temps-. El debat recent, però, no s'ha centrat a proporcionar accés a Internet als agricultors, sinó als seus infants.



Figura 7 *One Laptop Per Child*

A Jordània, per exemple, el rei Abd-Al-lah II ha posat en marxa un programa anomenat 'Grans Idees per a un petit país', amb la intenció de reformar el sistema educatiu mitjançant l'ús d'ordinadors a les escoles (BBC News, 2004). Aquest pla compta amb el suport de diverses multinacionals dels Estats Units, però s'ha enfrontat a l'oposició dins mateix de Jordània per part dels que pensen que les necessitats immediates del país no seran satisfetes pel que es percep com un enfocament occidental a la industrialització mitjançant la tecnologia nord-americana.

Estratègies d'alt perfil, com la iniciativa *One Laptop Per Child* (OLPC), fundada per Nicholas Negroponte del MIT, han generat molt interès en els mitjans. Un nen pobre que porta un ordinador portàtil, sens dubte resulta una imatge sorprenent i una bona trama per desenvolupar. No obstant això, hi ha un considerable escepticisme que posa en dubte que l'iniciativa OLPC, i d'altres semblants, produeixi qualsevol tipus d'impacte positiu durador en l'educació als països pobres.

L'exministre d'educació de Nigèria, el Dr. Igwe Aja-Nwachukwu, qüestiona la iniciativa: "Quin sentit té donar un portàtil a cada nen, quan no tenen seients per seure..., quan no tenen uniformes per anar a l'escola, quan no disposen d'instal·lacions adequades?" El Ministeri d'Educació de l'Índia ha titllat la iniciativa OLPC de "pedagògicament sospitosa", mentre que el secretari d'Educació del mateix país, Sudeep Banerjee va dir que el país necessita "aules i mestres amb més urgència que les eines de luxe." Nicholas Negroponte diu que fa cas omís de les crítiques al projecte, mentre que un portaveu de la OLPC argumenta raons polítiques per justificar les crítiques i posa l'accent en la necessitat d'una reforma educativa (Fildes, 2007).

El lloc web del projecte OLPC reconeix que una de les raons per la manca d'una educació escaient en els països més pobres és que els pressupostos educatius són massa minsos: "...els recursos que els països en vies de desenvolupament poden assignar a l'educació són, de vegades, de menys de 20\$ per alumne i any, en comparació amb els aproximadament 7.500\$ per alumne destinats anualment als EUA" (OLPC, 2013). I continua dient que el fet que la bretxa entre uns països i altres sigui tan àmplia no ha de fer invertir recursos addicionals en els pressupostos educatius sinó que, el que es necessita és un nou enfocament radical en l'àmbit de l'educació –i aquí és on entra en joc l'ordinador portàtil.

En aquest argument, però, hi ha diversos punts febles. En primer lloc, si els pressupostos d'educació es poden rebaixar gràcies a un major ús de la tecnologia de la informació, com és que la despesa en educació als EUA -un país desenvolupat amb un alt nivell de TICs a les aules– és molt més alta que la dels països pobres? En segon lloc, encara que els ordinadors portàtils representin una oportunitat d'estalvi de costos, a 200\$ per màquina, és un "estalvi" que els programes educatius dels països empobrits no podrien permetre's. Els ordinadors portàtils no aborden les prioritats educatives de molts països: els professors, les aules i els llibres són les prioritats que poden haver escapat a l'atenció dels responsables del pla OLPC, que operen principalment en entorns on es dona per fet que aquestes són les principals prioritats.

És interessant remarcar que hi ha més demanda d'ordinadors portàtils (demanda generada per la iniciativa OLPC) als països rics que als països pobres. El projecte OLPC ha comunicat que proporcionarà ordinadors portàtils a diferents escoles de Birmingham, Alabama. També ha fet incís en la importància del seu programa "Dóna'n un, aconsegueix-ne un" que va desenvolupar l'any 2008 (OLPC, 2008).

PlayPump

Una altra d'aquestes "tecnologies apropiades" destacada que últimament s'ha hagut d'encarar a diverses dificultats és la proposada pel projecte *PlayPump*, que combinava equipament de pati escolar amb bombes d'aigua d'alt calibre (per a pous profunds). La simple idea d'utilitzar l'energia creada per nens mentre juguen en una parc infantil per a bombejar aigua ha estat fortament criticada pels mitjans de comunicació amb el suport d'organitzacions com la Case Foundation i *Save the Children*. Els costos de la instal·lació s'havien de cobrir gràcies als anuncis exposats a les tanques de les pròpies bombes d'aigua. I tot i que es van instal·lar les diverses bombes en molts llocs de Sud-àfrica a partir de 2005, moltes han caigut en desús. Com a conseqüència, *PlayPumps Internacional* va haver de plegar l'any 2010.



Figura 8 *PlayPump*.

Hi ha diverses raons que justifiquen el fracàs d'aquest programa. Entre d'altres:

- La manca d'interès per part dels anunciants. Qui vol anunciar-se en aldees remotes?
- Els alts costos inicials (14.000\$ per bomba), que feien el PlayPump molt més car que una bomba manual convencional.
- Discordança entre les necessitats d'energia per bombejar l'aigua i la quantitat d'energia produïda pels nens mentre juguen.
- La preocupació per l'explotació infantil (l'obligació dels infants a "jugar" per bombejar l'aigua).
- Problemes de manteniment ja que no hi ha capacitat local per reparar ni substituir les peces trencades.

D'ALTRES TECNOLOGIES APROPIADES AMB MÉS ÈXIT

Trobar solucions tecnològiques apropiades que hagin tingut èxit és molt més difícil. Ja que les solucions que han estat aplicades a petita escala no reben la mateixa atenció per part dels mitjans de comunicació, ni tampoc el mateix interès per part dels inversors financers.

El *Simputer*

Una resposta més escaient per satisfer el desig d'implantar la tecnologia en l'àmbit de l'educació ha estat el desenvolupament de la '*Simputer*'; un ordinador portàtil barat desenvolupat per científics i enginyers de l'Institut Indi de Ciència a Bangalore (*Simputer*, 2000). Aquest ordinador, que ha estat el primer a ser dissenyat i fabricat a l'Índia, respon a l'objectiu de proporcionar un accés barat a la informàtica. Els *Simputers* han estat utilitzats pel govern de Karnataka per automatitzar el procés de registre d'adquisicions de terres, també a Chattisgarh amb l'objectiu de promoure l'e-educació (educació en línia), per facilitar la transferència electrònica de diners entre

el Regne Unit i Ghana i, fins i tot, per part de les forces policials per rastrejar delinqüents i per tramitar bitllets de viatge. Per desgràcia, el projecte ha patit retards i contratemps deguts, en part, per la indiferència dels fabricants d'ordinadors i de companyies de programari i també per la falta de suport financer. Actualment el *Simputer* ja no es fabrica.

La cuina Jiko

Una àrea rica en demanda de solucions tecnològiques adequades és la de les tecnologies per a la preparació i la cocció d'aliments. S'estima que una gran part dels 2,7 bilions de persones al món que viuen majoritàriament amb ingressos de menys de 2\$ al dia depenen de combustibles de biomassa sòlida (per exemple, carbó vegetal, fems animals, herba, residus agrícoles, etc.) per a satisfer les seves necessitats energètiques bàsiques a l'hora de cuinar i escalfar-se.

Moltes d'aquestes persones cuinen a foc obert, sovint dins de casa seva. A més de ser un mètode ineficaç tenint en compte l'escassetat de llenya, les dones i els nens (com a principals persones responsables de la cuina i la neteja de la casa) estan contínuament exposats a nivells nocius produïts pel fum de la fusta, una causa important de malalties respiratòries i morts prematures. A més, s'estima que les cuines tradicionals produeixen al voltant d'una tercera part de les emissions globals de monòxid de carboni. També es creu que les partícules de carboni negre i altres contaminants del fum de biomassa també tenen un paper rellevant en l'escalfament global.



