

---

## **FRAGILITAT DE L'AGRICULTURA INDUSTRIAL. EL CAS DE CUBA SENSE EL PETROLI SOVIÈTIC**

---

**Joaquim Sempere-Carreras<sup>1</sup>**

Professor titular jubilat de sociologia ambiental,  
Facultat d'Economia i Empresa, Universitat de Barcelona

REBUT: 19 de març de 2017 - ACCEPTAT: 3 d'abril de 2017

### **RESUM**

L'article comença descrivint les perspectives d'esgotament del petroli i altres fonts energètiques fòssils, i es pregunta quins efectes socials i econòmics pot tenir això en societats tan petrodependents com les nostres, en particular en el model agroalimentari. El cas de Cuba durant el període especial consecutiu a l'enfonsament de l'URSS, que va deixar el país sense el proveïment habitual no sols de petroli, sinó també de moltes importacions industrials i d'inputs agraris (com fertilitzants), ofereix un exemple concret que permet veure quines solucions s'hi van donar. Tot i acceptant que el cas d'un país com Cuba no es pot generalitzar, és evident que se'n poden treure algunes lliçons. La més destacada és que l'escassetat de petroli obliga a recuperar tècniques tradicionals que es poden millorar amb les innovacions de l'agricultura ecològica moderna, i això representa una oportunitat per a una transició agroecològica cap a un model agroalimentari més sostenible i més saludable.

PARAULES CLAU: crisi energètica, escassetat, agroecologia, transició.

Correspondència: Joaquim Sempere Carreras. C/ Còrsega, 112, 5è 1a. 08029 Barcelona. Tel.: 610 075 982. A/e: [jsemperecar@hotmail.com](mailto:jsemperecar@hotmail.com).

1. Joaquim Sempere és especialista en sociologia ambiental. Ha fet estudis sobre el paper dels experts en els moviments socioecològics. Autor, entre d'altres, dels llibres *El final de la era del petroleo barato* (amb Enric Tello) (2008) i *Mejor con menos: Necesidades, explosión consumista y crisis ecológica* (2009).

**FRAGILIDAD DE LA AGRICULTURA INDUSTRIAL. EL CASO DE CUBA SIN EL PETRÓLEO SOVIÉTICO**

**RESUMEN**

El artículo empieza describiendo las perspectivas de agotamiento del petróleo y de otras fuentes energéticas fósiles, y preguntándose qué efectos sociales y económicos puede tener eso en sociedades tan petrodependientes como las nuestras, en particular en el modelo agroalimentario. El caso de Cuba durante el período especial que siguió al hundimiento de la URSS, durante el cual el país dejó de recibir no solo el suministro habitual de petróleo, sino también de muchas importaciones industriales y de insumos agrarios (como fertilizantes), ofrece un ejemplo concreto que permite ver qué soluciones se adoptaron. Aun aceptando que el caso de un país como Cuba no se puede generalizar, es obvio que se pueden sacar algunas lecciones. La más destacada es que la escasez de petróleo obliga a recuperar técnicas tradicionales que se pueden mejorar con las innovaciones de la agricultura ecológica moderna, y eso representa una oportunidad para la transición agroecológica hacia un modelo agroalimentario más sostenible y saludable.

PALABRAS CLAVE: crisis energética, escasez, agroecología, transición.

**THE FRAGILITY OF INDUSTRIAL AGRICULTURE. THE CASE OF CUBA WITHOUT SOVIET OIL**

**ABSTRACT**

The article begins by recalling the prospects of the depletion of oil and the other fossil fuels, asking what social and economic effects may derive from it in societies which are extremely dependent on the use and consumption of such energy. In particular, the focus is placed on agriculture and food. After recalling studies in energy accountability in agricultural activities, which point to poor energy balances of industrial agriculture compared with organic agriculture, the article looks into the case of Cuba after the end of Soviet Union in 1991, when Cuba ceased abruptly to receive oil and industrial inputs and experienced a very difficult situation. Daily life became harsher because of difficulties in transportation, in electricity supply and in the supply of many products which suddenly became scarce. The end of the imports of oil, agricultural machinery and chemical fertilizers led to a scarce supply of food and Cubans were forced to turn to traditional means to obtain it. The result was that Cuban agriculture became the most

ecological in the entire world, not because of a deliberate program but as an accommodation to a situation imposed by circumstances. Even recognizing that the Cuban case cannot be generalized, it gives some idea of the problems to be derived from future energy shortages. It shows also that energy scarcity – even if it is imposed by circumstances – may be an opportunity for an agroecological transition towards an agricultural and food model that is both more sustainable and healthier.

KEYWORDS: energy crisis, scarcity, agroecology, transition.

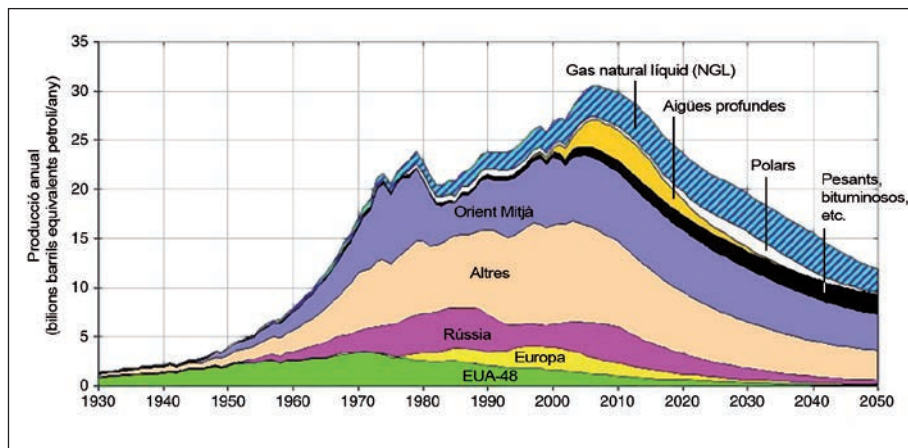
### **1. MODEL FOSSILISTA, PIC DEL PETROLI I ESGOTAMENT DELS RECURSOS**

Els darrers anys s'ha parlat molt del «pic del petroli» i de l'esgotament d'aquesta font d'energia fòssil i d'altres (Deffeyes, 2001; Campbell, 2003; Riba, 2011). Però rarament s'ha relacionat aquest pronòstic amb els problemes que pot causar a una agricultura industrial molt dependent del petroli.

