

De Ciència per a la Sostenibilitat a la *Ciència de la Sostenibilitat*: una revolució en marxa

Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2013). De Ciència per a la sostenibilitat a Ciència de la sostenibilitat: Una revolució en marxa, *Dau al deu*, 4, p. 4-5. <http://daualdeu.files.wordpress.com/2012/08/dau-al-deu-4.pdf>

En el propassat número de *Dau al Deu* parlarem de la creixent atenció de la ciència i la tecnologia a la situació d'emergència planetària, les seues causes i les mesures a adoptar per avançar cap a societats sostenibles^[1]. Fèrem així referència a nombroses contribucions científiques en camps com les energies netes i renovables, l'augment de l'eficiència d'aparells i processos (amb el consegüent estalvi energètic), la producció ecològica d'aliments, la reducció i reciclatge de residus, la recuperació d'ecosistemes degradats, etc. Afegirem, però: "Recentment s'ha comprés que aquestes contribucions són del tot insuficients i ha començat a desenvolupar-se una nova àrea de coneixement, una *Ciència de la Sostenibilitat*", l'objectiu explícit de la qual és contribuir a la transició a la sostenibilitat, és a dir, assenyalar el camí cap a una societat sostenible en aquest nou període de la història de la humanitat, l'Antropocè, en el qual l'acció dels éssers humans és responsable dels grans canvis que està experimentant el planeta.

Ara bé, per què una nova àrea de coneixement? Què pot aportar la *Ciència de la Sostenibilitat* més enllà del que ja fan la Química verda, la Biotecnologia per a la sostenibilitat, la Ecologia industrial, la Enginyeria per al medi ambient, l'economia baixa en carboni, l'Educació ambiental per la sostenibilitat, etc.? Intentarem respondre ací a aquesta qüestió i mostrar que estem assistint a una profunda revolució científica.

La Ciència de la Sostenibilitat com revolució científica

Una primera raó de la necessitat d'una nova ciència que integre les aportacions a la sostenibilitat de les diferents disciplines deriva de l'estreta vinculació dels problemes que es pretén resoldre; problemes aparentment tan allunyats com, per exemple, els de les crisis econòmiques, la pèrdua de biodiversitat o l'ineficiència energètica, però que es potencien mútuament i no poden, doncs, tractar-se aïlladament. Aquest és precisament un dels arguments esgrimits per a justificar la creació en 2006 d'una revista específicament dedicada a la "*Sustainability Science*": "Els problemes als quals la Ciència de la Sostenibilitat ha de fer front no sols són complexes, sinó que estan vinculats. Per trobar-ne solució, cal primerament clarificar les seues relacions^[2]. *I això no ho estava fent cap de les disciplines existents.*

Es feu evident, per tant, la necessitat d'una ciència que abordés globalment, sense reduccionismes ni oblit, el sistema cada vegada més complex constituït per les societats humanes i els sistemes naturals amb els quals interaccionen i dels quals, en definitiva, formen part. Aquest va ser el plantejament de 23 investigadors procedents de diferents àrees en un article conjunt publicat en 2001 en la revista *Science*: "Està emergint un nou camp de ciència de la sostenibilitat que cerca comprendre el caràcter fonamental de les interaccions entre natura i societat"^[3].

S'iniciava així una profunda revolució científica que integra naturalesa i societat: després de la revolució copernicana, que unificà Cel i Terra, després de la Teoria de l'Evolució, que va establir el pont entre l'espècie humana i la resta dels éssers vius, ara assistim a la integració del desenrotllament social (econòmic, industrial, cultural...) amb els processos del denominat món natural, buscant comprendre les interaccions entre la naturalesa i la societat a fi d'afavorir ambdues.

Característiques de la nova Ciència de la Sostenibilitat

Pel que portem dit fins ací, es obvi que la nova ciència ha de ser profundament *interdisciplinària*, puix aborda reptes complexos en els quals intervenen problemes molt diversos però estretament vinculats. Això obliga a integrar una pluralitat de coneixements, amb estratègies de recerca sistèmiques i sintetitzadores, per fer possible la superació de simplificacions inadequades i bloquejadores. Aquesta unificació de camps científics fins ací tractats separatament constitueix una autèntica revolució científica que enderroca barreres com la que separava les ciències socials i les naturals, per fer possible la comprensió de la interacció humanitat/ambient. S'arriba així a comprendre, per exemple, que l'economia no pot desenvolupar-se autònomament, ignorant els problemes ambientals i socials estudiats per altres ciències i que, paral·lelament, aquests problemes no poden ser resolts si no s'analitza la seua vinculació amb el creixement econòmic. Cal, en definitiva, tenir present aquesta vinculació si es vol atendre a les necessitats de la societat al temps que es preserven els sistemes que donen suport a la vida en el planeta^[4].

La revolució científica que suposa la Ciència de la Sostenibilitat és encara més profunda i va més enllà de la unificació de camps: s'ha comprés que per fer possible la transició a la sostenibilitat és necessari incorporar en la recerca i presa de decisions a gent que treballa fora de l'àmbit acadèmic, perquè els objectius, coneixements i intervenció de la ciutadania resulten imprescindibles per definir i dur endavant estratègies viables. Es tracta doncs d'una ciència *transdisciplinària* que potencia la participació ciutadana, és a dir, que aposta per la integració ciència/societat, trencant l'aïllament del món acadèmic i multiplicant l'efectivitat del treball conjunt.