Figura 9 Cuina Jiko

Les cuines millorades, dissenyades per cremar combustibles de biomassa més nets i eficients que les cuines tradicionals, han estat promoguts per diverses organitzacions i governs de molts països en desenvolupament des de principis de 1970. S'han provat una varietat de formes, fins i tot, projectes de “construeix la teva pròpia cuina”, projectes participatius centrats en la comunitat, fabricar cuines en aldees remotes i activitats comercials de mercat. En alguns països, aquestes noves cuines han estat ben rebudes. Per exemple, a Kenya, el 80% de les famílies urbanes utilitzen una cuina de metall 'Jiko' amb carbó per cuinar, que utilitza un 50% menys de combustible i que també disminueix el temps de cocció necessari. El cost que suposa comprar una d'aquestes cuines es pot recuperar gràcies a l'estalvi de combustible en només uns mesos. S'estima que la implantació i utilització generalitzada de l'estufa Jiko a Kenya ha estalviat 206.000 tones de fusta o el que n'és l'equivalent, més de 570.000 hectàrees d'arbres cada any.

Ampolles de llum

El 2002, un mecànic de Brasil, Alfredo Moser, va desenvolupar una manera d'il·luminar la seva casa durant el dia sense electricitat. Va utilitzar ampolles de plàstic plenes d'aigua i una mica de lleixiu. Introduint les ampolles en forats tallats al sostre de ferro corrugat, la llum del dia és capaç d'entrar a la casa. Aquesta simple idea s'ha estès per tot el món i actualment s'estima que s'utilitza a més d'un milió de llars (Zobel, 2013).

Ampolla d'aigua de plàstic purificadora

Un altre bon ús que es dona a les ampolles de plàstic és el d'utilitzar-les per purificar l'aigua. S'afirma que una ampolla de plàstic transparent plena d'aigua i exposada al sol durant 6 hores provoca la mort dels bacteris nocius (Jorgustin, 2012).

CONCLUSIONS

S'espera que les solucions tecnològiques tinguin un paper clau a l'hora de resoldre i pal·liar els complexos problemes socials i ambientals a què ens enfrontem en l'actualitat. No obstant això, la tecnologia ha de ser utilitzada i desenvolupada d'una manera adequada per aconseguir un desenvolupament humà sostenible.

Malgrat que gran part de la pràctica de l'enginyeria del segle XXI pot classificar-se com a pràctica trivial si considerem els greus problemes globals que sofrim, encara hi ha esperança. L'enginyer modern ha de disposar d'una àmplia perspectiva per veure el potencial per millorar les vides de les persones pobres a través de l'ús adequat de la

tecnologia. De la mateixa manera, ha de fer front als reptes d'enginyeria a què s'enfronta el món desenvolupat i que vénen donats per problemes globals com ho és el canvi climàtic.

Ha arribat el moment d'avaluar la sostenibilitat i l'adequació de la tecnologia utilitzada en el 'món *sobredesenvolupat*'. Satisfer les necessitats físiques (més que els desitjos socials) del present, no ha de comprometre la nostra capacitat de satisfer les necessitats de les generacions futures.

BIBLIOGRAFIA

- Bayliss, T., 1999. *Clock This: My Life as An Inventor*, Headline Book Publishing, Chicago.
- BBC News. 2003. India 'to approve GM potato'.
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/2980338.stm>
- BBC News. 2004. Jordan's King Puts Faith in Hi-Tech.
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/technology/3591027.stm>.
- BBC News. 2013. Tesco says almost 30,000 tonnes of food 'wasted'.
<http://www.bbc.co.uk/news/uk-24603008> [Abril 2014].
- Black, J. K., 1999 *Development in Theory and Practice*, Westview Press, Boulder, CO, USA.
- Brand, R. H., 1987. At the point of need. *Perspectives on Science and Christian Faith*, 39:1, 2-8.
- Carr, M., 1985. *The AT reader*. Intermediate Technology Publications.
- Coventry, C., *The Role of Technology in Poverty Reduction*, South Asia Conference on Technologies for Poverty Reduction, New Delhi, 10 –11 October, 2003.
- Darrow, K., and Saxenian, M., 1993. *Appropriate Technology Sourcebook*,
<http://villageearth.org/appropriate-technology/appropriate-technology-sourcebook>
- Dunn, P. D., 1978. *Appropriate Technology: Technology with A Human Face*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Emmanuel, A., 1982. *Appropriate or Underdeveloped Technology?*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Fager, C, 1996. *Small Is Beautiful, and So Is Rome: Surprising Faith of E. F. Schumacher*, The Indian Society for Promoting Christian Knowledge, Delhi.
- Fildes, J. 2007. Politics 'stifling \$100 laptop'. From BBC News Website. Accedit a:
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/technology/7094695.stm>. [Abril 2014].
- Gittens, A. J. 1986. Ecology and World Poverty: A Christian Response. *Spirituality Today* Vol. 38.

- Jorgustin, K. 2012. How to Purify Water With Sunlight. From the Modern Survival Blog.
<http://modernsurvivalblog.com/health/how-to-purify-water-with-sunlight/>
- Juma, C., *The Role of the Engineering Sciences in International Development*, The Hinton Lecture 2006.
- Marsden, B., 2002. *Watt's Perfect Engine*, Icon Books, London.
- Maslow, A.. A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50(4): 370-396.
- OLPC. 2008. G1G1 2008. On the One Laptop Per Child Wiki.
http://wiki.laptop.org/go/G1G1_2008 [Maig 2014].
- OLPC. 2013. One Laptop Per Child: Mission.
<http://laptop.org/en/vision/mission/index.shtml>. [Abril 2014].
- Perry, R.T. *et al.*, 2014. Global Control and Regional Elimination of Measles, 2000-2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. 65(05):103-107.
- Postman, N., *Technopoly: The surrender of culture to technology*, New York, Vintage Books, 1993.
- Radford, J. D., 1984. *The Engineer and Society*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Schumacher, E. F., 1999. *Small Is Beautiful*, Hartley & Marks Publishers, Vancouver.
- Simputer. 2000. Welcome to Simputer. <http://www.simputer.org/>.
- Smiles, S., 1878. *The Steam Engine: Boulton and Watt*, John Murray, London.
- Thomas, M. M., 1996. *The Church's Mission and Post-Modern Humanism*, The Indian Society for Promoting Christian Knowledge, Delhi.
- Van Ginneken, W.; Baron, C. 1984. *Appropriate products, employment and technology*. Macmillan.
- World Health Organization (WHO). 2006. *Fuel for Life: Household Energy and Health*.
<http://www.who.int/indoorair/publications/fuelforlife.pdf>
- Willoughby, K. W., 1990. *Technology Choice*, Westview Press, Boulder.

World Bank. 2013. Electric power consumption (kWh per capita).

<http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC>. [Abril 2014].

Zobel, G. 2013. Alfredo Moser: Bottle light inventor proud to be poor.

BBC News website: <http://www.bbc.co.uk/news/magazine-23536914>.

FIGURES

Figura 1. Un voluntari de EWB-UK ajuda revisar la topografia de la ruta de 6 km de canonades per proporcionar aigua potable a una comunitat de 3.000 persones al sud del Kirguizistan. Copyright 2008 per Stephen Jones. Presentat al Concurs de Fotografia EWB-UK 2008. Reproduït sota llicència CC BY-NC-ND 2.0.

Figura 2. Un model a escala de la màquina de vapor de Watt. Copyright 2004 per Nicolás Pérez. Consultat a Wikimedia Commons.

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Maquina_vapor_Watt_ETSIIIM.jpg [25 febrer 2014]. Reproduït sota llicència CC BY-SA 3.0.