La teoria del pic del petroli (figura 1), enunciada cap al 1950 pel geòleg nord-americà Marion K. Hubbert i avui àmpliament acceptada per la comunitat científica, estableix que el petroli del subsol experimenta una extracció que es pot representar per una corba regular de campana. Un cop convertit el petroli en un recurs energètic aplicable a múltiples usos, la seva extracció comença a pujar fins a arribar a un «pic», és a dir, un màxim, després del qual l'extracció no cessarà de disminuir a un ritme equivalent —però invers— al del seu augment anterior. El pic correspon a la meitat aproximada del total de reserves explotables, i això vol dir que quan s'hagi esgotat la meitat de tot el petroli disponible, la seva extracció disminuirà inexorablement fins a l'exhauriment. Aquesta teoria es va confirmar en el cas del petroli dels Estats Units i en altres casos, i avui s'accepta com a vàlida tant per a territoris concrets com per a tot el planeta. Un altre aspecte de la qüestió és que la segona meitat del petroli del subsol serà inevitablement la més inaccessible i sovint la més impura, de manera que tant l'extracció com la refinació seran cada cop més cares. L'energia del petroli, en suma, està destinada a ser cada cop més escassa i més cara a partir del pic; i segons l'Agència Internacional de l'Energia (que agrupa els països de l'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic, OCDE), el pic ja el vam passar cap a l'any 2006. Les oscil·lacions del preu del petroli durant els últims deu anys són resultat de molts factors, incloses les maniobres dels països productors, de les companyies i dels especuladors.

Les estimacions temporals sobre el futur de l'energia són molt variades i sovint polèmiques entre elles. El que ningú no discuteix és que el petroli,

**FIGURA 1.** Gràfic que il·lustra la teoria de Hubbert. L'estimació del pic (petroli i gas) se situa cap al 2006, tot i incloure les reserves en aigües profundes, reserves polars, les d'extracció més destructiva i arriscada, i de gas natural líquid



Font: Thakur i Rajput (2011).

com el carbó, el gas i l'urani, s'esgotaran tard o d'hora, i que per tant no podran sostenir indefinidament cap societat humana, i menys encara un sistema productiu tan energívor com el que tenim actualment.<sup>2</sup> Deixant de banda l'improbable aprofitament de l'energia de fusió per les dificultats tècniques que comporta, l'alternativa disponible són les energies renovables, basades en la calor del subsol (geotèrmia) i la radiació solar (solar tèrmica i fotovoltaica, termoelèctrica solar, hidroelèctrica, eòlica, de la biomassa). Ningú no pot discutir tampoc que la vida humana civilitzada és possible amb una matriu energètica enterament renovable: fins a l'any 1800 la humanitat va funcionar sempre amb una matriu així. Però abans d'aquesta data la població humana no va passar mai dels 900 milions, i disposava d'unes condicions tècniques molt menys exigents en energia. Per això sí que es pot discutir si és possible una vida humana digna per a 8.000 o 10.000 milions d'habitants del planeta (previstos per als propers decennis) amb els avantatges d'una civilització tècnica com la disponible avui per a la part més rica de la Terra. Hi ha estudis solvents que mostren que un sistema energètic cent per cent renovable és possible, tècnicament i econòmicament viable, i suficient per a fer funcionar la societat amb un nivell raonable de benestar ma-

2. Carles Riba Romeva (2011) conté una recapitulació de les dades sobre reserves energètiques disponibles en les fonts més acreditades del món. Conclou que cap al 2060 s'hauran esgotat les reserves fòssils aprofitables.

terial (Greenpeace, 2006; Sans i Pulla, 2013). El principal problema pendent és l'emmagatzematge, però la recerca sobre l'hidrogen —en aquests moments la principal alternativa prevista— està fent progressos molt ràpids. (Una altra cosa és si no caldrà redimensionar a la baixa el conjunt de les activitats humanes i introduir-hi estalvi i eficiència, però això és tota una altra història.)

## 2. AGRICULTURA I ENERGIA

L'agricultura, incloent-hi la ramaderia, proporciona sobretot aliments, i els aliments, a més d'aportar nutrients indispensables per a la vida humana com les proteïnes i vitamines, aporten energia bioquímica que l'organisme incorpora com a energia somàtica necessària per a viure.

Això vol dir que, fent abstracció dels nutrients no energètics, podem avaluar qualsevol aliment per l'energia que conté i que aporta a través de l'alimentació. Com és prou sabut, els primers membres de l'espècie *Homo sapiens* s'alimentaven recollint els vegetals i animals que trobaven: eren recol·lectors, caçadors, carronyaires i pescadors. Però en una fase recent de l'evolució, en el curs de la revolució neolítica —fa entre 5.000 i 10.000 anys—, van començar a cultivar plantes i criar animals. Per les raons que fos —canvi climàtic, degradació del medi natural, augment de població, aparició de noves necessitats—, els aliments naturals que el medi els oferia ja no bastaven. Agricultura i ramaderia van ser procediments per a intensificar l'obtenció d'aliment (i fibres i alguns altres materials) per unitat de superfície, i per tant per a alimentar un nombre superior de persones. I requerien esforços addicionals desconeguts per als humans del paleolític i mesolític: calia desbrossar la terra, plantar-hi llavors, protegir les plantes de malalties i d'animals depredadors, recollir el fruit, emmagatzemar-lo de manera segura, etc.

