

Resum executiu

Els escenaris per a l'economia internacional a principis de la segona dècada del segle XXI combinen perspectives de recuperació amb graus importants d'asimetria i riscos encara significatius de fragilitats. Aquests nous escenaris conformen noves realitats que cal avaluar amb atenció. Però també donen lloc a noves pautes i nous lideratges en els àmbits comercials, financers, empresarials i geopolítics, que cal tenir en compte acuradament a l'hora de plantejar estratègies a nivell d'empreses i de país per tal de trobar el millor posicionament dins aquests nous marcs.

L'asimetria de la recuperació evidencia el potencial de noves oportunitats i la necessitat de saber connectar-se més i millor amb les economies del món amb unes dinàmiques de creixement més ràpid. El paper de la innovació, tant en les dimensions tecnològiques com en les del sentit més ampli de creativitat, és especialment rellevant en aquests moments de reconfiguració de pautes en l'economia global. Els canvis profunds en l'àmbit mundial deixen entreveure la gestació d'un nou paradigma tecnoeconòmic centrat en la combinació sinèrgica de quatre àrees principals de la ciència (nano-bio-info-cogno), base de la innovació dels propers anys, que obriran les portes a nous productes i serveis. Aquestes innovacions, a diferència de les anteriors, seran globals (i apareixeran nous lideratges), i relacionades amb els principals reptes globals: els canvis demogràfics, el canvi climàtic i l'escassetat dels recursos.

S'aferma el creixement asimètric, amb nous lideratges

Les projeccions apunten a una «recuperació a dues velocitats», en referència a la contraposició entre el ritme de creixement del conjunt de les economies avançades, d'una banda, i el del conjunt de les economies emergents i en desenvolupament, de l'altra, amb diferencials de creixement projectats de l'ordre de 4 punts percentuals fins al 2016 (FMI, 2011) i de 2,5 punts percentuals fins al 2025 (Banc Mundial, 2011a). Una dinàmica dual que té profundes implicacions no tan sols en l'àmbit econòmic sinó també en el sociopolític i geoestratègic.

Les diverses formulacions *multispeed* coincideixen a situar el conjunt de la Unió Europea en una posició retardada en l'escala per sortir de la crisi, tant com a recordatori de la situació europea i dels *deures pendents* com de la finestra d'oportunitats que obren les connexions amb els països i àrees de la *primera velocitat*.

Dins les economies emergents més dinàmiques ara es parla d'una segona o, fins i tot, tercera generació d'emergents, que inclouen entre d'altres les economies agrupades sota l'acrònim MIST —Mèxic, Indonèsia, Corea del Sud i Turquia—, amb potencial contrastat, al mateix temps que es planteja com almenys la Xina, l'Índia i el Brasil serien ja millor descrits com a *growth markets*, superant el terme *emergents*. Des d'altres perspectives, a banda naturalment de

les successives onades de *tigres asiàtics*, que després dels ja clàssics com Taiwan o Singapur estarien incloent el Vietnam o Tailàndia, hi ha referències als *lleons africans*, amb indicadors semblants en alguns aspectes als dels BRIC, que inclourien països com Sud-àfrica, Botswana o Maurici, però també alguns països del nord d'Àfrica, des d'Algèria i Tunísia fins a Egipte, ara subjectes a serioses tensions.

Els vincles entre economies asiàtiques i les relacions també cada vegada més significatives entre les principals economies emergents i altres països a l'Àfrica i l'Amèrica Llatina són dues dimensions cabdals de la nova dinàmica Sud-Sud. Les nocions d'*export-led growth* s'apliquen ara a les connexions entre aquestes economies i també a les economies avançades. Enllaçar de forma substancial amb els nous jaciments de demanda esdevé, doncs, un punt central d'una recuperació sòlida *export-led* o, més en general, *outward-oriented*.

Les fragilitats: els desequilibris globals persisteixen

La recuperació no està exempta de riscos. A principis de 2011 han tornat a aparèixer certs motius de preocupació per la dificultat observada en la correcció d'algunes de les fonts dels desequilibris externs i altres factors, com determinats comportaments del sector financer, que van causar la crisi o hi van coadjuvar.

Per una banda, hi ha certa controvèrsia sobre si les reformes del sistema financer i monetari internacional ja posades en marxa han estat les més adients o suficients. En aquest sentit, el FMI, entre d'altres, ha alertat que la recuperació econòmica global no hauria de ser excusa per ajornar o posar en segon terme les reformes. Per altra banda, la mateixa institució i l'OCDE també alertaven a principis d'any que la dinàmica de reducció dels desequilibris externs globals podria estar arribant a un límit, en vista que comencen a ampliar-se de nou.

La reactivació de les entrades de capitals envers les economies emergents, actualment principals receptors dels fluxos mundials, genera riscos de *sobrees-calfament* en algunes d'aquestes economies, donant lloc a tensions apreciatives que, per evitar efectes adversos sobre la seva competitivitat, afronten mitjançant mesures diverses, des de regulacions fins

a taxes i controls de capitals (com els aplicats pel Brasil). D'altra banda, la magnitud de l'esforç en les economies amb dèficit exterior per redreçar els seus posicionaments competitius mostra alguns indicadors en positiu però de magnitud encara feble.

Les dues vessants bàsiques del *rebalancing* són, d'una banda, a nivell intern, un cop exhaurits els marges de maniobra de les polítiques fiscals, retornar al sector privat el paper motriu de la demanda agregada; i d'altra banda, a nivell internacional, la reorientació de les economies avançades amb dèficit exterior envers les exportacions netes, i la contrapartida en les economies emergents amb superàvit exterior d'una reorientació envers la demanda interna.

D'aquests requeriments es desprèn una tercera dimensió de reequilibri: la reassignació de recursos als països amb dèficit exterior envers els sectors *comercials* (aquells subjectes a la competència global), enllaçant amb les necessàries millores de competitivitat, mentre que a les economies amb notable superàvit exterior els plantejaments recomanen una reassignació envers els *no comercials* (on la pressió competitiva global no és tan directa), incloent els que permetin més despesa privada, des del consum fins a la inversió, però també altres dimensions com protecció social o cobertura de contingències (la manca d'aquestes cobertures obliga, com s'ha exemplificat a la Xina, a un *motiu precaució* de gran dimensió i per tant a una elevada taxa d'estalvi).

Els dubtes sobre les reduccions dels desequilibris externs globals esmentats serien una mostra que, passat el pitjor de la crisi, s'afebleix aquesta dimensió del *rebalancing*, almenys parcialment, a causa de la tradicional asimetria entre països superavitaris i deficitaris en termes d'incentius a adoptar ajustos.

Com mostren les dinàmiques recents en els països europeus deficitaris amb necessitat de finançament exterior, les expectatives dels inversors internacionals els poden obligar a ajustar de forma efectiva. Per contra, els països superavitaris no tenen incentius o pressions simètriques per reduir la seva posició, i donen lloc a entrades de reserves que es poden acumular de forma pràcticament il·limitada.

Aquesta asimetria té una singularitat pel que fa al país que emet moneda de reserva, els Estats Units, *privilegi exorbitant* que l'allibera d'experimentar la mateixa pressió que la resta dels deficitaris, encara que pot

posar en marxa el debat sobre la necessitat de trobar una nova referència monetària global. De fet, estan reapareixent algunes propostes de referències supranacionals com els *drets de gir* del FMI o plantejaments sobre una nova moneda mundial —en la línia del *ban-cor*, que va proposar Keynes a Bretton Woods.

Té especial rellevància la contraposició entre els processos de *simple* ajust a les fluctuacions cíclics i aquells altres en què cal afrontar una significativa reassignació de recursos. La comparació entre Alemanya i Espanya troba en aquesta distinció una eina interpretativa rellevant. L'ajust d'Alemanya va implicar el 2009 una caiguda del PIB superior al de l'economia espanyola, però el teixit productiu alemany mantenia substancialment les seves posicions competitives, de manera que la represa de l'activitat a escala global —i aprofitant també que les connexions d'Alemanya amb les economies emergents són més significatives que les d'altres països europeus— li ha permès créixer un 3,6% el 2010, mentre que l'economia espanyola ho feia el -0,1%. La diferència rauria, doncs, en el fet que per a Alemanya el component cíclic hauria estat molt més rellevant que per a Espanya, que ha d'afrontar una reassignació de recursos envers fonts de generació de riquesa (i ocupació) que prenguin el relleu de les que varen protagonitzar, amb febles fonaments, l'etapa expansiva d'abans de la crisi.

Aquesta reassignació de recursos esdevé, doncs, un ingredient central del que hauria de ser el *canvi de model* requerit al conjunt de l'estat espanyol. Els incentius s'haurien d'adreçar a connectar més i millor amb les noves realitats de la demanda internacional, dins un clima favorable a la millora de la competitivitat i productivitat.

Els debats sobre els tipus de canvi

Un aspecte important, que ha esdevingut polèmic, és el paper i l'efectivitat de les variacions dels tipus de canvi per contribuir a generar els incentius a aquestes reassignacions. L'anomenada *guerra de divises*, a finals de 2010, va portar a acusacions creuades de manipulacions artificials dels tipus de canvi per tal d'abaratir els productes nacionals enfront dels competidors estrangers. A les crítiques tradicionals des de fa anys a la Xina per la infravaloració del renminbi (o iuan) s'afegien les adreçades als Estats Units per les expectatives de depreciació del dòlar (associades a la segona onada d'*expansió quantitativa* anunci-

ada a l'estiu de 2010), mentre que els països que experimentaven entrades de capitals —com el Brasil o Corea del Sud— resistien els eventuais efectes d'apreciació sobre les seves monedes mitjançant diversos mecanismes. Amb el risc, des de la perspectiva europea, que l'euro esdevingui la principal contrapartida de les fluctuacions del dòlar i d'altres monedes, distorsionant la ja complicada agenda que té la competitivitat de la zona euro en el seu conjunt.