Figura 3 Epidèmia de malària: Una mare i el seu fill visiten la Clínica Chianda a Zàmbia. Copyright 2009 per la Fundació Gates. Consultat el Gates de Flickr: <http://www.flickr.com/photos/gatesfoundation/> [25 febrer 2014]. Reproduït sota llicència CC BY-NC-ND 2.0.

Figura 3. Un nen de la barriada de Manohara, Nepal, damunt d'un tanc d'emmagatzematge d'aigua, compartit entre els habitants de tuguris i una comunitat més rica dels voltants. Presentat al Concurs de Fotografia EWB-UK 2008. Copyright 2008 per Ameer Shaheed. Reproduït sota llicència CC BY-NC-ND 2.0.

Figura 3. El Programa Mundial d'Aliments (PMA) i l'Agència de Cooperació Tècnica i Desenvolupament (ACTED) distribueixen aliments conjuntament a Leogane, Haití, així com el Batalló de Sri Lanka de la Missió d'Estabilització de les Nacions Unides a Haití. Copyright 2010 per les Nacions Unides. Consultat el de les Nacions Unides de fotos de Flickr: [@ N03](http://www.flickr.com/photos/35483578) [25 febrer 2014]. Reproduït sota llicència CC BY-NC-ND 2.0.

Figura 3. Una estufa s'utilitza per cremar els residus de la plantació. El fum provoca problemes de salut en els usuaris. Consultat sobre Wikimedia Commons: http://en.wikipedia.org/wiki/File:The_rural_stove,smoky,pollution,TamilNadu-230.jpeg [25 febrer 2014]. Reproduït sota llicència CC BY-SA 3.0.

Figura 4. Diagrama de jerarquia de necessitats de Maslow. Copyright 2006 per J. Finkelstein. Consultat sobre Wikimedia Commons:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maslow%27s_hierarchy_of_needs.png

Reproduït sota llicència CC BY-SA 3.0.

Figura 5. Un nen escolta en un telèfon mòbil al poble de Takalafiya-Lapai a l'estat de Níger. Copyright 2010 by Arne Hoel / Banc Mundial. Consultat el Banc Mundial Galeria de Flickr: <http://www.flickr.com/photos/worldbank/> [25 febrer 2014]. Reproduït sota llicència CC BY-NC-ND 2.0.

Figura 6. La major planta d'energia solar fotovoltaica als Estats Units s'està convertint en una realitat en Nellis Air Force Base. Quan estigui acabada al desembre, els panells solars produiran 15 megawatts de potència. Pres 2007 per la USAF. Consultat sobre Wikimedia Commons: (Aquesta foto és de domini públic). http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nellis_AFB_Solar_panels.jpg.

Figura 7. OLPC XO Repair Center a l'Escola Primària August Town, Jamaica. (Olpcjamaica.org.jm). Aquest equip de reparació és part del Club d'Informàtica. Copyright 2011 by OLPC. Consultat el Flickr corrent d'OLPC: <https://www.flickr.com/photos/olpc/5763753458/in/set-72157626814643658>. Compartida sota una llicència CC BY 2.0.

Figura 8. PlayPump. Drets d'autor, Practical Action. Utilitzada amb els permisos pertinents.

Figura 9. Estufa Jiko. Copyright 2007 per Adam Hooper. <https://picasaweb.google.com/lh/photo/R1mqVcfXB70g9iNzjG8OsQ>.

MATERIAL RECOMANAT

- The Handbook of Sustainability Literacy: Appropriate Technology and Appropriate Design. <http://arts.brighton.ac.uk/stibbe-handbook-of-sustainability/chapters/appropriate-technology>
- iBook: Sustainability & Engineering Part I. <https://itunes.apple.com/gb/book/sustainability-engineering/id572912964?mt=11>
- iBook: Sustainability & Engineering Part II. <https://itunes.apple.com/gb/book/sustainability-engineering/id573166431?mt=11>
- Appropriate Technology Sourcebook. <http://villageearth.org/appropriate-technology/appropriate-technology-sourcebook>



FOTO: 'Pou d'aigua construït amb l'ajut d'ESF. J. Capell Ibiza

CAPÍTOL

5

Integració del Desenvolupament Humà i Sostenible als treballs de recerca de batxillerat

L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà

5

CAPÍTOL 5. Integració del Desenvolupament Humà i Sostenible als treballs de recerca de batxillerat

EDICIÓ:
Global Dimension in Engineering Education

COORDINACIÓ DE L'AUTORIA:
Agustí Pérez-Foguet y Enric Velo (*Universitat Politècnica de Catalunya*)

COORDINACIÓ DE L'EDICIÓ:
Boris Lazzarini (*Universitat Politècnica de Catalunya*)
Marina Caireta i Cécile Barbeito (*Escola de Cultura de Pau - Universitat Autònoma de Barcelona*)

Citació: Costa, E (2014) 'Integració del Desenvolupament Humà i Sostenible als treballs de recerca de batxillerat', in *L'aula de ciències i tecnologia com a espai per a l'educació per al Desenvolupament Humà*, GDEE (Eds.), Global Dimension in Engineering Education, Barcelona.
Disponible a: <http://gdee.eu/index.php/resources.html>

Aquesta publicació està distribuïda sota una llicència Reconeixement-NoComercial -CompartirIgual de Creative Commons



Aquesta publicació ha estat realitzada amb el finançament de la Unió Europea i de l'Ajuntament de Barcelona (Programa Barcelona Solidària 2013). El contingut d'aquesta publicació és responsabilitat exclusiva dels autors i no reflecteix necessàriament l'opinió de les entitats finançadores.

5

INTEGRACIÓ DEL DESENVOLUPAMENT HUMÀ I SOSTENIBLE ALS TREBALLS DE RECERCA DE BATXILLERAT

Engràcia Costa Llorca, professora de tecnologia, INS Lluís de Peguera, Manresa. Membre del grup de treball en Tecnologia per al Desenvolupament Humà i Sostenible, Aulatec, Cesire.

RESUM

En aquest capítol es pretén emfatitzar la importància de donar als treballs de recerca de batxillerat una visió centrada en les persones i el seu entorn, de manera que la recerca es relacioni amb una realitat concreta.

Es planteja integrar contingut que afavoreixi reduir les desigualtats socials i els problemes mediambientals, entre d'altres. Però també s'hi incorpora una metodologia de treball que promou la comunicació amb altres actors interessats, per tal d'augmentar el grau d'impacte de la recerca.

Es pretén afavorir la integració d'aquests aspectes, detallant un seguit de pautes que poden ajudar a professorat i alumnat a plantejar un treball de recerca en aquesta línia.

APRENTATGE DERIVAT DEL CURS

Després de la lectura d'aquest text i la realització de les activitats associades, seràs capaç de:

- Reconèixer la importància de la integració del desenvolupament humà i sostenible a l'educació, i en concret dins dels treballs de recerca de batxillerat.
- Ser conscient de la necessitat de la implicació del professorat per fer possible la integració del desenvolupament humà i sostenible a les aules.
- Plantejar i potenciar que l'alumnat realitzi un treball de recerca de batxillerat que integri una visió centrada en les persones i el seu entorn.
- Afavorir que l'alumnat interaccioni amb associacions i entitats properes per tal de realitzar treballs amb un major grau d'impacte social.
- Afavorir que l'alumnat aprofiti les noves tecnologies per aconseguir una millor comunicació bidireccional amb els actors interessats.