## 3. UNA AGRICULTURA MODERNA ALTAMENT PRODUCTIVA, PERÒ FRÀGIL

L'agricultura industrial moderna ha aconseguit uns rendiments per hora de treball humà de l'ordre de trenta vegades superiors als de l'agricultura tradicional. Els rendiments per hectàrea han augmentat sis vegades. Aquestes xifres corresponen a l'estudi longitudinal d'una finca experimental anglesa que, durant un segle i mig, de 1826 a 1975, ha fet possible una observació detallada, any rere any, dels conreus i la cria de bestiar (Bayliss-Smith, 1982). Encara que els resultats no es puguin generalitzar, donen una idea aproximada —en ordre de magnituds— del salt espectacular en rendiments

aconseguit gràcies a la introducció de mètodes moderns. Aquests progressos han acreditat aquests mètodes i els han donat un gran atractiu. Avui sabem que el secret que explica el seu rendiment espectacular es divideix en dues categories de factors. La primera és la *millora genètica*. La segona comprèn la *mecanització* (tractors i maquinària auxiliar), l'aplicació de *fertilitzants químicominerals*, *plaguicides* i altres *agroquímics* i els *regadius*. La millora genètica, un cop introduïda, no suposa cap despesa energètica; els altres factors, sí.

Hi ha algunes consideracions a fer sobre aquests progressos. L'ús dels inputs de la segona categoria de factors es pot avaluar energèticament, calculant el *balanç energètic*, és a dir, l'energia útil obtinguda sobre l'energia aplicada. El resultat de la comparació és que el rendiment energètic s'ha reduït considerablement: per a obtenir una quilocaloria alimentària cal invertir avui més quilocalories en el procés agrícola que anys enrere. En altres paraules: l'agricultura moderna necessita molt menys treball humà per a produir la mateixa quantitat d'aliments i obté més rendiments per hectàrea, però el preu que n'ha de pagar és una «inversió en energia» molt elevada, i, a més, es tracta d'una energia exterior al sistema agrari. En què consisteix aquesta inversió? Essencialment, és inversió en petroli. Els tractors es mouen amb carburant derivat del petroli, i els mateixos tractors i la resta de maquinària són produïts en fàbriques que gasten petroli o altres energies fòssils. Els fertilitzants típics ja no són els fems animals o els adobs verds vegetals, sinó adobs químicominerals, obtinguts per tractament químic de minerals obtinguts en mines (nitrats, fosfats, potassa...): tant l'extracció minera com l'elaboració fabril consumeixen energia fòssil. Es pot dir el mateix de la resta d'agroquímics: plaguicides i herbicides. Finalment, el regadiu funciona amb energia mecànica o elèctrica per a perforar pous, bombar i transportar o elevar l'aigua, tractar-la, etc.

Per tot això, s'ha dit que avui produir aliments és, en gran part, obtenir calories comestibles a partir de les calories no comestibles del petroli. La *comptabilitat energètica* de l'agricultura, desenvolupada especialment a partir dels treballs pioners de Gerald Leach i David i Marcia Pimentel, als Estats Units a final dels anys setanta del segle xx, i de José Manuel Naredo, Pablo Campos i Óscar Carpintero (Campos i Naredo, 1980; Carpintero, 2005; Naredo i Campos, 1980), a Espanya, posa en evidència que l'agricultura «industrial» redueix dràsticament el rendiment energètic de la producció final. Així, per exemple, la comparació —feta per Carpintero i Naredo (2006)— del rendiment energètic de l'agricultura espanyola entre els anys 1950-1951 i 1999-2000 indica que aquest rendiment disminueix molt. Si als anys cinquanta s'obtenien 6,1 kcal per cada kcal invertida, als anys setanta només se n'obtenia 1,2 (taula 1). Aquest rendiment energètic inferior, de moment, ens surt a compte perquè el petroli és (relativament) abundant i barat.

**TAULA I.** *Balanços energètics a l'agricultura espanyola del segle xx*

<p>1950-1951 <i>Predominen els inputs de la mateixa finca:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fertilitzants orgànics</li> <li>— Tracció animal</li> <li>— Llavors pròpies</li> <li>— Pinso cultivat a la finca</li> <li>— Palla, etc.</li> </ul> <p>Producció final: 30.308 Gcal Inputs energètics: 4.961 Gcal <b>Ràtio d'eficiència energètica: 6,10</b></p>	<p>1999-2000 <i>Predominen els inputs externs:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fertilitzants industrials</li> <li>— Tractor i maquinària</li> <li>— Llavors comprades</li> <li>— Pinso adquirit fora de la finca</li> <li>— Agroquímics</li> <li>— Electricitat</li> </ul> <p>Producció final: 134.805 Gcal Inputs energètics: 106.183 Gcal <b>Ràtio d'eficiència energètica: 1,27</b></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FONT: Carpintero i Naredo (2006).

Per a comprendre bé aquesta comptabilitat, cal comparar els sistemes agraris tradicionals, en què els entrants provenen del mateix sistema agroforestal i ramader, són renovables i circulen dins del mateix sector (són reutilitzacions), i els sistemes agraris «industrials», en què molts dels entrants són externs i no renovables: provenen dels jaciments de petroli, de les mines de fosfats o nitrats i de la indústria. Com diuen Naredo i Campos (1980):

els anys 1950-1951 el sector agrari s'autoabastia d'inputs en termes energètics en un 94,3%, mitjançant la utilització en forma de *reutilitzacions* dels residus de les collites, les aportacions de matèria orgànica, els fems, etc., i es restituïa d'aquesta manera la quasi totalitat de l'energia utilitzada sobre la base de fonts renovables. No obstant això, els anys 1977-1978 aquest percentatge va caure fins al 59%, cosa que assenyalava el pas des de la utilització d'aquestes fonts renovables cap al consum massiu d'inputs procedents directament o indirectament de combustibles fòssils no renovables (carburants, fertilitzants, maquinària...), i per tant dependent de les importacions de productes externs al negoci agrari mateix.