El document final del G20 a Seül (novembre de 2010) explicitava la necessitat de moviments cap a «sistemes de tipus de canvi més determinats pels mercats», però també la necessitat de «refrenar devaluacions competitives de monedes». El futur d'aquestes friccions entorn dels tipus de canvi dependrà, doncs, del grau d'efectivitat dels mecanismes de coordinació i cooperació internacionals. Tanmateix, com apunta Eichengreen (2011), debatent sobre el *privilegi exorbitant* que suposa disposar de la moneda de reserva, això planteja riscos, especialment si les prioritats estrictament nacionals del país amb moneda de reserva no coincideixen amb les de l'estabilitat monetària internacional. El futur de la política fiscal als Estats Units —i no tan sols el de la política monetària— serà cabdal per avaluar la gestió d'aquesta responsabilitat.

Finalment, cal fer una breu referència a d'altres aspectes d'eventuals fragilitats, com els problemes sociopolítics que han esclatat a principis de 2011 en països àrabs, i que han reobert els debats entre les dimensions econòmiques i sociopolítiques de les noves realitats globals, així com de les relacions entre, d'una banda, els nivells de progrés econòmic i/o equitat en la distribució, i de l'altra, les pautes de participació política i social d'amplis segments de la població.

El paper d'Europa com a agent global: la necessitat de més integració

Les previsions de recuperació de l'economia mundial situen, com ja s'ha comentat, la Unió Europea en posicions endarrerides. A més, els esdeveniments recents han evidenciat unes asimetries també dintre de la UE que han posat en serioses dificultats aspectes bàsics del projecte compartit europeu i estan obligant a reformulacions d'abast.

Així, hi ha asimetria entre una Alemanya que encapçala, juntament amb la Xina, les posicions superavi-

tàries i de capacitat de finançament, i Espanya i altres economies de la *perifèria* europea, amb situacions de dèficit exterior i *necessitat de finançament* importants. Aquestes dinàmiques heterogènies tenen unes arrels de dinàmiques de competitivitat i paràmetres d'assignació de recursos també heterogenis que, amb l'esclat de la crisi, han portat a situacions delicades als comptes públics, amb magnituds, expectatives i plantejaments diferents.

Una implicació important d'aquestes heterogeneïtats ha estat que el *mantell comú* de l'euro ha deixat de ser percebut com a homogeni pels inversors internacionals. Els diferencials percebuts de solvència entre les economies europees no només s'han ampliat sinó que han esdevingut un indicador de les friccions a Europa.

Així, els anomenats *desequilibris externs interns a la zona euro* constitueixen tant un aspecte de preocupació com un símptoma que el funcionament de la moneda única pot haver tingut alguns mecanismes o efectes col·laterals, com la convivència d'aquella amb uns diferencials d'inflació dins la zona euro més grans i persistents del que s'havia anticipat. Aquests diferencials han estat un problema significatiu de deteriorament de la competitivitat via preus per a Espanya, i especialment per a Catalunya. Per això un redreçament de la situació seria especialment rellevant per al teixit productiu català.

La important especificitat d'una àrea monetària com l'euro fa molt important el funcionament de mecanismes d'ajustament o reequilibri alternatius a la tasca que feien històricament els tipus de canvi intraeuropeus. D'una banda, la mobilitat de factors de producció, especialment del factor treball. L'heterogeneïtat lingüística i cultural d'Europa pot ser una dificultat, però amb un pes decreixent. La manca de mobilitat entre països podria estar essent substituïda per la mobilitat de segments de producció dins les empreses. Algun cas recent de crida a la mobilitat de treballadors qualificats envers Alemanya podria exemplificar els efectes d'aquest mecanisme.

Un altre mecanisme d'ajustament serien les transferències fiscals intraeuropees, que, després de tenir un paper significatiu per al conjunt de l'estat espanyol, es troben ara no només amb el topall de la voluntat política dels països més potents sinó també amb la reorientació massiva de recursos envers les economies del centre i de l'est d'Europa.

Dos mecanismes addicionals tenen lectures en termes del que s'està anomenant *devaluacions internes*, és a dir, ajustos en costos (salarials i no salarials) i en productivitat i altres variables que poden tenir eventualment efectes semblants als que tradicionalment s'esperaven dels processos de devaluació o depreciació.

D'una banda, el mecanisme d'alinejar salaris amb productivitat. A mitjà i llarg termini hi ha pocs dubtes que el nivell de la renda *per capita* o de la mitjana salarial està associat a l'evolució de la productivitat, de manera que implícitament la productivitat és el principal *driver* de rendes i salaris. Ara es tractaria que també a curt termini aquest fos un mecanisme d'ajust explícit.

I d'altra banda, cal recordar que el *mecanisme residual* d'ajust, en el cas que els anteriors no portin a terme la tasca de reequilibri, serien les variables reals de nivell d'activitat i d'ocupació, de manera que les asimetries es reflectirien en diferències significatives en les taxes de variació del PIB i de l'evolució dels nivells d'ocupació i desocupació, amb implicacions sociopolítiques delicades.

En conjunt el missatge que es desprèn d'aquestes consideracions es pot resumir en la necessitat de «més integració per evitar la desintegració», evitant un resultat final que afebliria encara més el paper d'Europa com a agent global. Aquesta és una tasca d'envergadura que requereix compromisos de tots els països europeus. I dintre d'ells, en les economies en situacions més delicades, portar a terme els ajustos necessaris, amb dimensions fiscals i amb diversos components de devaluacions interiors, sobretot en les imprescindibles millores de la productivitat, a banda, per descomptat, d'una progressiva normalització del sistema financer que permeti que les iniciatives per dinamitzar el teixit empresarial no trobin en tan gran mesura restriccions per la via del crèdit.

Els canvis distributius de la demanda mundial

La situació de finals del segle xx i principis del segle xxi, en què les classes mitjanes nord-americanes i europees eren la font de demanda global, mentre que els països de renda baixa i mitjana d'Àsia esdevenien la factoria del món, estaria deixant pas a un paper molt més gran de les economies emergents com a

font també de demanda, combinant el seu paper en el mapa de producció global amb una rellevància creixent en el *mapa de consum mundial*.

Les projeccions fins a l'any 2030 de les classes mitjanes globals mostren el pes creixent sobretot d'Àsia, que assoliria uns posicionaments més proporcionals a la seva demografia (Kharas, 2010). Així, en nombre de persones, Àsia passaria a representar el 66% de les classes mitjanes globals el 2030 des del 28% actual, mentre que Europa i Amèrica del Nord veurien reduir la seva participació actual del 36% i 18%, respectivament, al 14% i 7% el 2030.

Aquestes estimacions són referències a tenir en compte de manera important a l'hora de plantejar iniciatives emprenedores amb vocació d'encaixar amb els nous paràmetres de demanda i capacitat de despesa mundials. Però cal fer també unes matisacions. D'una banda, no es tracta només de canvis en la distribució geogràfica del poder de compra sinó que, en paral·lel, els continguts de les demandes, preferències i necessitats estan experimentant profundes modificacions, de manera que la capacitat, habilitat i intuïció per sintonitzar amb aquests nous paràmetres i continguts esdevé un element de competitivitat de primer ordre. D'altra banda, hi ha altres segments de demanda a considerar: tant els sectors de més elevat poder adquisitiu, amb aspectes de luxe i de *consum conspicu*, com la base de la piràmide, el sumatori de poder adquisitiu de segments de població per sota de les classes mitjanes.

Els impulsors de la recuperació: el comerç internacional i les xarxes de producció global

Després de la gran caiguda de 2009 del comerç internacional, xifrada en un descens rècord del 12% en volum en termes reals i que va donar lloc a termes com *great trade collapse* i similars, les estimacions per al conjunt de 2010 són d'un increment en volum del 14,5%, que constituiria també un registre màxim a les sèries històriques des de 1950. La represa del comerç mundial hauria evitat, doncs, que el *col·lapse* inicial esdevingués una crisi comercial global, marcant diferències amb el que va succeir a la dècada dels anys 1930.

Les previsions inicials per al 2011 (una expansió del 6,5%) suposarien retornar de manera relativament

normalitzada a la mitjana de la darrera dècada. Tanmateix, les previsions mostren la dualitat entre les economies emergents i en desenvolupament, en què les importacions (capacitat d'absorció) creixerien el 10,2% en 2011, i les economies avançades, en què la dada seria del 5,8%, una nova dimensió del *two speed*, que substancialment es manté per a les projeccions dels propers anys.

Les dades recents indiquen, per tant, que la capacitat d'absorció de les economies emergents més dinàmiques ofereix un mecanisme tipus *efecte locomotora* que substitueix, amb un important potencial, el que tradicionalment desenvolupaven els Estats Units i el conjunt d'economies avançades.

En tot cas, es manté la tònica que les variacions del comerç internacional *amplifiquen* les de l'activitat econòmica, mesurada pel PIB. Diverses interpretacions indiquen com els nous trets de l'economia internacional poden explicar aquesta dinàmica de resposta amplificada del comerç:

El paper dels béns de consum durador

Una de les explicacions de la dinàmica de gran contracció inicial del comerç internacional amb la crisi i la posterior recuperació és la que fa referència als *efectes composició*, en particular al fet que dins el comerç internacional tenen més pes que al conjunt del PIB algunes mercaderies, com els béns de consum durador i els d'equipament destinats a la inversió. D'una banda, les seves adquisicions són més fàcilment *ajornables* que les d'altres béns de consum més bàsic; i de l'altra, la seva presència a les xarxes globals de producció és proporcionalment més gran que, per exemple, els articles de consum més quotidià i proper, de manera que una caiguda en la demanda final porta a una contracció amplificada de les transaccions.