CONCEPTES CLAU

Aquests conceptes t'ajudaran a una millor comprensió del contingut d'aquest mòdul:

- Desenvolupament Humà i Sostenible (DHS)
- Educació per al Desenvolupament (EpD)
- El treball de recerca de batxillerat
- Integració del desenvolupament humà i sostenible als treballs de recerca
- Metodologies actives i participatives
- Retroalimentació de la informació

PREGUNTES ORIENTATIVES

Desenvolupa les respostes a les següents preguntes a mesura que vas avançant en els continguts del mòdul:

- Per què és important la integració del desenvolupament humà i sostenible a l'educació?
- Com orientar un alumne de treball de recerca perquè el seu treball incorpori aspectes de desenvolupament humà i sostenible?
- Com s'aconsegueix que el treball tingui impacte social per mínim que sigui?

INTRODUCCIÓ

El desenvolupament de la nostra societat ha estat darrerament vinculat a la idea de progrés econòmic, innovació i globalització, portant-nos a una societat de consum desenfrenat que ens ha fet perdre de vista quines són les necessitats bàsiques, i a desentendre'ns de les desigualtats i situacions de pobresa i insostenibilitat que això comporta. Però no podem parlar de desenvolupament sense considerar altres criteris com són l'educació, l'esperança de vida, l'accés als serveis bàsics i fins i tot altres aspectes com el grau de felicitat o la llibertat. És necessari reorientar el concepte de desenvolupament cap al de Desenvolupament Humà i Sostenible (DHS).

El Desenvolupament Humà es defineix als Informes sobre Desenvolupament Humà del Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament (1990), com el procés a través del qual es van ampliant les oportunitats de l'ésser humà. Per tant, és una visió de desenvolupament centrada en les persones, que parteix de la base que les persones han de disposar d'una sèrie d'oportunitats bàsiques.

A l'informe Brundtland elaborat per la Comissió Mundial de Medi ambient i Desenvolupament de les Nacions Unides (1987), es van assentar les bases del concepte de Desenvolupament Sostenible: "L'entorn, el medi ambient, té unes capacitats limitades d'adaptació, d'absorbir impactes. Si destruïm l'entorn, els nostres successors no es podran desenvolupar". Sota la definició de Desenvolupament Sostenible penja la idea de què les persones tenim unes necessitats humanes, però que el medi ambient té unes capacitats limitades per fer-hi front.

L'objectiu de qualsevol activitat de promoció del Desenvolupament Humà i Sostenible és integrar aquests dos enfocaments, malgrat les seves diferències i semblances: es pretén aconseguir elevats nivells de desenvolupament humà alhora que s'impulsen accions sostenibles.

Un altre aspecte que cal destacar és el paper de la tecnologia en el desenvolupament. Segons el PNUD, les innovacions tecnològiques potencien la millora de processos productius, infraestructures econòmiques,... i per altra banda, augmenten les capacitats humanes per la seva participació creativa i rentable a la societat, gràcies a les aportacions en camps com l'educació o la salut. Segons Boni et al. (2006) la tecnologia permet cobrir serveis bàsics amb equitat (aigua potable, electricitat, comunicacions,...), permet assegurar la producció i participació social, vinculable a l'accés a recursos, i facilita la sostenibilitat i l'autonomia. Des de l'equip coordinador i impulsor del Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni també es reconeix la tecnologia com element clau per assolir diversos objectius.

La Tecnologia per al Desenvolupament Humà i Sostenible (TpDHS) es pot impulsar, entre d'altres, a través de projectes de cooperació per al desenvolupament, normalment destinats a cobrir l'accés als serveis bàsics a països del sud, a través d'incidència política, a través de la sensibilització social, a través de la generació de coneixement apropiat o a través de l'Educació per al Desenvolupament (EpD), tant en l'àmbit formal com informal.

La Federació Catalana d'ONG per al Desenvolupament apunta la necessitat de la implicació del professorat per a fer possible la inclusió de l'Educació per al Desenvolupament en l'àmbit formal. A banda, també considera important la necessitat de crear material específic en tots els nivells educatius, de potenciar les vies per a la introducció transversal d'aquests continguts i valors, i alhora eliminar els estereotips oposats que actualment reforcen la majoria de recursos pedagògics. Concretament, en el camp de l'educació formal, la major part de les propostes existents avui en dia van dirigides a nivell universitari, i en canvi, no són masses els recursos que trobem a nivell d'educació secundària. Alguns dels recursos que incorporen aquesta visió es troben recollits a la pàgina web Tecnologia per al Desenvolupament Humà i Sostenible del Centre de Suport a la Innovació i la Recerca Educativa (Cesire).

Així doncs, es reconeix des de diversos àmbits la importància del professorat format i amb sentit crític capaç de plantejar activitats que impulsin el desenvolupament humà i la sostenibilitat, tenint en compte que certes metodologies d'aprenentatge, majoritàriament actives i participatives, i que considerin l'educació per la pau, intercultural, el consum responsable i la perspectiva de gènere, reforcen una formació integral de l'alumnat. Aquestes metodologies fomenten el sentit crític, la reflexió, l'argumentació efectiva, la capacitat de proposta, el treball en grup, i una visió global tot analitzant els aspectes des d'una perspectiva local i global, entre d'altres. Tant l'aula ordinària com la tutorització de treballs de recerca són punts clau on es pot incidir per promoure de forma efectiva activitats i projectes que responguin a una necessitat social real amb enfocament sostenibilista.

En aquest capítol es planteja el cas concret dels treballs de recerca de batxillerat, com element on es poden integrar, en la mesura del possible, els conceptes de Desenvolupament Humà i Sostenible, i es desenvolupen un seguit de pautes i consideracions per facilitar al professorat el plantejament de treballs amb aquest enfocament. Evidentment que cada projecte tindrà les seves particularitats i per aquest motiu algunes de les pautes aquí descrites hauran de ser adaptades depenent de cada situació concreta.

TREBALLS DE RECERCA DE BATXILLERAT

El treball de recerca és una matèria obligatòria per l'alumnat que cursa batxillerat. Es tracta d'una recerca que realitza l'estudiant amb una dedicació aproximada de 70 hores, i pot estar vinculada a una sola matèria o tenir caràcter interdisciplinar. Un tutor o tutora orienta i avalua el seguiment del treball, i la seva presentació tant escrita com oral.

Amb l'elaboració d'un treball de recerca es contempla l'assoliment de la competència en recerca. Aquesta competència es descriu al currículum de batxillerat com la facultat de mobilitzar els coneixements i recursos adients per aplicar un mètode lògic i raonable per trobar respostes a preguntes o per resoldre problemes rellevants. És a dir, es pretén que l'alumnat sigui capaç de desenvolupar, dins del seu nivell, un seguit de passos per trobar respostes o solucions plantejades inicialment com interrogants.