A més, la substitució dels entrants procedents del mateix complex agrícola, ramader i forestal —que és un sistema de proximitat i renovable, i per tant sostenible— per entrants externs, procedents de lluny, dependents de processos industrials i exigents en combustibles fòssils i recursos minerals no renovables, transforma el sistema agrari en un sistema més vulnerable i fràgil, així com insostenible a la llarga.

Si la nostra agricultura depèn tan exageradament de les energies fòssils, la perspectiva de l'esgotament d'aquestes energies representa un perill evident. Tot i que ha aportat uns beneficis tan innegables a la pagesia del darrer mig segle, aquesta dependència indica que es tracta d'una agricultura

insostenible, que no pot durar sempre. Probablement, el món agrari —al nostre país i arreu del món— es trobarà confrontat aviat a situacions no esperades ni volgudes que poden generar dificultats; i sembla que el més raonable és emprendre adaptacions preventives per a poder travessar la fase de transició amb els mínims danys possibles i amb el màxim control possible per part dels mateixos professionals del sector. A curt termini, qualsevol discontinuïtat en el proveïment de petroli —sigui per un increment desmesurat del preu, per crisis militars, operacions especulatives o altres raons— pot tenir efectes catastròfics per a l'alimentació de centenars de milions de persones al món. I a llarg termini, amb la perspectiva d'un esgotament del carburant, els efectes poden ser encara més devastadors, sobretot tenint en compte que l'agricultura industrial ha substituït la tradicional no sols als països més avançats, sinó també al tercer món.

#### **4. PER UNA AGRICULTURA NO DEPENDENT DEL PETROLI**

Caldria una política de gran abast destinada a fomentar una agricultura sostenible. Això vol dir una agricultura no petrodependent, que redueixi l'ús de maquinària i/o la substitueixi per maquinària moguda per energies renovables, que substitueixi els fertilitzants industrials per adobs naturals (fems, adob verd, etc.), que trobi combinacions adequades de conreu de la terra amb cria de bestiar (alhora força de tracció i transport i font de fertilitzants), que organitzi el combat contra les plagues sobre una base diferent, més biològica i menys química, que es preocupi per preservar la fertilitat natural dels sòls en comptes d'abusar de productes químics de síntesi que mineralitzen els sòls i els empobreixen, que s'orienti a mercats de proximitat per a no dependre tant ni del transport ni de la conservació —tots dos molt energívors. En suma: una agricultura sostenible seria una agricultura més ecològica, de proximitat; segurament necessitaria més mà d'obra i, per tant, li convindrien polítiques de millora del medi rural per a acollir una població urbana que, d'altra banda, la crisi industrial converteix en «població sobrant». Tot això implicaria canvis culturals profunds pel que fa al treball, desplaçament, consum, i un nou equilibri entre camp i ciutat.

Una transformació de l'agricultura en aquesta línia no és fàcil. L'hauran de fer els mateixos agricultors adaptant-se a les circumstàncies tècniques i a les disponibilitats energètiques de cada moment. Suposaria un metabolisme més saludable entre espècie humana i medi natural. A això podem afegir que seria una evolució desitjable de cara a la inevitable crisi energètica que ens amenaça. Una transició ecològica de l'agricultura seria un mecanisme de seguretat important amb vista a aquesta eventualitat.



### 5. EL CAS DE CUBA

El final de l'abundància d'energia no ens hauria d'agafar desprevinguts. L'experiència de la Cuba posterior a 1991 té la virtut d'oferir a la nostra consideració el cas d'un país molt dependent del petroli —i, a més, d'un sol proveïdor, l'URSS—, que, de sobte, a causa de l'enfonsament l'any 1991 del règim soviètic, va quedar desproveït i es va veure obligat a adaptar-se d'un dia per l'altre a una situació d'escassetat d'energia que va suposar, en molts aspectes de la vida, un trasbals fàcil d'imaginar.<sup>3</sup>

Pel que fa a la producció d'aliments, el problema no va ser només la falta sobtada de petroli (que es va reduir un 75%), sinó també de fertilitzants químicominerals i d'agroquímics —importats de l'URSS i d'altres països de l'òrbita soviètica—, sobretot si es té en compte que Cuba era el país llatinoamericà amb una agricultura més industrialitzada. Examinar com els cubans es van veure obligats a adaptar-se a l'escassetat és un exercici ple d'advertiments i de lliçons.

### 6. EFECTES DE L'ESCASSETAT ENERGÈTIC EN DIFERENTS ASPECTES DE LA VIDA DE CUBA

Els anys traumàtics viscuts per Cuba a partir de 1991 van rebre el nom de *período especial*. L'escassetat sobtada de petroli soviètic va tenir efectes desastrosos en molts aspectes. Se'n va ressentir, en primer lloc, el transport, que va dificultar els desplaçaments de persones i coses, també d'aliments. Van escassejar els materials de fabricació més energívora, com el ciment i els maons, que van paraitzar una indústria de la construcció que abans ja havia sofert mancances. L'aigua potable va perdre qualitat i va experimentar talls en el proveïment a les indústries i als habitatges degut a la dependència de l'energia per a totes les activitats relacionades: bombament, depuració, transport... Això va tenir efectes en la higiene. La higiene col·lectiva, sobretot urbana, també va empitjorar perquè es va reduir la freqüència del pas de camions d'evacuació d'escombraries, les quals es podrien als carrers de les ciutats i esdevenien focus infecciosos. Les centrals elèctriques van haver de reduir la producció: es van implantar restriccions elèctriques severes, que no sols provocaven incomoditats, sinó que obligaven indústries i negocis a reduir l'horari laboral, cosa que disminuïa la producció; trencar la cadena del fred comportava pèrdues d'aliments, que es deterioraven; els talls d'electricitat provocaven avaries en tota mena d'aparells elèctrics i electrònics.