Aquesta dinàmica de la capacitat d'arrossegament del comerç internacional permet fer una lectura en positiu en relació amb les expectatives de present i futur. El cas d'Alemanya, amb unes pautes d'especialització força centrades en els béns duradors (de consum i d'inversió) reflectiria en alguna mesura aquesta dinàmica, amb una forta caiguda, que va arrossegar el PIB a taxes negatives més pronunciades que les espanyoles durant el 2009, per donar lloc a una recuperació molt notable durant el 2010,

a mesura que ho feia la demanda tant d'aquest tipus de productes com dels mercats amb els quals tenen connexions especialment significatives.

El paper de les xarxes globals de producció

El pes creixent de les pautes d'especialització relacionades amb les diferents *tasques* o *activitats* en què es poden descompondre els processos de producció (*trading in tasks*), i la reformulació de l'eslògan *made in país X* pel de *made in world*, definitori dels processos de producció globals, estan donant lloc a noves dimensions de la competència global, en bona mesura centrades a atreure/retenir les tasques o segments de més valor afegit al territori.

Un indicador d'*especialització vertical* prou explícit és el gran increment des dels anys 1990 de la quantia que suposen les importacions dins el valor de les exportacions. El resultat d'aquest creixent pes de les xarxes globals de producció ha estat un increment de la sensibilitat dels volums de comerç respecte al nivell d'activitat, que explica les respostes amplificades del comerç tant a la contracció inicial com a l'actual recuperació.

Tanmateix, no tots els països tenen el mateix tipus de posicionament dins les xarxes globals de producció, ni totes les xarxes de producció tenen les mateixes pautes de configuració. Algunes anàlisis obtenen resultats prou significatius (Koopman *et al.*, 2010). Es visualitza, per exemple, l'escàs pes de les matèries primeres al Japó i la UE, entre d'altres, en contraposició a les economies de l'Amèrica Llatina i Rússia; però sobretot destaca el gran pes de les aportacions nacionals al valor afegit de les exportacions en les economies avançades, contrastant amb el major pes de les aportacions d'origen estranger en les economies emergents, especialment asiàtiques. Per altra banda, l'anàlisi mostra també com els països asiàtics estan més implicats en exportacions d'*inputs* intermedis que són objecte de reexportació (el creixent comerç Sud-Sud en seria un factor explicatiu), mentre que països com els de nova incorporació a Europa són més *dependents* de les exportacions als Estats Units o al nucli central de la UE.

En relació amb altres dimensions de les xarxes globals de producció s'ha destacat com no totes les transaccions internacionals tenen la mateixa *complexitat*. A més de *quant s'exporta* també té un paper

igual (o més) significatiu *què s'exporta*, marcant diferències presents i de futur. Una comparació entre diferents països europeus pel que fa a com es distribueixen les exportacions respectives en diferents nivells de complexitat (Felipe-Kumar, 2011) mostra com les diferències al respecte entre, per exemple, Alemanya i Espanya són notables. En situacions de diferències en *què s'exporta* té un paper central com incentivar la reorientació de recursos envers activitats o tasques més valuoses.

El paper dels 'marges' intensius i extensius

La descomposició dels fluxos comercials en els *marges* intensius (quantitats d'un mateix producte) i extensius (nous productes i mercats) permet avaluacions més precises sobre com es veu afectat o no el potencial exportador i quines són les vies d'ajustament. Alguns estudis destaquen que el *col·lapse del comerç* no ha provocat una veritable *crisi del comerç*, en respondre bàsicament a una contracció en l'activitat econòmica amb més caiguda en els marges intensius, però sense efectes dràstics en el posicionament internacionalitzador del teixit empresarial, de manera que el comerç es recuperaria de manera relativament ràpida un cop milloressin les condicions.

Encara que el missatge d'aquesta línia d'anàlisi és raonablement optimista de cara a una represa del comerç internacional, cal insistir que es detecten canvis de composició durant la crisi, tant en termes de productes com de la geografia de proveïdors i mercats de destinació, amb un pes creixent del comerç Sud-Sud. Per a les economies avançades, per tant, la recuperació és un repte per mantenir i millorar posicionaments, enllaçant amb les noves dinàmiques de la demanda internacional.

En aplicació a la situació actual a Europa, «una recuperació sostenible requereix reestructuració», essent important el paper de les polítiques per potenciar nous productes i innovació, i dinamitzar la *cartera de productes*, especialment en economies com l'espanyola i la catalana, en què en la darrera dècada els diferencials d'inflació respecte al conjunt de la zona euro es van traduir en una apreciació del tipus de canvi real i el subsegüent deteriorament de la competitivitat.

La competència com a revulsiu de la innovació

Una visió constructiva de la creixent presència d'empreses de països emergents en la competència global és el major incentiu a la innovació i creativitat en les economies avançades. Algunes anàlisis sobre àmplies mostres d'empreses europees subjectes a un increment de la competència de països emergents com la Xina troben que ara són molt més grans els incentius a reassignar els recursos a activitats més innovadores, creatives i productives. S'estima que un 15% del canvi tecnològic a Europa des de 2001 — data d'entrada de la Xina a l'OMC— seria atribuïble a aquest efecte revulsiu (Bloom *et al.*, 2011). La presència creixent de competidors amb baixos costos és un dels factors explicatius del *quality upgrading*, un factor que ha atenuat significativament la reducció de la quota exportadora d'alguns països, com és el cas de França (Martin-Méjean, 2011). Un aspecte addicional del seu impacte és la reassignació de tasques de més valor afegit a les economies avançades, com mostra el fet que algunes empreses alemanyes o austríaques haurien vist augmentar el pes de *tasques* més qualificades a les seves centrals (Marin, 2010).

El missatge que es desprèn d'aquesta onada d'anàlisis és que, malgrat una creixent competència global i una asimetria en la recuperació en favor de les economies emergents, hi ha finestres d'oportunitat significatives i rellevants per a les economies occidentals i el seu teixit empresarial.

Els serveis i el seu paper potencial en el comerç i l'economia global

Els serveis han anat passant d'un paper inicialment limitat en el comerç internacional a una presència força més significativa en els darrers temps. Les dades de l'OMC (2010) mostren un creixement més ràpid del comerç en serveis respecte al de mercaderies, però amb asimetries entre els components més tradicionals, com transports i viatges, i els més dinàmics *altres serveis comercials*, que no només han crescut més sinó que també haurien suportat millor els ajustos a la crisi.

Però el paper del comerç en serveis no deriva únicament del seu pes quantitatiu, sinó cada vegada més del qualitatiu. I no només com a components de la demanda final sinó també pel vessant de l'oferta

o la producció. Els serveis són uns *inputs* amb potencial per millorar la productivitat i, especialment en les economies modernes, «el sector de serveis a empreses és un mecanisme per a la transmissió de *spillovers* de coneixement», de manera que una expansió d'aquests serveis té una dimensió de «canvi en els processos de producció de les empreses clients» amb més eficiència i productivitat. Per tant, actuen com a lubricadors de l'activitat econòmica i empresarial.

Pel que fa a la seva presència internacional, hi ha serveis —entre ells alguns d'alt valor afegit— que han esdevingut *comerciabls* com a resultat de noves realitats, com els avenços en les tecnologies de la informació i la comunicació i la generalització de les xarxes globals de producció, a banda de canvis regulatoris (tot i que encara limitats). Malgrat que algunes economies emergents, com l'Índia, destaquen també com a proveïdors de serveis, en conjunt les economies avançades mantenen posicions més destacades que en el conjunt de les mercaderies.

Resulten significatives les diferències entre l'evolució de la quota a l'alça que representa el comerç exterior espanyol en serveis (no turístics) i la quota espanyola en el conjunt del comerç exterior de mercaderies i serveis, amb una inflexió a la baixa. Aquest contrast amb les millores en serveis mereix consideració, com a *senyalitzador* d'una finestra d'oportunitats per al conjunt de l'estat i en especial per a Catalunya.

La necessitat d'ampliar el posicionament global de les empreses

Les noves realitats han incrementat la importància de la competitivitat dels diferents països i molt especialment la de les seves empreses. La primera onada d'estudis (comentada en edicions anteriors) feia ressaltar la important correlació entre elevada productivitat i presència exportadora, atribuïda majoritàriament al fet que els avantatges en productivitat donaven *coixí* per absorbir els costos addicionals d'emprendre activitats en mercats exteriors.

Aquest enfocament tenia la implicació que un benefici de la internacionalització addicional als clàssics d'aprofitar avantatges comparatius i/o competitiu era induir una reassignació de recursos envers les empreses més eficients, més dinàmiques, amb un

estímul a millorar en innovació i productivitat per evitar conseqüències *darwinistes* de la creixent competència global.

Estudis més recents hi aprofundeixen per diverses vies. Un primer resultat es refereix al nombre d'empreses exportadores. El percentatge d'empreses de l'OCDE amb activitat exportadora és en general reduït, però cal destacar que als països de dimensió reduïda, com Àustria, Estònia, Dinamarca o Eslovènia, el *marge extensiu* és més important. Altre resultat és el paper de la dimensió empresarial, amb un predomini de les empreses de més de 250 treballadors.