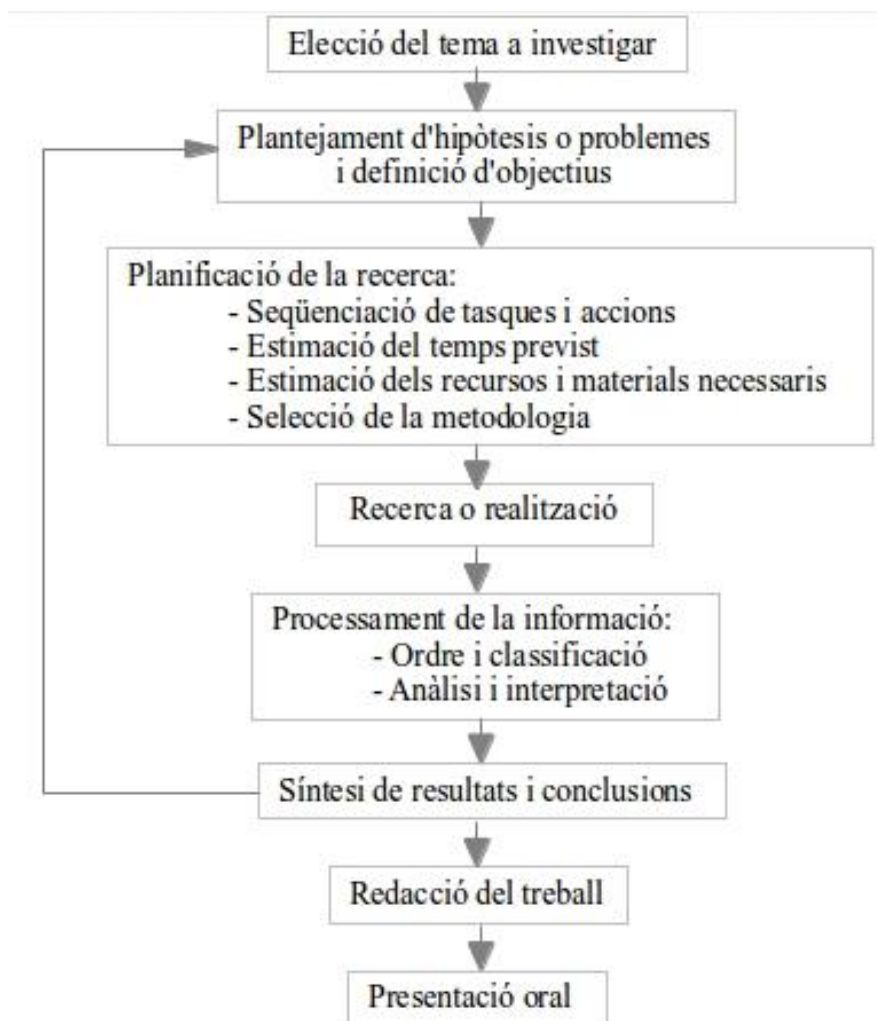


Figura 1 Mètode de treball sistemàtic d'un treball de recerca.

Un bon treball, també segons la normativa, hauria de fomentar també l'adquisició de la resta de competències bàsiques del batxillerat: la competència comunicativa, la competència de gestió i tractament de la informació, la competència digital, la competència personal i interpersonal i la competència en el coneixement i interacció amb el món.

Els treballs han de seguir, de manera pautada, un mètode sistemàtic de treball. A la Figura 1 es detallen aquests passos, extrets del currículum normatiu de batxillerat.

INTEGRACIÓ DEL DESENVOLUPAMENT HUMÀ I SOSTENIBLE ALS TREBALLS DE RECERCA DE BATXILLERAT

En aquest apartat es planteja què vol dir que un treball incorpori aspectes de desenvolupament humà i sostenible, quins tipus de treballs es poden plantejar i quins àmbits són d'especial interès.

A nivell universitari molts dels projectes que incorporen temes de desenvolupament humà i sostenibilitat estan encarats a col·laborar amb projectes de cooperació a països del Sud. Pel cas dels estudiants de batxillerat, el què es planteja a continuació és una recerca que pot col·laborar al desenvolupament tant de països del Sud com del Nord, és a dir, un treball que parteixi d'una realitat propera del nostre propi entorn, considerant que la majoria de l'alumnat de batxillerat, per l'edat que té, no té la capacitat ni recursos suficients com per viatjar al Sud. Així doncs, l'alumnat podria, sempre sota criteris de sostenibilitat i desenvolupament humà:

- Analitzar tecnologies existents.
- Estudiar i analitzar casos i situacions existents.
- Modificar tecnologies existents.
- Dissenyar (i crear o construir) noves tecnologies.
- Proposar nous projectes.
- Contribuir a la sensibilització social.

Encara que un treball només inclogui l'estudi d'un problema o situació, podem considerar que un projecte incorpora aspectes de desenvolupament humà i sostenibilitat quan planteja:

- Resoldre problemes amb els quals ens trobem o observem.
- Millorar les condicions de vida dels desafavorits.
- Potenciar el desenvolupament de tecnologies a favor de la reducció de la pobresa i les desigualtats.
- Contribuir a l'accés als serveis bàsics.

- Potenciar la participació social i col·lectiva.
- Reduir el consum de recursos.
- Estalviar energia i potenciar l'eficiència energètica i ús d'alternatives.
- Reduir i gestionar correctament els residus i contaminants.
- Reduir al mínim l'impacte ambiental de les tecnologies.
- Regenerar i restaurar ecosistemes.
- Reduir riscos mediambientals i personals.
- Prevenir catàstrofes.

En aquesta línia, els treballs es poden enfocar a diferents camps, els més destacats dels quals són: medicina i salut, agricultura, ramaderia i pesca, alimentació, producció, comunicacions, energia, aigua i sanejament, habitatge, mobilitat, mitjans per a l'educació, sostenibilitat mediambiental, i conflictes bèl·lics.

A tall d'exemple, es llisten a continuació els títols d'alguns possibles treballs de recerca plantejats a partir de problemes o necessitats socials:

- Estudi i propostes de millora de les barreres arquitectòniques del poble.
- Disseny d'un carril-bici a una població determinada.
- Difusió d'un problema social concret a través de la xarxa i vies convencionals.
- Disseny d'un sistema de recollida d'aigua de la pluja per a persones sense accés a la xarxa de distribució local.
- Optimització de la logística del banc d'aliments, o d'una cooperativa de consum.
- Estudi i millora dels sistemes de reg dels horts comunitaris.
- Relació entre vacunes i malalties eradicades. Comparació entre països del Nord i del Sud.
- Impuls del programari lliure a l'associació de veïns del barri.



Figura 2 Obtenció d'aigua potable d'una font pública



Figura 3 Carril bici

RETROALIMENTACIÓ DE LA INFORMACIÓ AMB ELS ACTORS INTERESSATS I LA SOCIETAT

Masses cops ens trobem amb treballs abandonats al calaix o a les estanteries que només han servit per la formació de l'alumnat i que la informació que contenen no ha anat més enllà de la lectura per part del professorat que l'ha d'avaluar. I diuen que “el què no és comunicat no existeix”. Pocs són els treballs que veuen la llum pública i normalment són només els que es presenten a concursos específics per treballs de recerca, amb l'objectiu de guanyar un premi de reconeixement.

Partint d'aquesta realitat, en aquest apartat es posa de manifest la necessitat de dirigir esforços per tal de comunicar els treballs, ja que és l'única manera que la recerca arribi a altres actors i acabi tenint alguna repercussió a la societat. Per altra banda, es planteja una nova forma de comunicació, basada no únicament en la publicació de resultats, sinó en una comunicació activa durant tot el període de recerca, des de l'inici, aprofitant les noves tecnologies, i a més, de forma bidireccional, permetent a l'estudiant rebre aportacions al llarg del procés, compartir dubtes, idees,...

Així doncs, és important que l'objectiu principal de la comunicació amb els actors interessats sigui generar un diàleg, el qual enriqueixi la pròpia recerca; es tracta d'innovació social col·laborativa. Aquesta comunicació, fins i tot, pot obrir portes a l'aplicació futura del treball en un context real.

Informació rellevant, comprensible i accessible

Per tal que la campanya de comunicació tingui impacte i arribi als destinataris seleccionats, cal que la informació sigui rellevant. Això inclou extreure i adaptar les

dades i missatges de la recerca abans de presentar-ho als destinataris, i destriar quins són els més rellevants. Si tenim clars els objectius, serà més fàcil determinar quines parts del procés són més importants. La informació també ha de ser comprensible pel nostre públic, així caldrà doncs adaptar el llenguatge per tal d'evitar vocabulari molt tècnic, difícil d'entendre o que porti a confusió. I finalment cal apuntar que la informació ha de ser fàcilment accessible, i això s'aconsegueix seleccionant els canals apropiats.