3. Les informacions recollides en aquest punt provenen de la tesi doctoral d'Emilio Santiago Muño (2015) citada a la bibliografia.

## J. Sempere-Carreras

En suma: la reducció dràstica i sobtada del proveïment de la font principal d'energia va ser com un tsunami, amb efectes brutals sobre l'economia i sobre la vida quotidiana. No es pot exagerar la catàstrofe, que va tenir una afectació profunda sobre la vida de les persones. Hi ha testimonis aclaparadors sobre això. Per agafar-ne un sol exemple, la reducció de la provisió d'aigua potable va tenir efectes sobre la salut —tant via aliments com via higiene corporal—, que, al mateix temps, representaven un daltabaix en l'autoestima de moltes persones acostumades a d'altres barems. Pel que fa als suïcidis, si bé no hi ha xifres oficials, la percepció popular és que van augmentar. Acostumada la població a una suficiència frugal en els béns més necessaris, l'escassetat de béns essencials es va viure com una autèntica regressió civilitzadora: «Hauré de viure sempre com un neandertal?», es lamentava una persona.

El govern va prendre mesures per a pal·liar algunes insuficiències. Una, que va tenir efectes importants i visibles, va ser la popularització de la bicicleta, que abans no era d'ús freqüent. Se'n van importar dos milions de la Xina a preus molt assequibles. Va tornar la tracció animal, per exemple, per a moure ambulàncies. El govern va incentivar i afavorir la cria de bous i cavalls, sobretot per a l'agricultura, però també per al transport en general.

Els avatars de la solidaritat mereixen un estudi sociopsicològic. Als primers moments va predominar l'ajuda mútua a escala nacional, i es va mostrar un nivell de moral col·lectiva que es pot considerar un èxit de la revolució. Però, amb el pas del temps i l'agreujament de la carestia, sobretot d'aliments, van augmentar els robatoris i la inseguretat, i la solidaritat —que era una actitud molt adaptativa en aquell context d'escassetat— es va encongir a àmbits més particularistes: la família, els amics, els veïns.

## 7. CONSEQÜÈNCIES EN L'ALIMENTACIÓ

Examinem quines conseqüències va tenir el període especial en l'alimentació.

El fet que des dels anys vuitanta el país tingués un sistema de racionament alimentari va ajudar la població a adaptar-se a les penúries del període especial. A mitjan anys vuitanta estaven racionats el 55% dels productes industrials i el 45% dels aliments.

Des d'abans de la crisi s'havien desenvolupat a Cuba nombroses iniciatives d'agricultura urbana i periurbana, sobretot conreus d'horta —hortalisses i fruita— per a fer front a una penúria d'aliments que va ser sempre el taló d'Aquil·les de l'economia socialista del país. En general, eren iniciatives espontànies, que gaudien de la protecció o la tolerància de les autoritats, conscients que les aportacions alimentàries d'aquests horts reduïen les tensions provocades per uns mercats oficials mal proveïts. Moguts per una psi-

cosi de país amenaçat d'invasió, els governants tenien preparats plans de supervivència. El més important era el pla de defensa vinculat a la doctrina de «guerra de tot el poble», organitzat per l'Exèrcit des de 1984, és a dir, molt abans de la crisi. Aquest pla incloïa reserves d'aliments, unes de centralitzades i d'altres no, prop de punts d'aigua potable. A aquest pla es va afegir l'any 1990 l'anomenada *opción cero*, un pla que havia de funcionar en cas que fallés el proveïment de combustible, que no es va dur a la pràctica, però que va servir de marc per a pensar moltes petites intervencions que van resultar fonamentals en el moment del període especial. Aquesta planificació d'emergència —dissenyada no tenint en compte el pic del petroli, sinó una invasió estrangera— comprenia mesures com: 1) crear una xarxa logística per a fomentar els trams curts i minimitzar la necessitat de transport; 2) sistematitzar i difondre solucions alimentàries locals; 3) disposar de parcel·les conreables en centres de treball i escoles; 4) optimitzar l'energia, per exemple amb cassoles més eficients per a aprofitar la calor; 5) capacitar nutricionalment els cuiners. És evident que aquesta mena de mesures havien de resultar útils en el període especial (Santiago, 2015, p. 324-325).

## 8. AGRICULTURA URBANA I PERIURBANA

En els primers moments, el govern va comprendre que calia no sols permetre les iniciatives espontànies de producció d'aliments, sinó també facilitar-les i ajudar-les, de vegades cedint terrenys. L'agricultura urbana i periurbana, com s'ha dit abans, no era del tot nova al país, però es va desenvolupar a partir de 1990, en part fomentada per ajuntaments i per l'Exèrcit, i en part per iniciatives espontànies de la població. Però «la proliferació massiva de l'agricultura urbana de subsistència va coincidir amb els primers símptomes de desabastiment» (Santiago, 2015, p. 371). Es destinava principalment a l'autoconsum, però també a les xarxes de reciprocitat familiars i veïnals.