L'*Informe EFIGE*, de la Comissió Europea, mostra que tant el marge extensiu (definit com el percentatge d'empreses amb activitat exportadora) com l'intensiu (definit com el percentatge de les vendes totals que són exportacions) són creixents en la dimensió empresarial. També mostra com una part substancial de les exportacions es concentren a les empreses *líders*, però amb diferències de certa significació entre països. En particular, en el cas d'Alemanya el seu grau de concentració no és tan gran al nivell de l'1%, sinó que la *massa crítica* d'empreses amb gran potencial exportador és més important que en altres països.

Un resultat que destaca l'*Informe EFIGE* és que, malgrat aquesta concentració de les exportacions, «les empreses de dimensió mitjana contribueixen de manera important» al conjunt de les exportacions. De nou el cas alemany és significatiu, ja que el seu segon decil serien empreses de dimensió mitjana. La conclusió de l'informe és que certament cal superar una dimensió crítica per emprendre operatives globals complexes, inclosa la producció global, però sense sacralitzar la dimensió *per se*. La recomanació que fan a Espanya i a Itàlia és «una població més àmplia d'empreses mitjanes i grans».

Altre aspecte important es refereix al *marge extensiu geogràfic*, és a dir, al nombre de mercats de destinació. En aquesta vessant les dades mostren també trets específics significatius. D'una banda, el nombre total mitjà de destinacions presenta una certa heterogeneïtat, especialment entre Espanya i la resta de països grans. De l'altra, apareixen diferències qualitatives pel que fa als tipus de mercats de destinació. Les principals divergències apareixen en les connexions comercials amb els gegants asiàtics (la Xina i l'Índia) — amb ràtios que van des del 27,9% d'Alemanya

fins al 10,8% d'Espanya—, probablement un factor explicatiu dels diferents ritmes amb què els països europeus estan aconseguint aprofitar les taxes de creixement d'aquelles economies.

Pel que fa a les inversions directes a l'estranger (FDI) i l'*outsourcing* internacional (IO), de nou apareixen diferències significatives entre els països europeus i, dins cada país, per la dimensió empresarial. Alemanya, el Regne Unit o França, però també Àustria, tenen uns percentatges d'empreses amb FDI i/o IO que dupliquen els d'Espanya.

En conjunt, de l'estudi EFIGE es desprèn la conveniència d'afrontar en paral·lel els reptes dels marges intensius i els dels extensius: implicació de més empreses, diversificació de mercats exteriors i ampliació dels ventalls de productes per atendre unes demandes ràpidament canviant, distribuïdes geogràficament i en continguts substancialment diferents de les preexistents.

La propera revolució tecnològica: les aplicacions i productes del futur

Des de la Revolució Industrial fins a l'actualitat hem estat testimonis de transformacions profundes en l'economia i la societat que s'han originat arran d'uns canvis tecnològics revolucionaris.

Un dels aspectes més destacables de la revolució de les TIC ha estat la integració de diferents tecnologies i serveis, que ha comportat importants canvis socials i ha originat nous models de negoci i estratègies empresarials. Ha donat peu a la creació de la societat de la informació o el coneixement, afectant tots els aspectes de la societat, i ha canviat profundament la nostra manera de relacionar-nos, fomentant l'aparició d'eines on es crea coneixement i riquesa de forma col·laborativa i participativa.

És evident que l'impacte de la revolució de les TIC, després de més de quaranta anys des del seu inici, mostra encara evolucions diferents, fins i tot en els països desenvolupats. Encara hi ha camí per recórrer per a les empreses i la societat en general per no perdre les oportunitats que la societat de la informació ens presenta. Tanmateix, des d'una perspectiva històrica se solen presentar solapaments entre els períodes de desplegament i maduresa d'unes revo-

lucions i els d'instal·lació de les noves. Actualment hi ha indicis que permeten entreveure la gestació d'una nova revolució tecnològica.

Els últims estudis sobre tendències tecnològiques apunten a l'aparició d'un nou paradigma tecnoeconòmic centrat en la combinació sinèrgica de quatre àrees principals de la ciència:

- a. Nanociències i nanotecnologies.
- b. Biotecnologia i biomedicina, incloent l'enginyeria genètica i les ciències òmiques.¹
- c. Tecnologies de la informació i la comunicació.
- d. Ciències de la cognició, incloent les neurociències cognitives i la intel·ligència artificial.

Es tracta d'un plantejament holístic que integra la ciència amb la tecnologia, amb la finalitat de generar noves possibilitats tècniques enfocades en la innovació per al desenvolupament humà. La convergència NBIC (nano-bio-info-cogno), que pot ser el fruit de dues, tres o totes quatre tecnologies, obre les portes a l'aparició de nous productes i serveis. La recerca i aplicacions en l'àrea de les tecnologies convergents es pot agrupar en vuit grans grups:

1. Millora i restitució de la memòria

Millora i restitució de la memòria: les principals aplicacions d'aquest grup les trobem en el tractament de malalties neurodegeneratives com l'Alzheimer o el Parkinson i de desordres del comportament, o en la restauració dels sentits perduts. Se centren en el desenvolupament de medicaments per a la millora de la memòria, implants i pròtesis neurològiques, neuroestimuladors i tecnologies d'imatges del cervell portables.

2. Millora física i biomedicina

Millora física i biomedicina: els avenços en els camps de la nanotecnologia i la biotecnologia, conjuntament amb les TIC, incidiran en la genòmica, base de la medicina personalitzada; les teràpies, amb el desenvolupament de sensors *nano* i sistemes *lab-on-chip* per al monitoratge i diagnòstic del pacient; la microcirurgia, amb nanorobots, i la substitució de parts del cos o la millora de les funcions amb superfícies biocompatibles utilitzant nanotecnologia, enginyeria de teixits, medicina regenerativa i xenotrasplantaments (transferència d'òrgans o cèl·lules d'una espècie a una altra).

3. Biologia sintètica

Biologia sintètica: l'objectiu de la biologia sintètica és buscar la creació de nous organismes programables. És a dir, la creació de microorganismes a la carta que es comportin com ordinadors petits: anticossos monoclonals amb propietats augmentades, microorganismes sintètics, proteïnes biosintètiques, gens sintètics, biosíntesis de policètids artificials, cèl·lules artificials, compostos terapèutics, etc. Té múltiples aplicacions: en medi ambient, amb el desenvolupament de biosensors, bioremediació i bioenergia; en nous materials, amb el desenvolupament de compòsits i nanoestructures; en medicina, amb el desenvolupament d'aparells nanoelectrònics basats en la biologia per a la utilització en tecnologies de sensors, ordinadors biològics en informàtica i nanorobots o màquines moleculars per a aplicacions biomèdiques.

4. Interfícies home-màquina

Desenvolupament d'interfícies que permetin una connexió directa entre el cervell humà i membres artificials o pròtesis, i entre humans i ordinadors o altres màquines. Aquestes interfícies permetran la restauració i l'augment del rendiment humà. Abans, però, cal resoldre alguns reptes, com identificar les regions òptimes per a la implantació d'elèctrodes, identificar l'estratègia de codificació utilitzada en aquestes àrees del cervell, entendre les limitacions de la plasticitat de la cortical, la longevitat i durabilitat dels elèctrodes, el contacte entre els elèctrodes i els nervis i la miniaturització del *hardware*, entre d'altres.

5. Sensors

Sensors: les tendències en el desenvolupament de sensors es troben en l'establiment de xarxes de sensors; la creació de sistemes adaptables (*adaptronics*), basats en sensors petits i actuadors, i el desenvolupament de sensors integrats a aparells implantables. Entre les principals aplicacions destaquen el camp del medi ambient, amb sensors per detectar agents perillosos o substàncies químiques, o que proporcionen informació sobre l'entorn (temperatura, concentració de substàncies contaminants, etc.), i la medicina, amb sensors per monitorar la salut i realitzar millors diagnòstics, bioxips, sistemes *lab-on-chip* i agents de diagnòstic o imatgeria a escala *nano*.

1. Ciències òmiques: genòmica, transcrip tòmica, proteòmica, interactòmica, metabolòmica i separació cel·lular.

6. Reconeixement de patrons

La disciplina del reconeixement de patrons es relaciona amb el reconeixement automàtic de la veu i la detecció de patrons visuals (reconeixement d'imatges). Aquests sistemes de reconeixement poden ser cabdals com a substituïts sensorials per a persones sordes, sistemes de traducció automàtica, sistemes de vigilància i sistemes de guiatge controlats per veu, i tindran un paper clau en el concepte d'intel·ligència ambiental: automatització de la llar, seguretat en la construcció i materials, gestió del trànsit, navegació, seguretat viària, informació mòbil i entreteniment.

7. Robots, *software* i aparells intel·ligents

Aquest camp inclou conceptes com la intel·ligència artificial, les tecnologies socials i la computació ubíqua, i està relacionat amb els avenços en les ciències cognitives, la biologia molecular i les solucions aportades per la revolució en nanotecnologia. Innovacions en aquests camps es troben, per exemple, en el desenvolupament de *software* que permet a l'usuari d'un telèfon mòbil accedir a informació en temps real dels objectes que l'envolten, enginyeria virtual que utilitza tècniques d'intel·ligència artificial per predir quan les màquines necessiten reparació, sistemes intel·ligents de vigilància marítima o d'aeronaus robotitzades.