Destinataris

Ja a l'inici de la recerca caldrà determinar quins són els destinataris que poden estar interessats en el treball. Podem pensar en tot tipus d'associacions i organitzacions, associacions de pares i mares, centres excursionistes, associacions de veïns, ONGs, institucions acadèmiques, entitats juvenils, empreses socials, cooperatives, banques ètiques, particulars, col·laboradors, altres professors,... i numerar-los en una llista. Cal tenir en compte que cada grup de destinataris pot tenir uns interessos determinats i diferents entre ells.

En alguns casos la comunicació es pot basar simplement en l'intercanvi d'informació, i així realitzar el treball a partir de la informació rebuda o a través de l'observació. Però també es podria establir una col·laboració més intensa entre l'estudiant i els actors en qüestió; en aquest cas, abans de començar el treball pròpiament, caldria definir clarament el rol i tasques de cadascun dels actors implicats, i seria necessari que l'alumne conegués els aspectes generals de l'associació o organització i el context en el qual treballa i si és el cas, les característiques del projecte concret dins del qual participarà.

Format/Producte

El format del producte de comunicació pot ser textual, audiovisual, testimonial, o d'altres tipus. En canvi, el producte conté el missatge en el format seleccionat, i podria ser: un vídeo, un pòster, un blog, una infografia, premsa escrita,... En el cas de formats audiovisuals com imatges o vídeos, és important que si el treball planteja un problema, la fotografia o imatge reculli el problema; i si es crea una solució, que les imatges presentin la solució. D'altra banda, cal apuntar que imatges amb persones tenen més força. Els beneficiaris del treball o altres testimonis estretament relacionats poden aportar una visió realment significant, i per tant, pot ser interessant utilitzar imatges o vídeos seves, sempre sota el seu consentiment. Una infografia és una representació gràfica d'un text que reflecteix els aspectes més rellevants de l'estudi i és un altre possible producte a utilitzar. Un altre de diferent és l'ús de mapes o altres eines de geolocalització per marcar punts d'interès en l'espai, juntament amb la informació

referent al punt. Presentacions són també útils, perquè poden recollir els punts claus a mode de resum d'una forma molt visual.

Canal de comunicació

El canal de comunicació és el mitjà a través del qual es transmet la informació i arriba als destinataris. Cada producte de comunicació té els seus canals més apropiats. I com més acotat sigui el perfil dels destinataris més senzill serà triar els canals que ens facilitaran que el missatge arribi als destinataris. Cal diferenciar entre els canals més tradicionals, unidireccionals, com són els diaris, ràdio o televisió i els canals bidireccionals que permeten la interacció emissor-destinatari i viceversa. Estem parlant de xarxes socials (Whatsapp, Facebook, Twitter, LinkedIn,...), fòrums, blogs, pàgines web, correus electrònics, Youtube, Vimeo, Flickr,... És important estar familiaritzat amb els diferents tipus de canals que volem utilitzar, per tal d'evitar enviar missatges que puguin ser intrusius o fora de lloc. No hem d'oblidar, també, que es poden organitzar actes públics per tal de presentar personalment els resultats o bé realitzar visites per entrevistar algú personalment, per exemple.

Indicador de l'impacte

El control i seguiment dels indicadors d'impacte ens ajudaran a conèixer el grau d'impacte que tenen els nostres missatges. Així doncs, indicadors poden ser el número d'exemplars venuts o repartits d'una revista, el número de visites d'una pàgina web, el nombre d'assistents a una presentació,... però també els comentaris rebuts a través de xarxes socials, fòrums,...

Per acabar aquest apartat, és important apuntar que durant la planificació del treball caldria establir algunes fases dedicades a la comunicació (3 o 4 per exemple). A la taula 1 es mostra, a tall d'exemple, i potser molt ambiciosament, un pla de comunicació d'un treball.

Taula 1 Exemple d'un pla de comunicació

Acció de comunicació	Destinataris	Format/Producte	Canal de comunicació	Indicador de l'impacte
Compartir la metodologia de treball	Altres estudiants	Publicació escrita (entrada)	Blog	Núm. de visites / Núm. de comentaris
Donar visibilitat als principals actors implicats	Interessats	Video	Youtube / Pàgina web	Núm. de visites / Núm. de comentaris
Publicació primers resultats i obtenció més informació	Associació de veïns	Carta personalitzada	Correu electrònic	Respostes rebudes o % de correus oberts
Publicació dels resultats i conclusions finals	Audiència possible/ Associació de veïns	Conferència pública Publicació escrita	Espai físic Pàgina web	Núm. Assistents Núm. visitants

PAUTES PER A LA INCORPORACIÓ DEL DESENVOLUPAMENT HUMÀ I SOSTENIBLE ALS TREBALLS DE RECERCA

Elecció de tema a investigar

L'elecció del tema del treball és un punt sovint crític, en el qual s'hi hauria de dedicar especial atenció. S'haurien de tenir en compte diversos factors, entre els quals destaquen els interessos personals de l'alumnat, l'entorn, i la modalitat de batxillerat que està cursant. Cal considerar també que sigui accessible en quant a recursos, fonts d'informació i també capacitats. És important que l'alumne triï el tema del treball segons les seves preferències, però sovint ens trobem amb alumnat que no sap ben bé què triar, o tria un tema d'interès però no troba què investigar-ne, o simplement tria un tema perquè companys de cursos anteriors l'han treballat però no li troba motivació,... És per això que l'orientació del tutor o tutora és molt important en aquesta fase inicial.

És en aquest punt on cal fer especial incidència per transmetre la importància de la incorporació de temes relacionats amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat, i apuntar la possibilitat de treballar amb associacions i organitzacions per tal de partir de necessitats o problemàtiques existents, i establir comunicació amb diferents actors interessats. Si hi ha alumnes immigrants, se'ls pot plantejar focalitzar la recerca a favor del desenvolupament dels seus països d'origen. Cada professor o professora, segons la realitat i organització del seu centre, podrà incidir d'una manera o altra perquè els temes dels treballs que triïn els alumnes vagin encaminats en aquesta direcció. Per tal de transmetre una informació més concreta, seria interessant que prèviament el professorat hagués realitzat una petita investigació sobre les organitzacions de la zona. Pobles grans i ciutats tenen tècnics municipals de referència (de participació ciutadana, immigració, comerç, joventut,...), les grans organitzacions tenen tècnics específics de voluntariat, o si es creu més convenient es pot anar a visitar organitzacions concretes.

Un cop un alumne ha mostrat interès i motivació per temes de desenvolupament humà i sostenibilitat és necessari acabar de concretar el tema del treball, actuant segons els casos següents:

- **Cas 1:** L'alumne planteja un tema concret d'interès que incorpora aspectes de desenvolupament humà i sostenibilitat.
A partir d'aquí caldrà pensar quins actors treballen en la mateixa temàtiques i/o a quines organitzacions els pot interessar una recerca sobre aquest tema, i establir-hi un primer contacte per acabar de concretar o redefinir el tema.

- **Cas 2:** L'alumne té especial interès i/o contacte amb una organització o associació.

A partir d'aquí caldria que l'alumne investigués i contactés amb l'organització per tal de conèixer quines necessitats i interessos tenen per tal de poder posteriorment definir i concretar conjuntament el tema del treball.

Plantejament d'hipòtesis o problemes i definició d'objectius

Per tal d'assegurar la qualitat del treball és important parar atenció a la definició de l'abast del treball. En aquest sentit, un cop seleccionat el tema, caldrà definir concretament quina és o quines són les hipòtesis que s'intentaran comprovar o rebutjar un cop investigat el tema o bé quin és o quins són els problemes plantejats que el treball intentarà resoldre.

Per altra banda, caldrà definir els objectius concrets del propi treball de recerca. La taula següent llista algunes consideracions per definir els objectius d'un treball:

Taula 2 Recomanacions per definir els objectius.