Un cas particular és el dels anomenats *organopónicos*: «En els organopònics el substrat (inorgànic i orgànic) per al conreu és introduït en una mena de grans testos o jardineres, aproximadament d'un metre per trenta metres, elevats sobre el sòl, que es coneixen com *canteras* o *guarderas*. En el cas dels organopònics populars, aquests enormes recipients es van construir nombroses vegades amb el material rústic i l'enderroc present en el terreny assignat. L'objectiu dels organopònics populars era l'autoconsum i la comercialització a petita escala». L'Exèrcit va construir i mantenir organopònics; el primer organopònic civil, de l'Havana, data de 1991, i es van estendre i consolidar després de 1993. Aquests cultius ocupaven espais urbans lliures d'entre 2.000 i 50.000 metres quadrats. Alguns eren d'alt rendiment (Santiago, 2015, p. 372-373).

## J. Sempere-Carreras

L'any 2000 a la província de l'Havana l'agricultura urbana es distribuïa en les modalitats següents: explotacions camperoles privades —un 51% de la superfície cultivada—; autoconsums estatals, que eren terres de grans empreses estatals cedides en usdefruit a treballadors individuals —un 35%—; horts populars i parcel·les, solars buits de la trama urbana que la gent havia ocupat espontàniament i que el govern va incentivar —un 11,7%—; els organopònics i els horts intensius no passaven de l'1%. Les persones implicades eren unes 23.000 per una població total a la capital de 2.181.324 habitants, poc més de l'1%. L'any 2005 l'agricultura urbana proporcionava 272.000 tones de vegetals frescos a la capital, és a dir, uns 124 kg *per capita* (338 grams/persona/dia a l'Havana); al conjunt del país proporcionava quasi 400 grams de vegetals frescos, més que el que recomana l'Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura (FAO) (Santiago, 2015, p. 379).

## 9. L'ADOPCIÓ DE L'AGRICULTURA ECOLÒGICA

Alguns observadors s'han referit a un «canvi de paradigma»: el pas de l'agricultura industrial a una agricultura ecològica a la Cuba dels darrers vint anys. No és del tot clar que es pugui parlar en aquests termes, sobretot perquè moltes estratègies es van adoptar en concordança amb una producció més ecològica no per voluntat, sinó per necessitat. En no haver-hi un projecte coherent de caire ecològic, les mesures que es van prendre van ser respostes circumstancials als problemes que es presentaven pel col·lapse de les importacions, sobretot de petroli, maquinària i agroquímics.

### 9.1. Fertilitzants i agroquímics

A partir de 1990 el consum de fertilitzants químics s'enfonsa. Si entre 1985 i 1990 la mitjana anual havia estat de 623.750 tones (entre les tres quartes parts i les quatre cinques parts de les quals eren importades), entre 1991 i 2000 va baixar a 208.420 tones. Una dada curiosa és que de 2001 a 2010 la mitjana anual de consum no va recuperar els nivells anteriors, sinó que es va situar en les 117.577 tones, sense afectar —ans al contrari— la producció agrícola: els cubans van aprendre a fer més producció agrícola amb menys inputs industrials. Aquest declivi va estar compensat per la producció massiva d'adobs verds com la *cachaza* (residus de la canya de sucre), el compost i el vermicompost. Entre 1995 i 1997 la producció nacional d'aquests adobs orgànics va fluctuar entre 500.000 i 700.000 tones.

### 9.2. Plaguicides, insecticides, herbicides

Cuba va passar d'importar 31.860 tones anuals d'aquests agroquímics el 1985 a importar-ne 10.834 tones el 1994, fins a arribar a un mínim de 6.072 tones el 2003. Mentrestant, la producció nacional passa durant els mateixos anys de 7.219 a 2.897 i a 3.468. Sumant importacions i producció interna, s'observa una reducció molt important, de 39.079 tones (1985) a 9.540 tones (2003). Els anys següents hi ha un augment lleuger del total consumit, però queda molt lluny del consum anterior al període especial. Aquesta reducció es compensa amb l'impuls del control biològic de plagues.

Tant la producció nacional d'adobs verds com la de control biològic de plagues no haurien pogut fer un salt tan espectacular en tan pocs anys si no hi hagués hagut a l'illa centres importants de recerca agronòmica. La substitució dels entrants químics pels ecològics s'ha considerat una «operació d'avantguarda», i el seu impacte va ser indiscutible. La tradició d'estudis científics alternatius des de final dels anys vuitanta havia obert un camí experimental que es va revelar fructuós quan va arribar el moment. Un cas particular són els 276 centres de reproducció d'entomòfags i entomopatògens (CREE) creats als anys setanta per a produir massivament agents biològics per a combatre les plagues més importants. El 1999 prop d'un milió d'hectàrees del sector agrícola no sucrer utilitzaven alguns d'aquests agents.

### 9.3. Procediments agrícoles tradicionals

El període especial va aconsellar també recuperar tècniques tradicionals que es mantenien vives en sectors minoritaris i marginals: rotació de collites; protecció dels sòls, per exemple amb cobertes de palla humida, que manté la humitat i frena l'erosió; guaret; aplicació de fems; conreu de lleguminoses per a fixar el nitrogen; diversificació de conreus associant canya amb soja i blat de moro amb patata; ús de certes plantes com a paranys per als paràsits; recuperació d'espècies rústiques ben adaptades al medi que havien estat desestimades; integració d'agricultura i ramaderia. El sotrac de la crisi va accelerar aquestes recuperacions.

Tant l'aplicació de fertilitzants orgànics i de controls biològics de plagues com aquestes pràctiques expliquen que el 2015 la producció agrícola cubana hagués assolit uns nivells superiors als de 1985, malgrat la crisi dels fertilitzants químicominerals i dels plaguicides químics. Com diu Emilio Santiago Muiño, «la primera lliçó que cal extreure d'aquesta reconversió agroecològica forçosa és que Cuba ha sabut fer més amb menys, i ha arribat a produir el 2003 un 21% més d'aliments respecte a 1988 (any màxim de la producció agrícola en l'etapa soviètica) aplicant només un 11,4% de la quantitat de fertilitzants d'aquell any» (Santiago, 2015, p. 354).