8. Modelatge del món basat en ordinadors

Aquesta disciplina es refereix al modelatge, simulació o mapatge del món real amb l'ajuda dels ordinadors. Aquest camp té àmplies aplicacions: des de la predicció d'entorns virtuals generats per ordinadors que reproduïxen perfectament la realitat (basats en el desenvolupament de la realitat virtual i augmentada) a visions profundes en la naturalesa utilitzant la bioinformàtica i la biologia computacional, la neuroinformàtica i la neurociència computacional. La realitat augmentada (combinació d'elements reals i virtuals per augmentar la nostra comprensió del món) es convertirà en una tecnologia clau en el disseny de la telefonia mòbil.

El desenvolupament de la bioeconomia

Una de les disciplines que es considera un puntal de la convergència NBIC és la biotecnologia. La seva

contribució a la producció econòmica serà clau per al futur econòmic mundial i una font important d'activitat innovadora. Serà de caràcter global i estarà guiada pels principis del desenvolupament sostenible. En aquest sentit, és d'esperar que comporti importants impactes socials i mediambientals.

La bioeconomia té tres elements clau: el coneixement biotecnològic, la biomassa renovable i la integració d'aplicacions, que donaran lloc a nous productes. Les tres grans àrees lligades al desenvolupament biotecnològic són:

- **Producció primària:** noves varietats de plantes i animals amb característiques millorades, nous mètodes de diagnòstic, tècniques avançades de reproducció de plantes i animals, i tractaments i vacunes per prevenir i curar malalties.
- **Salut:** terapèutica, diagnòstic, farmacogenètica, desenvolupament d'aliments funcionals i dispositius mèdics.
- **Producció industrial:** producció d'elements químics i biomaterials derivats. Aplicacions en mineria i extracció d'altres tipus de recursos naturals. Producció i selecció d'enzims. Biorefineries.

La nova geografia de la innovació i la tecnologia

Les economies avançades ocupen les primeres posicions en els diferents indicadors existents en matèria d'innovació. Tanmateix, s'estan observant canvis importants que apunten cap a un nou ordre mundial en la innovació en els propers anys, on els països emergents tindran un paper rellevant. De fet, en els darrers anys, països com l'Índia i, particularment, la Xina, han avançat clarament posicions en els rànquings mundials d'innovació i les perspectives per als propers anys són que aquesta millora s'acceleri, especialment en el cas de la Xina.

Les innovacions tenen un caràcter cada cop més global, i es poden originar i estendre a qualsevol part del món. En aquest sentit, es parla d'innovació *policèntrica*, per la creixent tendència a la implantació de centres de R+D en països emergents, especialment asiàtics, i *inversa*, en el sentit que es produeix un important flux de productes dissenyats en els països emergents que tenen com a destí els països desenvolupats.

La *democratització* de les innovacions, en el sentit que qualsevol persona pot innovar, es fa més palesa. Una implicació és el sorgiment d'un nou model de producció basat en la *microfàbrica*, que dissenya i ven productes sense cap tipus d'infraestructura ni inventari. El desenvolupament d'eines poderoses i barates de *prototipeig*, que són fàcils d'utilitzar, permeten que qualsevol persona pugui dissenyar productes utilitzant un ordinador, enviar el disseny a una empresa que tingui la tecnologia per modelar un prototip i fer una producció limitada a cost reduït, i finalment enviar la producció directament a qualsevol part del món.

Una altra de les tendències que s'està consolidant és l'obertura del procés d'innovació a les comunitats externes (proveïdors, clients, universitats, laboratoris públics o privats, socis estratègics, etc.), augmentant la importància de saber aprofitar les xarxes i desenvolupar eines col·laboratives amb les quals els usuaris o la mateixa organització puguin crear nous productes o serveis. S'apunten aquí noves tendències en matèria d'innovació, com la cocreació distributiva (aprofitament de les comunitats web o grups de clients per realitzar tasques concretes per a l'empresa), la utilització de la xarxa —i les xarxes socials— per augmentar l'accés a experts d'arreu del món, la col·laboració a escala, la utilització de xarxes intel·ligents, etc.

Finalment, les innovacions s'orienten cada cop més a segments més amplis de la població, proporcionant productes o serveis més assequibles tant per a la creixent societat *low cost* com per als habitants que formen *la base de la piràmide* (innovació frugal), i es troben cada cop més relacionades —directament o indirectament— amb els principals reptes globals, és a dir, amb els canvis demogràfics, el canvi climàtic i l'escassetat dels recursos.

L'acceleració de la difusió i el progrés tecnològic en els països emergents s'ha produït, per una banda, gràcies als canvis regulatoris i institucionals en molts d'aquests països, i, per l'altra, a la naturalesa de les noves tecnologies TIC, més obertes al capital privat que les infraestructures tecnològiques *tradicionals*, com la telefonia fixa o els transports.

Tanmateix, persisteixen diferències entre països que expliquen els seus diferents graus d'assoliment tecnològic. Per exemple, els països asiàtics estan assolint una major capacitat tecnològica que els països de l'Amèrica Llatina pels seus majors avanços en

educació i qualitat institucional, la major disponibilitat de capital risc i l'efecte *brain recovery*. Destaquen els forts progressos en la capacitat d'innovar de la Xina, on el paper del govern ha estat clau tant en el foment de la transferència tecnològica i la xarxa d'aliances estratègiques internacionals com en la potenciació de les universitats i centres de recerca i en la contribució financera directa en innovació tecnològica. Per la seva banda, l'Índia mostra una menor col·laboració universitat-empreses i una menor participació privada en R+D que la Xina, la qual cosa, malgrat la qualitat dels seus centres de recerca i la disponibilitat de científics i enginyers, li confereix de moment una menor capacitat d'innovació. Tanmateix, l'Índia està canviant la seva estratègia d'innovació, potenciant les xarxes internacionals i la connexió amb el talent indi ubicat fora de les seves fronteres.

En el cas dels països llatinoamericans, la seva capacitat d'innovació és encara baixa, amb problemes importants pel que fa al capital humà, la qualitat institucional i el sistema financer local. Contrasta, però, el procés de millora del Brasil en tots aquests aspectes. Els canvis recents en el seu sistema nacional d'innovació cap a una estratègia de major col·laboració públic-privada, amb la provisió de grans xarxes per facilitar la transmissió de coneixement de la recerca bàsica provinent de les institucions públiques i les universitats federals cap a l'aplicació tecnològica per les empreses, poden permetre al país avançar en la seva capacitat d'innovació els propers anys.

Per la seva banda, els països de l'Europa de l'Est i Rússia, tot i la seva base científica destacable, han estat víctimes de la rêmora dels sistemes d'innovació soviètics, amb una estratègia de R+D *de dalt a baix*, que ha comportat una recerca allunyada de l'economia de mercat i una baixa participació del sector empresarial, poc connectat amb les universitats. Això ha comportat, a la vegada, una diàspora de talent, que ha afectat de manera especial Rússia. Tanmateix, la potencialitat del capital humà i la base científica són molt elevades, però queda camí a recórrer, ja que s'han de superar handicaps importants en matèria de qualitat institucional.

També s'evidencien diferències intrapaïsos, com en el cas de la Xina o l'Índia, on l'alt nivell tecnològic assolit en algunes ciutats contrasta amb les vastes àrees rurals, poc desenvolupades. Per aquesta raó, els indicadors d'innovació d'aquestes economies des d'una perspectiva nacional segueixen distant força dels de

les avançades. Aquestes desigualtats intrapaís, però, no poden fer perdre de vista l'emergència de nous pols tecnològics en certs territoris, que poden adquirir un creixent protagonisme en el futur.

Un altre factor important és el mercat potencial dels països emergents i la conformació d'una nova classe mitjana. La crisi financera ha accentuat el diferencial de creixement entre els països avançats i les economies emergents, que es traduirà en una major capacitat per finançar la R+D+i, la qual cosa accentuarà la millora del posicionament tecnològic d'algunes regions emergents.

També mereix especial consideració la potencialitat del capital humà en les economies emergents. Especialment rellevant és el cas dels BRIC: la Xina ja supera els EUA en nombre d'estudiants inscrits en programes de tercer grau, i l'Índia, Rússia i el Brasil també presenten xifres molt superiors al Japó, el següent país avançat en el rànquing mundial. Una de les conseqüències de la millora educativa és l'ampliació de la base científica i tècnica d'aquests països: el nombre d'investigadors a la Xina s'acosta ja al milió i mig de persones, situant-se al mateix nivell que els EUA en termes absoluts.

El progrés tecnològic en els principals països emergents s'està començant a traduir en una certa especialització i aportació d'innovacions en alguns camps tecnològics, que es postulen com a futurs motors de la innovació. La Xina presenta una orientació clara d'especialització en enginyeria, TIC i electrònica, energia i medi ambient. Tanmateix, l'objectiu del govern xinès per als propers anys és el de desenvolupar també altres camps, com les nanotecnologia i les biotecnologia. Per contra, l'Índia s'està especialitzant en medicina, biofarma i energies renovables. Rússia, tot i els handicaps encara existents, manté certa especialització en el camp aeroespacial i l'energia (tecnologia nuclear i dels combustibles), i comença a orientar-se cap a la biofarma. El Brasil, per la seva banda, s'està especialitzant en energia (renovables i biocombustibles), biofarma, agricultura i aeronàutica.

El creixement global amb escassetat de recursos: noves àrees de negoci

El creixement i l'envelliment de la població, la creixent urbanització i el desplegament econòmic dels països

emergents acceleren la pressió sobre els recursos naturals i el medi ambient. En concret, l'energia, l'aigua i els aliments es constituïran com a recursos escassos en què caldrà abocar un gruix important dels esforços els propers anys. Per a l'empresa, el gran repte actual i futur és trobar la manera de poder beneficiar-se de les enormes oportunitats internacionals que presenten les grans tendències demogràfiques i socioeconòmiques i les seves conseqüències sobre els recursos naturals bàsics.