Recomanacions	Descripció
Objectius clars i ben definits	Evita diversos objectius en una frase.
Objectius concrets, no generals	Describeix clarament l'objectiu a assolir, incloent el grau de concreció.
Objectius diferents de metodologies	Evita explicar com assoliràs els objectius en aquesta fase.
Objectius realistes	Selecciona'ls en relació amb les capacitats i recursos disponibles.

En aquest punt cal valorar, a més, els aspectes que poden influir en la implementació del projecte: valorar si es tracta d'una tecnologia apropiada pel context, avaluar l'impacte ambiental i social del projecte, valorar aspectes socioculturals, valorar les capacitats locals, tant tècniques, com econòmiques, com polítiques. És a dir, cal identificar les possibles barreres les quals poden dificultar l'execució del projecte: dificultats econòmiques, interessos oposats d'altres actors, diferent ordre de prioritats entre actors diferents, institucions febles, drets de propietat intel·lectual,...

Planificació: Seqüenciació de tasques i accions i estimació del temps previst

Seguidament, caldrà planificar clarament la feina. Una primera fase de la planificació inclou la seqüenciació de les diferents accions previstes i és molt recomanable estimar-ne un temps de durada de cadascuna. La creació d'aquest horari detallat permetrà identificar possibles desviacions de la planificació inicial i la reorganització del treball que cal fer per tal de minimitzar els imprevistos.

És important també, en aquesta fase de planificació, establir clarament el rol dels diferents participants i la relació entre cadascun d'ells. Caldrà definir en aquest punt el tipus de col·laboració que s'establirà entre l'organització i l'estudiant.

Paral·lelament, caldrà definir el pla de comunicació, detallat a l'apartat "Retroalimentació de la informació amb els actors interessats i la societat".

Planificació: Estimació dels recursos i materials necessaris

Tant si serà possible posar-ho a la pràctica com si només es tracta d'un disseny o estudi, caldrà determinar el pressupost del projecte. Per fer-ho, serà necessari recollir una llista del material, instruments i/o recursos necessaris i determinar-ne els costos.

Planificació: Selecció de la metodologia

Un cop definits els punts anteriors, el següent pas és centrar-nos en l'elecció de la millor metodologia per obtenir la informació. La metodologia utilitzada pot variar segons el tipus de treball o la fase del treball. Així doncs podem parlar d'una recerca bibliogràfica i documental en diferents formats, d'una recerca partint d'observacions tant físiques com socioculturals, d'una recerca basada en enquestes o entrevistes, d'una recerca científica, o d'un projecte tecnològic. Concretament, en el cas d'una investigació científica, el treball s'origina partint d'un problema i formulant-se una hipòtesi de resolució que posteriorment es sotmetrà a proves per determinar-ne si és certa o no. En el cas de la tecnologia, a part d'analitzar un objecte, construcció, instal·lació, procés,... o realitzar una recopilació i síntesi crítica d'informació, es pot plantejar un projecte de disseny i fins i tot de creació o construcció; en aquest cas es partirà d'una necessitat o requeriment inicial que, passant per l'anàlisi de totes les possibles solucions i seleccionant quina és l'òptima, es planificarà, es dissenyarà o construirà i s'avaluarà.

Un cop acabada la planificació és de gran ajuda recollir les dades de la planificació en una taula com la que es mostra a continuació:

Taula 3 *Resum de la planificació del treball.*

Seqüència	Acció	Participants	Recursos	Metodologia	Temps estimat
1	...				
2					

Recerca o realització

Aquesta és la part central del treball, on es tracta de realitzar les accions previstes a la planificació, aplicant les metodologies escollides, és a dir, on es treballa per obtenir resultats o respostes.

Processament de la informació: Ordre i classificació, anàlisi i interpretació

Un cop realitzat el treball cal ordenar i classificar les informació. Es poden utilitzar taules, fitxes, mitjans audiovisuals,... En funció de la metodologia utilitzada caldrà analitzar, contrastar o interpretar la informació.

Síntesi de resultats i conclusions

I per acabar, caldrà destacar els resultats i les conclusions més rellevants, responent als plantejaments inicials. Si el treball plantejava una hipòtesi, en aquest apartat caldrà determinar, segons l'estudi fet, si es corrobora o no. Si es plantejava un problema, caldrà especificar si amb el treball s'ha aconseguit resoldre o contribuir a la solució del problema. També es farà èmfasi a l'assoliment dels objectius inicialment plantejats. Per altra banda, es poden incorporar propostes per continuar la recerca i també suggerir aplicacions dels resultats obtinguts.

Redacció del treball

És imprescindible presentar els resultats de forma clara i ordenada en un document escrit. Aquest document, tal i com indica la normativa, ha d'incloure els següents apartats:

- Inici:
 - Portada
 - Índex
- Cos:
 - Introducció
 - Nucli de l'informe
 - Conclusions
 - Llista de referències documentals
- Final:
 - Annexos

Per a informació més detallada consulteu la pàgina web sobre el Treball de Recerca del Departament d'Ensenyament.

Presentació oral

L'avaluació del treball inclou una exposició oral. Es poden utilitzar mitjans audiovisuals, i com qualsevol presentació oral requereix d'una planificació i preparació acurada, a més de pràctica. Hauria d'incloure els mateixos apartats que el treball escrit: introducció, nucli i conclusions i destacar sobretot els punts més rellevants.

Avaluació

El treball de recerca representa el 10% de la qualificació final del batxillerat. S'avalua no només el treball final, sinó també el seguiment del treball i l'exposició oral. Del treball, és important valorar-ne la qualitat i que consideri els aspectes de desenvolupament humà i sostenibilitat destacats en aquest capítol, entre d'altres: contingut, fonts d'informació, rellevància i grau d'impacte, entre d'altres.

L'APRENTATGE-SERVEI

La intenció de dissenyar un model metodològic que comporti que el treball de recerca aportï alguna cosa, per petita que sigui, al desenvolupament humà, és a dir, que tingui una incidència social positiva, respon als fonaments d'una metodologia pedagògica cada vegada amb més implantació al nostre territori, l'Aprentatge-Servei (o APS).

“L’aprenentatge servei és una proposta educativa que combina processos d’aprenentatge i de servei a la comunitat en un sol projecte ben articulat en el qual els participants es formen tot treballant sobre necessitats reals de l’entorn amb l’objectiu de millorar-lo.” (Puig, J.M. i altres, 2006).

A través de l'Aprentatge-Servei, una institució educativa es posa d'acord amb la comunitat, per organitzar la col·laboració de l'alumnat en una tasca comunitària, alhora que organitza aquesta col·laboració com un procés d'aprenentatge a través del qual treballar continguts curriculars.

“La relació circular que s’estableix entre l’aprenentatge i el servei genera una nova realitat que intensifica els efectes de cada un per separat. L’aprenentatge millora el servei a la comunitat, perquè aquest guanya en qualitat, i el servei dóna sentit a l’aprenentatge, perquè allò que s’aprèn es pot transferir a la realitat en forma d’acció.” (Puig, J.M. i altres, 2010).

És una eina, un mètode concret que afavoreix els objectius de l'escola i els de la comunitat. Més enllà dels objectius compartits per les dues institucions de formar

ciutadans amb recursos per a la participació, la democràcia i la capacitat de construir justícia social, l'APS aporta:

- Al municipi li ofereix l'oportunitat d'enfortir la xarxa social i, per tant, enfortir els seus mecanismes per garantir una bona convivència i promoure la cohesió social. L'ajuda a reforçar els sentiments de pertinença i arrelament al territori entre l'alumnat i les altres persones involucrades. També li facilita respondre a necessitats concretes, per les quals no hi ha recursos econòmics, amb capital humà (tasques com netejar una àrea de bosc, reforçar extraescolars, fer campanyes de sensibilització, etc.).
- A l'escola li permet avançar en les competències bàsiques, particularment en les d'autonomia i iniciativa personal, d'aprendre a aprendre, i social i ciutadana, però també d'altres segons les característiques de cada projecte. L'alumnat aprèn continguts curriculars des de l'experiència de l'aplicabilitat directa i immediata del que estudia al seu entorn, i per tant de forma més significativa que amb altres metodologies. També ofereix l'oportunitat al centre educatiu de treballar en xarxa i aconseguir el suport d'altres agents educatius locals.