#### 9.4. Bous i cavalls per a tractors i maquinària

A final dels anys vuitanta es disposava d'uns 90.000 tractors i se n'importaven uns 5.000 cada any. Sense combustible, sense peces de recanvi i sense serveis tècnics adients, es va perdre la capacitat per a usar maquinària agrícola: això va obligar a una transició accelerada cap a la tracció animal.

**TAULA II.** *Evolució de la tracció agrícola a Cuba, anys 1960-1997*

	Unitats de tracció				
	1960	1970	1980	1990	1997
Tractor	9.000	52.000	68.000	85.000	73.000
Bou	500.000	490.000	38.000	163.000	400.000
Cavall	800.000	741.000	811.000	235.000	282.000
Mula	30.000	24.000	25.000	30.000	32.000

Font: Santiago (2015, p. 352-353).

La transició no va ser fàcil. El 1989 no hi havia infraestructures ni els treballadors del camp tenien coneixements. L'Estat va emprendre una operació de rescat cultural. Va fundar dotzenes d'escoles per a la cria, sobretot, de bous, on els mestres *guajiros* de més edat van ensenyar de manera massiva com calia manejar els bous per a llaurar i preparar la terra. No hi havia tampoc facilitats per a obtenir pastures ni pinsos, en un moment en què l'alimentació humana era prioritària i escassejava. Els serveis veterinaris patien una manca de diners i de medicines, i restriccions en la mobilitat per la crisi del transport. Per a acabar-ho d'adobar, els agricultors, educats en la tracció mecànica com a signe de progrés, s'hi van oposar inicialment perquè veien en el recurs a bous i mules una regressió al passat. Només ho van acceptar forçats per la situació.

Els resultats van ser considerables, com mostra la taula II: en set anys es van multiplicar per 2,5 el nombre de bous al país. Un detall significatiu és que prop del 80% dels bous van anar a parar a les Cooperatives de Crèdit i Serveis (CCS), compostes per camperols individuals. A les grans explotacions amb conreus d'exportació i generadors de divises, com la canya, el tabac i el cafè, se'ls van reservar els pocs tractors i el combustible que quedaven disponibles. Detalls com aquest indiquen que no hi havia una aposta decidida per una agricultura ecològica, sinó que es veia com un expedient provisional per a sortir del pas. Tot i així, el resultat d'aquests processos ha estat que *Cuba és avui el país que més agricultura ecològica (com a part del total) ha desenvolupat en tot el món*. Aquest resultat s'ha obtingut no per

l'aplicació d'un projecte conscient i deliberat, sinó per la força de les circumstàncies. Ara bé, tenint en compte que no hi ha al món segurament cap país que tingui un projecte deliberat de transició agroecològica, el cas cubà és també il·lustratiu de com poden anar les coses a la resta del planeta. Això no implica que les solucions cubanes hagin de ser vàlides a tot arreu. En països més avançats com el nostre, per exemple, és previsible que la mecanització es pugui mantenir en molts casos amb les readaptacions corresponents (ús d'electricitat renovable o biocarburants): el nostre potencial industrial i financer ho pot facilitar.

### 10. TÈCNICS I CAMPEROLS

Una experiència molt interessant va ser el diàleg constructiu entre camperols i tècnics. Alguns equips d'agrònoms van anar a les zones rurals a escoltar els camperols per conèixer-ne no sols les demandes, sinó també les pròpies respostes, i així construir un model participatiu entre la ciència de laboratori i el treball concret al camp. Un cas pioner va ser el projecte «Fitomejoramiento participativo» (després anomenat Programa de Innovació Agropecuario Local, PIAL). Es tractava de posar a disposició dels productors un ventall genètic molt més ampli del que era habitual, reforçar la participació local i incloure el camperol com a soci investigador. Aquesta mena de pràctiques valoren la iniciativa del treball productiu i el seu ascens fins als centres de recerca, amb el supòsit que el tècnic pot aprendre molt del creador o ramader. Cada finca esdevé una microestació experimental que multiplica el potencial de la recerca i l'adapta a les condicions locals, enfront del model d'estandardització dominant. S'organitzen «fires de la diversitat» en què el camperol pot escollir les llavors que prefereixi, i tallers participatius per a posar en comú l'experimentació personal dels pagesos. Això afavoreix formes de treball més descentralitzades i enforteix els vincles comunitaris. «Entre 2000 i 2010 el “Fitomejoramiento participativo” va tenir un creixement explosiu: d'algunes dotzenes de pagesos a més de 25.000 participants. Avui a Cuba, tot i que el fitomillorament convencional basat en el sistema formal de llavors continua sent majoritari, conviu amb un sistema alternatiu en expansió» (Santiago, 2015, p. 401).

Val a dir que l'existència prèvia en algunes universitats i en alguns centres de recerca d'equips d'agrònoms d'orientació ecologista —més aviat marginats per un règim inspirat en la vulgata marxista soviètica, oposada a aquesta orientació i clarament «productivista»— va ser decisiva per a estendre les fórmules agroecològiques, que no es van haver de buscar a l'estranger (tot i que algunes ONG foranes van contribuir-hi també). Això mostra que hi havia vida intel·lectual al marge de les instàncies oficials, malgrat la rigidesa del règim polític. Tant aquest fenomen com les pressions a favor

d'una liberalització dels mercats agropecuaris ha estat i continua sent, a Cuba, un factor d'obertura sociopolítica que posa de manifest el paper destacat que pot tenir la pagesia de cara a l'evolució social en un període històric en què la crisi ecològica es va situant cada cop més al centre de les preocupacions socials. De passada, en un país amb una economia tan ineficient com la Cuba socialista, la reforma de l'agricultura en aquesta línia pot ser un factor important en l'evolució del règim cap a nivells més alts de llibertat i autonomia de la societat civil, sense els quals és abusiu parlar de socialisme.