A la recerca de l'energia del futur

La demanda energètica s'ha doblat els últims trenta anys i es preveu que encara podria augmentar un 36% addicional fins al 2035. Les incerteses generen una tendència a una major volatilitat en l'oferta i a l'encariment dels recursos. A més, els combustibles fòssils són els principals causants de les emissions de gasos d'efecte hivernacle; l'any 2030 les emissions podrien augmentar un 60% en relació amb les actuals.

1. Una de les solucions temporals anirà associada a seguir explotant els combustibles fòssils en altres regions (Caspi, Àrtic...), així com a petroli i gas no convencionals per tal d'abastir la demanda energètica mundial.

Les oportunitats de negoci, en aquest àmbit, provindran de la necessitat de reduir les emissions de gasos contaminants en la producció de petroli no convencional i els seus costos ambientals. Igualment, del desenvolupament de tecnologies d'extracció més eficaçes i de la construcció d'infraestructures de transport.

2. La dependència dels combustibles fòssils (limitats i contaminants) obliga a transformar el model energètic mitjançant un major ús de les energies alternatives.

El sector de l'energia eòlica podria créixer dels 60.500 milions de dòlars del 2010 fins als 122.900 milions de dòlars el 2020 (Pernick i Wilder, 2011). Les oportunitats sorgeixen principalment de productes específics que subcontracten les grans empreses: pales, multiplicadors, coixinets, entre d'altres parts de turbines eòliques; així com també de les contínues necessitats de millora de les turbines:

- Turbines menys sorolloses, més resistents, mestersers més alts, etc.

- Models avançats de previsió de vent i reacció automàtica de les turbines.
- Solucions intel·ligents relacionades amb la instal·lació de turbines.
- Millora del manteniment preventiu i el reciclatge dels aerogeneradors.

La indústria solar podria passar dels 71.200 milions de dòlars el 2010 als 113.000 milions el 2020 (SAM, 2010). Algunes de les oportunitats es poden trobar en:

- Panells de pel·lícula fina fotovoltaica, amb la millora dels aparells estructurals, tècniques de deposició, material d'interconnexió i optimitzadors d'energia.
- Millora de l'eficiència en les tecnologies i automatització productiva del silici cristal·lí dels panells fotovoltaics.
- Millora de l'eficiència en les tecnologies i materials per a l'energia solar concentrada (CSP).
- Millora de la integració i minimització dels impactes ambientals del desenvolupament a gran escala dels panells solars fotovoltaics.
- Solucions que allarguin la vida útil dels panells o en redueixin el manteniment.
- Desenvolupament de la tecnologia per a l'energia solar tèrmica.

La demanda de biomassa com a font d'electricitat i calor es podria doblar d'aquí al 2020 (SAM, 2010), mentre que l'ús de biocombustibles es multiplicaria per quatre entre el 2008 i el 2035 (AIE, 2010). Existeixen diverses oportunitats de negoci en el sector:

- Reducció del cost i millora de l'eficiència de la conversió de la biomassa abundant de cel·lulosa en energia útil i en el cicle sostenible de la bioenergia.
- Producció de calderes més sostenibles.
- Utilització de biologia sintètica.
- Modificació de la genètica de les algues per convertir-les en combustible.
- Disminució de l'impacte sobre el medi ambient i el sistema d'alimentació: ús de biomassa dels residus o dels terrenys agrícoles abandonats o degradats.

La capacitat de generació hidroelèctrica s'espera que augmenti un 80% fins al 2035 (AIE, 2010). Les principals oportunitats es detecten en la millora de les plantes d'emmagatzematge d'energia que permetin la flexibilitat de proveir la tensió i la regulació de freqüència necessàries en cada moment, el desenvolupament i comercialització de mecanismes d'acumulació per bombament (en centrals hidroelèctriques

reversibles) i la construcció de noves hidroelèctriques de petita dimensió.

3. El preu elevat de l'energia i la seva volatilitat impulsen la necessitat de millorar l'eficiència energètica en la indústria.

La indústria prendrà cada cop més un seguit de mesures per reduir la despesa energètica: disseny i operació de productes i processos amb criteris de disminució de l'impacte energètic (i hídric), ús de materials reciclables, optimització de la distribució i increment de la vida útil. Igualment, s'espera un augment de l'eficiència energètica a través de la producció simultània o combinada d'electricitat i calor (cogeneració) i, addicionalment, de fred (trigeneració). Diversos són els camps que generaran oportunitats:

- Tecnologies emergents com les basades en cèl·lules de combustible (*fuel cells*) o les microturbines.
- Sistemes de control *on-line* sofisticats per vigilar i optimitzar el funcionament del sistema.
- Perfeccionament del procés de combustió i desenvolupament de sistemes catalítics per acomplir les normes ambientals més exigents.
- Serveis especialitzats que facilitin la planificació i l'operació dels projectes d'energia elèctrica independents.

4. La concentració d'emissions a l'atmosfera requereix la implementació de mecanismes industrials de captura i emmagatzematge de carboni.

El 2030 s'espera que el 12% de la generació d'energia inclogui sistemes de captura i emmagatzematge de carboni. Les oportunitats poden provenir, entre d'altres, de:

- La generalització dels sistemes de captura de CO₂ impulsada per costos d'inversió inicial inferiors als actuals.
- La modernització de les aplicacions que permetin capturar més del 85% de les emissions produïdes.
- La millora dels models d'emmagatzematge segur a llarg termini mitjançant les salines profundes i altres medis geològics.
- El desenvolupament de la captura de CO₂ a partir de la combustió de biomassa.

5. La urbanització creixent impulsarà la sostenibilitat energètica a les ciutats.

El creixement de la demanda energètica es produirà en gran part en les zones urbanes, que alhora esdevenen grans generadores d'emissions de CO₂. La millora i sostenibilitat energètica de les ciutats requerirà grans inversions en l'eficiència energètica dels edificis, en la xarxa elèctrica i en el transport i mobilitat urbans, que s'engloba dins el concepte de ciutats intel·ligents (*smart city*).

La sostenibilitat energètica dels edificis podrà generar oportunitats de negoci en:

- La integració i optimització de les diferents aplicacions d'estalvi energètic, la integració d'energies alternatives, els sistemes energètics descentralitzats o la connexió amb la xarxa elèctrica exterior.
- El *software* i *hardware* per a la gestió dels sistemes sensorials, monitors integrats i control de l'electricitat utilitzada en la totalitat de l'edifici.
- Les finestres intel·ligents, que inclouen les finestres electromagnètiques.
- Els habitatges passius i els habitatges de consum energètic zero.
- La renovació dels sistemes de calefacció urbana per incloure la cogeneració de calefacció i aigua calenta amb sistemes de microcogeneració.
- El ciment i formigó verds.

Les vendes de productes i serveis vinculats a la xarxa intel·ligent (*smart grid*) podrien augmentar des dels 11.000 milions de dòlars (2009) fins als 35.000 milions el 2015 (SAM, 2010). Podran aparèixer oportunitats de negoci en:

- La millora en els components i els mètodes d'integració de sistemes.
- La tecnologia per emmagatzemar energia i convertidors d'energia que permetin millorar l'equilibri entre subministrament i demanda.
- Les infraestructures de mesurament avançat (AMI).
- Els sistemes de gestió de l'energia (EMS), connectats als diferents aparells elèctrics de cases, oficines, etc., que permeten conscienciar sobre el consum elèctric i reduir-lo.
- La millora en el monitoratge remot a través de sensors i dispositius digitals.
- Els electrodomèstics intel·ligents, que respondran a senyals de preus i decidiran quan és més econòmic i òptim el seu funcionament.

Un dels principals reptes energètics de les ciutats modernes es troba en el transport i la mobilitat. El 2035, el 70% de les vendes globals d'automòbils de turisme seran vehicles avançats (híbrids i elèctrics) (AIE, 2010). Les oportunitats de negoci sorgiran de:

- La millora de la R+D, en concret a través de materials lleugers, avenços tèrmics en el motor de combustió interna i el diagnòstic a bord.
- La millora de l'eficiència mitjançant nanomaterials.
- La reducció del cost i millores relacionades amb les bateries i el *software* necessari per gestionar-les.
- Les tecnologies i infraestructures per carregar els vehicles elèctrics.
- Les inversions en l'electrificació dels motors (*drivetrain*); concretament, necessitats de disseny, tecnologies i *softwares* a mida.
- La recuperació i reciclatge dels materials obsolets.

6. El segment de població de renda més baixa encara no pot accedir a l'energia en condicions suficients.

1.400 milions de persones, principalment de l'àmbit rural, no disposen d'accés a l'electricitat. Addicionalment, el 40% de la població mundial empra sistemes tradicionals per cuinar i tenir llum (AIE, 2010). Les oportunitats de negoci sorgeixen de:

- Afavorir l'accés formal i segur a les xarxes energètiques (electricitat i gas), principalment als barris urbans i periurbans.
- Millora de les possibilitats d'il·luminació i oferta de dispositius assequibles més segurs i eficients per cuinar, carregadors solars, etc.
- Sistemes domèstics solars, amb orientació especialment a les àrees rurals.

La pressió de l'or blau

L'oferta global d'aigua es troba afectada per la disminució de la càrrega hídrica de la majoria de conques fluvials del món, la retirada de les principals glaceres, la contaminació de l'aigua pels efectes de l'activitat humana i les conseqüències del canvi climàtic a partir de períodes de precipitacions més extrems. El creixement demogràfic i l'ampliació de la classe mitjana mundial impliquen un salt quantitatiu a nivell global en l'ús de l'aigua en la producció d'aliments, la indústria i l'àmbit domèstic.

1. La intensificació de la producció industrial (especialment als països emergents) implicarà un major estrès sobre l'aigua.

La millora de l'eficiència en l'ús de l'aigua a la indústria dependrà dels avenços en membranes i material, mentre que en el tractament de l'aigua algunes oportunitats són:

- Sistemes que treuen un major profit de l'energia solar.
- Millora del rendiment energètic dels processos de pretractaments i manteniments en les tecnologies de membranes de darrera generació.
- Sistemes de control, com sensors i monitoratge.

S'espera un creixement de les necessitats d'aigua ultraneta, que impulsarà els sistemes per detectar concentracions mínimes de contaminants, com les tecnologies de sensors basades en innovacions biotecnològiques. Així mateix, seran necessaris nous sistemes de detecció i filtratge dels nous contaminants i per tractar l'acumulació dels tradicionals.

L'aplicació de microsensors per detectar els canvis de qualitat de productes i processos serà clau per al reciclatge de l'aigua. El filtratge i recuperació del fòsfor i, en menor mesura, el nitrogen, i el seu reciclatge efectiu com a *inputs* industrials o agrícoles (fertilitzant) és una tendència creixent.

El potencial de les TIC en el sector de l'aigua passarà de 530 milions de dòlars anuals actuals a 16.300 milions el 2020 (Stroud, 2010). S'han identificat cinc segments relacionats: mapatge de l'aigua, infraestructura de l'aigua, monitoratge de la qualitat de l'aigua, mesuradors intel·ligents i irrigació intel·ligent.

Algunes àrees clau en les quals s'esperen avanços importants derivats de les aplicacions de les nanotecnologies són la dessalinització, la purificació de l'aigua i el tractament dels residus líquids.

2. El creixement de la producció agrícola i les pràctiques agrícoles actuals posen sota pressió les reserves hídriques.

Les necessitats hídriques del sector agrícola passaran dels 2.800 km³ el 2010 als 5.000 km³ el 2050 (Wild *et al.*, 2010). La major part d'aquest increment es donarà als països en desenvolupament i emergents, i podran generar oportunitats de negoci en:

- Demanda de sistemes de bombatge eficients, tecnologies d'aplicació de l'aigua de precisió i tecnologies intel·ligents amb un major ús de TIC i sensors.
- Expansió de plantes de dessalinització d'aqüífers costaners amb eficiència energètica o ús d'energies alternatives.
- Augment dels sistemes de circuit tancat de l'aigua, que impulsaran l'activitat agrícola prop dels nuclis urbans, el reaprofitament dels fangs i la generació d'energia.
- Substitució de conreus intensius en aigua per altres de menys intensius i desenvolupament de varietats més resistents a sequeres, inundacions i salinització.

3. L'envelliment de la infraestructura hídrica genera pèrdues i potencial contaminació dels recursos arreu del món.

La detecció de punts de pèrdua a les canalitzacions amb la instal·lació de sensors i *software* de control té un futur prometedor. Pel que fa a la substitució d'infraestructura antiga, les inversions previstes són la construcció i modernització de plantes de tractament i de xarxes de subministrament i distribució d'aigua potable, xarxes de canalització i plantes de depuració d'aigües residuals, tractament de fangs en la depuració d'aigües residuals i sistemes de monitoratge.

4. L'accelerat ritme d'urbanització i creixement econòmic a les economies emergents implica riscos de desproveïment i reptes en el tractament de l'aigua i els residus hídrics.

El creixement econòmic, demogràfic i de les ciutats dels països emergents podria significar una convergència cap al consum dels avançats a llarg termini, cosa que generaria importants requeriments en tots els àmbits de l'aigua com, per exemple:

- Disseny i construcció de plantes convencionals de potabilització d'aigua i de sistemes d'abastament i distribució d'aigües.
- Gestió de l'abastament a poblacions i de xarxes de sanejament urbà.
- Disseny i construcció de plantes de tractament d'aigües residuals i sistemes de tractament convencional (fangs activats d'alta càrrega, amb digestió anaeròbica dels fangs i aprofitament energètic del biogàs).
- Disseny i construcció d'instal·lacions de tractament

d'aigua amb utilització de tecnologies de membrana (osmosi inversa i micro-, ultra- i nanofiltració).

- Sistemes d'optimització de consums per a regadius.

5. El segment de població de renda més baixa encara no pot accedir a l'aigua en condicions adequades.

La població mundial sense accés a l'aigua potable i al tractament bàsic dels residus es calcula en el 13% el 2008. Gairebé 1.000 milions de persones en nuclis urbans no tenen un accés adequat a l'aigua. El sector privat pot contribuir a la millora de les condicions d'accés a l'aigua a través de:

- Sistemes de purificació a punt d'ús.
- Tecnologia de plantes descentralitzades i a baix cost.
- Sistemes d'irrigació de precisió per a l'agricultura.
- Serveis bàsics relacionats amb l'aigua (serveis de dutxes, etc.) a través de la seva provisió compartida.

Més aliments amb menys recursos

Segons la FAO, caldrà augmentar la producció d'aliments un 70% fins al 2050. La urbanització i el nivell de renda superior en països emergents comportarà un canvi en els estils de vida i hàbits de consum (disminució del consum de cereals i augment d'hortalisses, fruita, carn, lactis, peix i de productes semi-elaborats i llestos per consumir).

1. L'augment de la demanda d'aliments sota un context de major pressió sobre els recursos impulsarà el creixement de la productivitat de l'agricultura a partir del coneixement i la tecnologia ja existents.

El 90% de l'augment de la producció necessària haurà de provenir del major rendiment i intensitat dels conreus. Les oportunitats poden venir, sobretot, del subministrament de llavors millorades i la millora en l'ús dels *inputs*, en especial d'aigua i fertilitzants. L'impuls dels serveis d'extensió agrària (difusió d'informació, assessorament i tests de noves tecnologies) per incrementar les capacitats dels productors locals es considera fonamental per expandir el potencial productiu.

2. Els límits a la producció d'aliments i els riscos emergents impulsaran la nova ciència i tecnologia.

Els principals camps de recerca per augmentar la producció alimentària s'associaran a:

- El desenvolupament de noves varietats o races de conreus, bestiar i organismes aquàtics, que capitalitzi els avenços recents en les ciències de la vida.
- La preservació de la diversitat d'espècies (banc genètic) i de terres per garantir la selecció de noves característiques en el futur.
- Els avenços en la nutrició i altres ciències relacionades que permetin millorar l'eficiència i sostenibilitat de la producció animal.
- El desenvolupament de sensors i sistemes de monitoratge integrats amb sistemes de reg, d'ús energètic o de nutrients més eficients.
- A mitjà termini, el desenvolupament de cereals perennes, la introducció de fixació de nitrogen en no lleguminoses o la reenginyeria de la fotosíntesi en plantes.

3. La disminució del malbaratament d'aliments permetrà reduir la pressió sobre la producció d'aliments.

Com a mínim el 30% de la producció d'aliments no arriba a consumir-se. Algunes solucions depenen de:

- L'extensió de tecnologies d'emmagatzematge i transport simples ja existents, que permetrien reduir la pèrdua postcollita en països de renda baixa.
- La inversió en nova tecnologia adreçada a reduir la pèrdua d'aliments postcollita, com els conreus millorats.
- El desenvolupament i ús de tecnologies econòmiques de sensors per al monitoratge de la vida dels aliments.
- Un envasament que conservi millor la frescor i vida útil dels aliments.
- El reciclatge productiu de la sobreproducció d'aliments, o com a font d'energia a través de processos com la digestió anaeròbica.

4. La volatilitat en els preus dels inputs i en la producció alimentària genera disruptcions en el sistema global d'aliments.

Per tal de reduir la volatilitat i la pressió sobre els preus dels aliments caldrà millorar les inversions destinades a incrementar la productivitat agrícola ambientalment

sostenible, el desenvolupament d'eines de gestió de risc, l'ús de les tecnologies en biocombustibles menys intensives en aliments i les mesures d'adaptació al canvi climàtic. Igualment, la major eficiència energètica i hídrica en la producció i transformació d'aliments:

- Difusió de millors pràctiques agrícoles, comercialització de tecnologies existents (irrigació per degoteig o aspersors, millora de la canalització, etc.), ús de fertilitzants optimitzats i desenvolupament de tecnologies de protecció de les collites.
- Tecnologies netes integrades dins el procés de transformació dels aliments, pel que fa al menor ús de recursos hídrics i energètics i al potencial de futur de la digestió anaeròbia de la biomassa per la valorització dels residus com a font d'energia.

5. El sistema d'alimentació té un potencial ampli per contribuir a mitigar el canvi climàtic.

El desenvolupament de tècniques i tecnologies de l'agricultura i la indústria alimentària més eficients energèticament sense disminuir la productivitat presentarà un potencial de creixement. A més, algunes pràctiques agrícoles acceleren la captura d'emissions, com per exemple tecnologies i tècniques agrícoles que combinen una millor fertilització i els nivells de matèria orgànica alhora, la ramaderia amb sistemes de rotació, la captura de metà per a la producció de biogàs i la millora dels pinsos i additius per al bestiar. Les oportunitats de negoci podran aparèixer tant en el desplegament de les tècniques (serveis d'extensió) com en l'aprovisionament de la tecnologia.