Ens referirem, per últim, a una tercera característica fonamental d'aquesta nova ciència transformadora: les seues estratègies estan concebudes en una perspectiva "glocal" (a la vegada global i local) i *a llarg termini*, esforçant-se en anticipar riscos i obstacles i en aprofitar tendències positives^[5]. Tots els objectius a curt o a mitjà termini han de tenir present aquesta visió ampla, per evitar les contradiccions que sovint afecten a mesures adoptades per resoldre problemes puntuals en el temps o en el espai.

El puixant desenvolupament de la Ciència de la Sostenibilitat

Aquesta nova ciència està experimentant ja un impressionant desenvolupament responent a un conjunt de preguntes clau al voltant de les interaccions natura/societat, els problemes als qual ha de fer front avui la humanitat, les seues vinculacions i les mesures que cal adoptar per fer possible la transició a la sostenibilitat. En paraules de W. C. Clark –un dels pioners de la nova ciència– "Avui el nou camp ha desenvolupat ja una agenda bàsica d'investigació, està produint un flux creixent de resultats i els seus mètodes i contribucions s'ensenyen en un nombre creixent d'universitats. Com les ciències agrícoles i les de la salut, la Ciència de la Sostenibilitat és un camp definit pels problemes que aborda més que per les disciplines que utilitza. Aquest camp pretén, en particular, facilitar el que el National Research Council [USA] ha denominat una 'transició a la sostenibilitat', millorant la capacitat de la societat per utilitzar la Terra de forma que simultàniament pugui satisfer les necessitats d'una població que continua creixent malgrat tendir a estabilitzar-se, protegir els ecosistemes del planeta que donen suport a la vida, i reduir dràsticament la fam i la pobresa"^[6].

Aquest potent desenvolupament de la nova àrea de coneixement ha estat documentat en diversos estudis bibliogràfics. Així, Kajikawa i d'altres^[7] publicaren en 2007 una acurada anàlisi que mostrava ja la publicació de més de 3000 articles per any en un nombre creixent de revistes especialitzades, entre les quals cal destacar-ne tres, de lliure accés en Internet i que mereixen ser consultades regularment: *Sustainability Science* (<http://link.springer.com/journal/11625>, des de 2006), *Sustainability: Science, Practice, & Policy* (<http://sspp.proquest.com/>, desde 2005) i els *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* (<http://www.pnas.org/>).

Cal assenyalar, d'altra banda, que aquest desenvolupament de la Ciència de la Sostenibilitat afavoreix a les pròpies ciències de les que es nodreix. A tall d'exemple podem referir-nos a com la indústria química està beneficiant-se del avenços en energies renovables i, molt particularment, en l'aprofitament de la biomassa. En efecte, els progressos aconseguits amb l'ús de biomassa per a l'obtenció de biocombustibles (que cal limitar a la no destinada a alimentació i gestionada de manera sostenible!), ofereixen també alternatives renovables per l'obtenció de productes essencials (des de plàstics i teixits sintètics a medicaments) sense haver de recórrer al petroli com ocorre en l'actualitat^[8].

Perspectives

Ens trobem al començament d'una profunda revolució científica que unifica societat i natura fent comprendre la seua vinculació i posant les bases per la transició des de l'actual situació d'emergència planetària a societats sostenibles i solidàries, respectuoses amb la diversitat biològica i cultural i promotores de la universalització de tots el Drets Humans: polítics, socioeconòmics, culturals... incloent el dret fonamental a un ambient saludable^[9].

La nova ciència, a la vegada interdisciplinària i transdisciplinària, no suposa la desaparició de branques del coneixement avui existents com ara la Química verda, l'Educació ambiental o l'Economia baixa en carboni; però el desenvolupament d'aquestes i d'altres disciplines i moviments socials es veurà enriquit per el de la Ciència de la Sostenibilitat, que uneix coneixement i acció amb el propòsit transformador d'avançar en la necessària transició a la Sostenibilitat.

Amparo Vilches i Daniel Gil Pérez
Universitat de València

[1] Vilches, A. i Gil Pérez, D. (2012). La sostenibilitat com objectiu prioritari per a la ciència del segle XXI, *Dau al deu*, 3, pp. 4-6. [Accessible en <http://meridia-zero.jimdo.com/revistes-dau-al-deu/>]

[2] Komiyama, H. & Takeuchi, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline. *Sustainability Science*, 1(1), pp. 1-6.

[3] Kates, R. W., Clark, W.C., Corell, R., Hall, J. M., Jaeger, C.C., Lowe, I., Mccarthy, J. J., Schellnhuber, H. J., Bolin, B., Dickson, N. M., Faucheux, S., Gallopin, G. C., Grübler, A., Huntley, B., Jäger, J., Jodha, N. S., Kasperson, R. E., Mabogunje, A., Matson, P., Mooney, H., Moore, B. Iii., O'riordan, T., Svedin, U. (2001). Sustainability Science. *Science* 27 April 2001, Vol. 292 no. 5517 pp. 641-642.

[4] Komiyama, H. & Takeuchi, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline. *Sustainability Science*, 1(1), pp. 1-6.

[5] Ascher, W. (2006). Long-term strategy for sustainable development: strategies to promote far-sighted action. *Sustainability Science*, 1, 15-22.

[6] Clark, W. C. (2007). Sustainability science: A room of its own. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(6), pp. 1737-1738.

[7] Kajikawa, Y., Ohno, J., Takeda, Y., Matsushima, K. y Komiyama, H. (2007). Creating an academic landscape of sustainability science: an analysis of the citation network. *Sustainability Science* 2, 221-231.

[8] Steinfeld, J.I. (2006). Energy futures and green chemistry: competing for carbon. *Sustainability Science*, 1, 123-126.

[9] Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J.C. i Macías, O. (2013). Derechos humanos y sostenibilidad. OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. (Accessible en <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=10>).