## **11. A MANERA DE CONCLUSIÓ**

L'ineluctable esgotament del petroli i altres combustibles fòssils obligarà tard o d'hora a substituir la matriu energètica fossilista actual per una altra de basada en les energies renovables. Aquesta transició energètica serà un canvi complex i difícil, més difícil com més tard s'abordi, i tindrà efectes bastant imprevisibles. No és prudent generalitzar el cas de Cuba aquí examinat, i menys encara amb la vista posada en una societat europea i en una economia de mercat com la nostra; però aquest exemple dona pistes sobre els efectes que es poden esperar en la vida quotidiana i en l'economia, i per tant ajuda a imaginar quines mesures preventives seria raonable adoptar.

La gran petrodependència de l'agricultura avui dominant —justificadament qualificada d'«agricultura industrial»— fa que l'escassetat d'energia faci córrer el perill d'una crisi agroalimentària. Atès que tot el sistema agroindustrial (tracció mecànica, agroquímics, etc.), tal com és ara, difícilment funcionaria amb energies renovables, la *transició agroecològica* apareix com la perspectiva que caldrà adoptar quan la crisi energètica bloquegi molts mecanismes socials i moltes activitats essencials. Sobretot si es té en compte que l'agricultura industrial no només es pot col·lapsar per falta d'energia, sinó que, a més, és contaminant i erosiona i destrueix la fertilitat de la terra. En una paraula: és, a la llarga, ecològicament insostenible.

L'esgotament de les energies fòssils no sols augura la necessitat d'una *transició energètica* a un model cent per cent renovable, sinó també l'adopció obligada de molts canvis en les maneres de produir i consumir en tots els rams d'activitat econòmica. El *principi de precaució* hauria d'aconsellar preveure com es podria funcionar amb una matriu energètica diferent de l'actual, com caldria desenvolupar les tècniques adients per a aquest nou context, com convindria preparar un futur que ens pot caure al damunt més aviat del que voldríem, també en el terreny del transport i de l'organització del territori, així com en la distribució de la població activa segons proporcions diferents de les actuals —i, en particular, amb nous esquemes de la



relació entre ciutat i camp. El món rural i agrícola hauria de fer la seva pròpia reflexió de cara a una *transició agroecològica* també obligada, a fi que sigui la pagesia qui governi el procés i faci que sigui tan poc traumàtic com sigui possible.

### BIBLIOGRAFIA

- BAYLISS-SMITH, T. P. (1982). *The ecology of agricultural systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- CAMPBELL, C. J. (2003). *The essence of oil and gas depletion: Collected papers and excerpts*. Brentwood: MultiScience Publishing.
- (2004). «The end of cheap oil: a critical turning point of historic proportions». *EUI Transport Report*, vol. 2, núm. 23.
- CAMPBELL, C. J.; LAHERRÈRE, J. H. (1998). «The end of cheap oil». *Scientific American* (març), p. 78-84.
- CAMPOS, P.; NAREDO, J. M. (1980). «La energía en los sistemas agrarios». *Agricultura y Sociedad*, núm. 15, p. 17-113.
- CARPINTERO, Ó. (2005). *El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*. Tegui (Lanzarote, illes Canàries): Fundación César Manrique.
- CARPINTERO, Ó.; NAREDO, J. M. (2006). «Sobre la evolución de los balances energéticos en la agricultura española, 1950-2000». *Historia Agraria*, núm. 40, p. 531-554.
- DEFFEYES, K. S. (2001). *Hubbert's peak: The impending world oil shortage*. Princeton: Princeton University Press.
- GREENPEACE (2006). *Renovables 100%. Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica*. Madrid: Greenpeace. També disponible en línia a: <<http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/informes-renovables-100/>> [Consulta: juny 2017].
- LEACH, G. (1976). *Energy and food production: Science and technology*. Guildford, Surrey: IPC Press Limited.
- NAREDO, J. M.; CAMPOS, P. (1980). «Los balances energéticos de la agricultura española». *Agricultura y Sociedad*, núm. 15, p. 163-255.
- PIMENTEL, D.; PIMENTEL, M. H. (1969). *Food, energy and society*. 3a ed. Londres: CRC Press.
- RIBA, C. (2011). *Recursos energètics i crisi: La fi de 200 anys irrepetibles*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- SANS, R.; PULLA, E. (2013). *La transición energética del siglo XXI: El colapso es evitable*. Barcelona: Octaedro.
- SANTIAGO, E. (2015). *Opción cero: Sostenibilidad y socialismo en la Cuba post-soviética: estudio de una transición sistémica ante el declive energético del siglo XXI*. Tesi doctoral (inèdita) sota la direcció de Juan Carlos Gime-

## J. Sempere-Carreras

no Martín, presentada al Departament d'Antropologia Social i Pensament Filosòfic Espanyol, Facultat de Filosofia i Lletres, Universitat Autònoma de Madrid.

SEMPERE, J. (2009). *Mejor con menos: Necesidades, explosión consumista y crisis ecológica*. Barcelona: Crítica, p. 268.

SEMPERE, J.; TELLO, E. (coord.) (2008). *El final de la era del petróleo barato*. Barcelona: Icaria.

THAKUR, N. K.; RAJPUT, S. (2011). «World's oil and natural gas scenario». A: *Exploration of gas hydrates: Geophysical techniques*. Berlín: Heidelberg: Springer-Verlag, cap. 2, p. 29-47.