A les indústries dels països avançats que fan ús del sòl en la seva cadena de producció (alimentació, tèxtil, biocombustible, mobiliari...) la tendència és implementar certificats i sistemes d'anàlisi de la petjada ecològica. Apareixeran oportunitats al voltant de solucions per mesurar la petjada i de la implementació d'auditories en el sistema global d'alimentació.

Conclusions

Tot i la creixent competència global i l'asimetria en la recuperació en favor de les economies emergents, hi ha finestres d'oportunitats significatives i rellevants per a les economies occidentals i el seu teixit empresarial. Els canvis demogràfics i socioeconòmics i les seves conseqüències sobre els recursos naturals obren la porta a nous mercats i noves àrees de negoci amb enormes oportunitats internacionals. Per aprofitar-les, cal aprofundir en la internacionalització i connexió amb les economies amb creixement més dinàmic i reassignar els recursos a activitats més innovadores, creatives i productives. Avui dia ja trobem exemples d'empreses, majoritàriament dels països avançats, però també d'alguns països emergents, que s'estan posicionant en aquestes noves àrees de negoci, aportant solucions als nous reptes globals, amb innovacions tant tecnològiques com en el sentit més ampli de creativitat, sorgides principalment de la combinació sinèrgica de les anomenades NBIC, que poden donar origen a un nou paradigma tecnoeconòmic en els propers anys.

Alguns exemples d'innovacions empresarials en les noves àrees de negoci	
Millora i restitució de la memòria	
Cortex Pharmaceuticals (Estats Units)	Desenvolupament del compost de molècules Ampakine per al tractament de desordres neurològics.
Intelligent Medical Implants (Suïssa)	Desenvolupament d'implants neuronals artificials.
Cyberkinetics (Estats Units)	Desenvolupament de la tecnologia BrainGate™ Neural Interface System per a persones discapacitades.
Siemens (Alemanya) – MIT (Estats Units)	Desenvolupament de noves tècniques en imatge de ressonància magnètica per detectar àrees del cervell afectades.
Biomedicina i biologia sintètica	
Nano Interface Technology (Estats Units)	Desenvolupament de biomaterials utilitzant nanotecnologia mitjançant la hidroxiapatita per a implants ortopèdics i dentals.
Astex Technology (Regne Unit)	Desenvolupament de tècniques de fragmentació de fàrmacs.
Ablynx (Bèlgica)	Desenvolupament de Nanobodies®, anticossos monoclonals amb propietats augmentades.
Biotica Technology Limited (Regne Unit)	Desenvolupament de nous policètids per al tractament del càncer i altres malalties.
EraGen Biosciences (Estats Units)	Creació de plataformes tecnològiques per al descobriment d'agents terapèutics i diagnòstic genètic (MultiCode-RTx System).
Metabolic Explorer (França)	Desenvolupament de nous microorganismes en la síntesi de compostos per substituir els processos actuals de síntesi química.
Synthetic Genomics (Estats Units)	Creació d'algues fotosintètiques per a biocombustibles.
Interfícies home-màquina i reconeixement de patrons	
Philips (Països Baixos)	Desenvolupament de tecnologia de reconeixement de veu (<i>SpeechMagic</i>).
Imec-Holst Centre - Universitat Catòlica de Lovaina (Bèlgica)	Sistema capaç de registrar l'activitat cerebral, transformar-la en llenguatge i reproduir-la utilitzant la veu artificial d'un ordinador (<i>Mind Speller</i>).
SGL Japan (Japó)	Desenvolupament d'una habitació sensible (RoomRender) que canvia de color, emet certs tipus d'olors i posa música en funció de l'estat d'ànim que nota en la veu dels ocupants.
Scuola Superiore Sant'Anna de Pisa (Itàlia)	Creació del <i>Dustbot</i> , xarxa de robots autònoms i cooperants, integrats en una infraestructura d'intel·ligència ambiental, per millorar la gestió de la higiene urbana.
Intel·ligència artificial	
SuperWise Technologies (Alemanya)	Desenvolupament de la tecnologia Apollo, que reconeix objectes presents en imatges i adquireix coneixement experimentalment.
Universitat de Portsmouth (Regne Unit)	Desenvolupament d'enginyeria virtual que utilitza tècniques d'intel·ligència artificial per predir quan les màquines necessiten reparació.
Universitat de Stanford (Estats Units)	Sistema d'intel·ligència artificial que permet a un helicòpter robotitzat aprendre a fer maniobres complicades mirant com maniobren altres helicòpters amb control de ràdio.
Transformació del model energètic	
Leviathan Energy (Israel)	Turbina eòlica que simula una tulipa, disminueix el soroll i obté una major eficiència en costos.
First Solar (Estats Units)	Panells solars ultralleugers, econòmics i d'alt rendiment en condicions de llum del sol de baixa intensitat.
Wattpic (Catalunya)	Panell solar que soluciona un dels elements que més erosionen els dispositius de panells solars: el vent.
Paques (Països Baixos)	Reactor que converteix el conjunt dels compostos orgànics en biogàs.
Amyris Biotechnologies (Estats Units i Brasil)	Desenvolupament de microbis que poden convertir la canya de sucre en dièsel molt net.
UNFFE (Uganda)	Briquetes de carbó econòmiques a partir de residus de biomassa agrícoles, que eviten la desforestació.

Eficiència i sostenibilitat energètica	
Longannet (Regne Unit)	Reducció d'emissions de CO ₂ un 90% en una planta de generació elèctrica a partir de combustibles fòssils.
Schüco (Alemanya)	Finestres amb tecnologia fotovoltaica de capa fina per a la construcció.
Calera (Estats Units)	Creació de carbonat de calci i magnesi necessaris per produir ciment, a partir del CO ₂ capturat a les plantes de petroli.
Volta (Catalunya)	Prototipus de moto elèctrica urbana.
Shenzhen Huashi Future Parking Equipment (Xina)	Projecte d'autobús que circularia per sobre del trànsit amb funcionament energètic elèctric i solar.
Solvay (Bèlgica) – Omega (Suïssa) – Schindler (Suïssa) – Deutsche Bank (Alemanya)	Avió solar monoplaça.
Cosmos Ignite Innovations (Índia)	Llanternes solars de LED adreçades al segment de renda baixa.
Eficiència del consum d'aigua	
Taj Air Caterers (Índia)	Fàbrica amb sistema integral de tractament de residus líquids: tots s'aprofiten en conreus i refrigeració de la fàbrica.
NEWater (Singapur)	Aigua ultrapura per a la indústria a partir del reciclatge total d'aigües residuals amb membranes sintètiques avançades.
Seadov (Austràlia)	Planta marina flotant de dessalinització que funciona amb tecnologies netes (solar, de les ones, mareomotriu i eòlica).
Universitat de Califòrnia (Estats Units)	Xarxa extensa de sensors que permet reemplaçar exactament l'aigua consumida pels conreus i l'evaporada a l'atmosfera.
Oxnard (Estats Units)	Planta avançada de purificació per reciclar aigua urbana per a irrigació de conreus i aqüífers.
Veolia (França)	Reducció de residus amb obtenció de biogàs i fertilitzants a partir de fangs.
Reveeco (Canadà)	Sensors a la dutxa per recuperar l'aigua neta i mantenir la temperatura.
Escassetat d'aigua	
Mapal Green Energy (Israel)	Plantes de tractament per a llacs o basses petits i mitjans, amb estalvi en operació i manteniment.
Universitat de Monash (Austràlia)	Dispositiu d'ús individual per evaporar l'aigua bruta per efecte de la radiació solar i condensar-la en aigua neta.
IKOtoilet (Kenya)	Agrupar en un mateix edifici el subministrament d'aigua potable així com dutxes i sanitaris, adreçats a l'ús comunitari.
Universitats de Lleida (Catalunya) - Cheikh Anta Diop (Senegal)	Conveni per la formació i suport en la instal·lació de sistemes de reg gota a gota a la comunitat de Niakhène.
Expansió futura dels aliments	
Universitat Agrícola de Yunnan (Xina)	Interplantació de varietats heterogènies d'arròs per reduir malalties i incrementar la productivitat.
ICRISAT (Índia)	Aplicació de microdosis de fertilitzants a la llavor a través d'empreses locals en formats assequibles.
Pioneer Hi-Bred (Estats Units) - ARC (Sud-àfrica) - ARI (Kenya)	Noves varietats de blat de moro més eficients en la captura de nitrogen, reduint l'ús de fertilitzants.
PlantLab (Països Baixos)	Producció agrícola en hivernacles amb llums de LED, precisió i reciclatge de l'aigua i control de temperatura.
Aerofarms (Estats Units)	Conreus aeropònics en plataformes verticals (<i>vertical farming</i>) per a la producció d'amanides de qualitat.
Land Institute (Estats Units)	Híbrid de blat i pastura de blat perenne que permet capturar aigua i nutrients a més profunditat dins el sòl.
Mitigació dels riscos sobre el sistema alimentari	
Mantria Industries (Estats Units)	Carbó de biomassa per piròlisi o gasificació amb alt contingut orgànic per segrregar gasos, i reduir l'acidesa i la necessitat de fertilitzants i aigua.
PepsiCo (Estats Units) – Universitat d'Aberdeen (Regne Unit)	Mesurador d'emissions de carboni segons els tipus de conreu, maquinària, fertilitzants, aigua i energia emprats.
Tetra Pak (Suècia)	Introducció de millores en els processos de producció, processament i comercialització de la llet a l'Àfrica.
Nutriset (França)	Suplement de micronutrients per a la prevenció o tractament de les diferents formes de malnutrició infantil.
E-Choupal (Índia)	Compra directa dels minoristes als agricultors a través de les TIC per estalviar intermediaris i guanyar eficiència.