Taula 4 Aportacions de l'Aprenentatge-Servei (Bosch i López, 2007).

PRINCIPALS APORTACIONS DE L'APS:
1. Proporciona una pràctica dels valors de ciutadania.
2. Potencia l'intercanvi horitzontal de coneixements.
3. Reforça el sentit de pertinença.
4. Reforça la coherència educativa.
5. Dóna resposta a necessitats reals de la comunitat.
6. Crea xarxa i millora la cohesió social.
7. Augmenta el capital social de la població.
8. Estimula la corresponsabilitat dels agents educatius i socials.
9. Fomenta la cultura de la cooperació.

CONCLUSIONS

Sent conscients que ens trobem amb situacions de desigualtat, injustícies socials i amb greus problemes mediambientals, el plantejament d'accions concretes, per petites que siguin, encaminades a un canvi positiu, són de gran importància. Els treballs de recerca de batxillerat, i l'educació en general, haurien de contemplar aquestes problemàtiques, analitzar-les, estudiar-les i cercar-ne alternatives per tal de resoldre-les. Així doncs, la consciència del professorat sobre aquests aspectes és important per dirigir les activitats i investigacions en aquesta direcció, i en la mesura del possible, fer conscient i partícep a l'alumnat. És només d'aquesta manera que l'alumant serà capaç de veure la societat sota una mirada crítica, i podrà llavors aportar, per petits que siguin, grans de sorra per la reducció de desigualtats i problemes.

En aquest capítol s'ha descrit una metodologia de treball de recerca lligada a la participació activa de l'alumnat i l'ús de les noves tecnologies, per tal que aquest estableixi una comunicació bidireccional amb diferents actors i així aconseguir que el seu treball s'alimenti de situacions reals i propostes dels interessats, i alhora tingui impacte social. I s'han detallat tots els passos a seguir per plantejar i elaborar un treball de recerca en aquesta línia. Finalment, s'ha plantejat com aquesta metodologia és fàcilment articulable a projectes d'Aprenentatge-Servei.

BIBLIOGRAFIA

Normativa i orientacions sobre els treballs de recerca de batxillerat:

Alguacil, M.; Barceló, V.; Boixader, A.; Poch, C.; Vila, M., 2002. La tutoria al batxillerat. Horitzó. Barcelona. Editorial Claret.

Corominas, E.; Casacuberta, X.; Quintana, D., 2000. El treball de recerca: procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos. Vic. Eumo Editorial.

Currículum. XTEC, Departament d'Ensenyament. Disponible a:
<<http://www.xtec.cat/web/curriculum/batxillerat/curriculum>> [maig 2014]

El treball de recerca. XTEC, Departament d'Ensenyament. Disponible a:
<<http://www.xtec.cat/web/curriculum/batxillerat/treballrecerca>> [maig 2014]

El treball de recerca. Edu365.cat, Departament d'Ensenyament. Disponible a:
<<http://www.edu365.cat/batxillerat/recerca/index.htm>> [maig 2014].

Educació per al desenvolupament:

Cuadernos Internacionales de Tecnología para el Desarrollo Humano, Educación para el Desarrollo, n.7 , 2008.

Federació Catalana d'ONGD (2007), L'educació per al desenvolupament: una estratègia imprescindible. Document-marc de la Comissió d'Educació per al Desenvolupament de la Federació Catalana d'ONGD.

El desenvolupament humà i la sostenibilitat als treballs de recerca de batxillerat:

Notícia: Els treballs de recerca de batxillerat, una bona manera de començar a treballar per un món més just. Federació Catalana d'ONG per al Desenvolupament. Disponible a:
<<http://www.fcongd.org/fcongd/actualitat/show/id/83>> [maig 2014]

Entrevista: En la recerca del desenvolupament. Assemblea de Cooperació per la Pau. Disponible a:
<http://www.senderi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=107898%3Aentrevista-en-la-recerca-del-desenvolupament&catid=51%3Aactualitat&Itemid=130&lang=ca> [maig 2014]

Treballs de recerca de batxillerat sobre drets humans. Amnistia internacional.

Disponible a: <<http://amnistiacatalunya.org/edu/material/recerca/index.html>>
[maig 2014]

Premi de recerca per a la pau, per a treballs de batxillerat. Fundació solidaritat UB.

Disponible a: <http://www.solidaritat.ub.edu/premi_pau/> [maig 2014]

Premis de mediambient per unes escoles verdes. IES Baix Empordà. Disponible a:

<<http://www.iesbaixemporda.cat/intranet/index.php?name=News&file=article&sid=115>> [maig 2014]

Aprenentatge-Servei

Bosch Carme i López Matilde (2007). Guia Metodològica de l'Aprenentatge Servei col. Monografies. Diputació de Barcelona. p.21-22.)

Puig, J.M. i altres. (2006) "Aprenentatge Servei. Educar per a la ciutadania". Octaedro. Barcelona.

Puig, J.M. i altres (2010) Aprenentatge Servei i ciutadania el marc dels plans educatius d'entorn. Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya. p. 9.

Disponible a>:

<http://www.xtec.cat/web/comunitat/entorn_pee_documents_aprenentatge>

Integració de la Tecnologia per al Desenvolupament Humà i Sostenible a l'educació secundària:

Tecnologia per al desenvolupament humà i sostenible. Cesire. Disponible a:

<<https://sites.google.com/site/cesireambiental/home/tpdhs>> [maig 2014]

Integració de la Tecnologia per al Desenvolupament Humà i Sostenible a la matèria de Tecnologies de l'ESO. Cesire Aulatec. Disponible a:

<<https://sites.google.com/site/tpdhsaulatec/home>> [maig 2014]

Integració de la Tecnologia per al Desenvolupament Humà en l'ensenyament secundari obligatori. Disponible a:

<www.isf.es/adjuntos/cas/pdf/Llibres_esferes1.pdf> [maig 2014]

Integració de la Tecnologia per al Desenvolupament Humà i Sostenible a nivell universitari:

Boni, A., Pérez-Foguet, A. (2006), Construir la ciudadanía global desde la universidad. Propuestas pedagógicas para la introducción de la educación para el desarrollo en las enseñanzas científico-técnicas, Intermón Oxfam e Ingeniería Sin Fronteras.

Cobo, J.R, Sierra Castañer, M., 2014. Methodology and research preparation, and ensuing work. Global Dimension in Engineering Education.

Pérez-Foguet, A., Martínez Marín, J.A., Manjarrés, A. (2006), Formación universitaria en Tecnología para el Desarrollo Humano y Sostenible. Propuestas y referencias en España 2006. III Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo. UCM.

Pérez-Foguet, A., Morales Lobo, M., Saz Carranza, A. (2005), Introducción a la cooperación al desarrollo para las ingenierías. Una propuesta para el estudio. Ingeniería Sin Fronteras.

Pérez-Foguet, A. i Lobera, J. (eds.) (2008), El Desarrollo Humano Sostenible en las aulas politécnicas. Material para la innovación docente, UPC.

Ramil Ferreiro, X., 2014. Academic reporting and feedback to stakeholders & society. Global Dimension in Engineering Education



GDEE

GLOBAL
DIMENSION IN
ENGINEERING
EDUCATION

<http://www.gdee.eu>



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

INSTITUT DE SOSTENIBILITAT
INSTITUT DE CIÈNCIES DE L'EDUCACIÓ
CENTRE DE COOPERACIÓ PER AL DESENVOLUPAMENT

Amb el finançament de:

