



La creació d'una nova partitura (socioecològica)

Alfabetisme ecològic

Fritjof Capra*

Center for Ecoliteracy, Berkeley, EUA

Aquest article discuteix les relacions que existeixen entre l'ecologia i la societat. Per entendre realment les connexions entre aquests dos temes cabdals, cal pensar d'una manera diferent. Aquest nou pensament s'anomena pensament sistèmic, i el seu desenvolupament hauria de ser el principal objectiu de l'educació ambiental, essencial per garantir la sostenibilitat de les comunitats socials contemporànies.

El fet de comprendre la comunitat és molt important avui en dia, no només pel nostre bé espiritual i emocional sinó també pel futur dels nostres fills, de fet, per a la supervivència de la humanitat. Ens trobem davant de tota una sèrie de problemes globals mediambientals que estan danyant la biosfera i la vida humana de forma alarmant i en poc temps pot ser irreversible. El gran repte del nostre temps és crear comunitats sostenibles, per exemple, societats socials, culturals i físiques en les quals puguem satisfer les nostres necessitats i aspiracions sense disminuir les oportunitats de les futures generacions.

Amb els nostres intents de crear i nodrir comunitats sostenibles podem aprendre dels ecosistemes que són comunitats sostenibles de plantes, animals i microorganismes. Per entendre aquestes lliçons, hem de conèixer els principis bàsics de l'ecologia; el llenguatge de la natura. Ens hem de transformar en literats de l'ecologia.

La missió del «Center for Ecoliteracy» a Berkeley és donar a conèixer l'alfabet ecològic a l'educació primària. Des del nostre punt de vista, ser literat ecològic, o ecoliterari vol dir entendre els principis bàsics de l'organització de comunitats, per exemple els ecosistemes, i utilitzar aquests principis per crear comunitats humanes sostenibles. En particular, creiem que els principis de l'ecologia haurien de ser els principis que guessin a les comunitats sostenibles en el seu aprenentatge. En altres paraules, l'alfabetització ecològica ofereix un sistema ecològic per una reforma educativa.

Sistemes vius

La paraula «ecologia» ve del grec *oikos* (casa). L'ecologia és l'estudi de com funciona la «casa» de la terra. És l'estudi de les relacions que uneixen tots els membres d'aquesta «casa» de la terra. El sistema teòric més apropiat per l'ecologia és la teoria dels sistemes vius. Aquesta teoria s'ha presentat darretrament, malgrat això, té les seves arrels en diversos camps científics que foren desenvolupats durant la primera meitat del segle, biologia de l'organisme, psicologia gestalt, ecologia, teoria del sistema general y cibernètica.

En tots aquests camps, els científics van explorar els sistemes vius, que significa integrar els «tots», les propietats de les quals no poden ser reduïdes a aquelles que tenen parts més petites. Encara que puguem distingir parts en qualsevol sistema viu, la naturalesa del «tot» és sempre diferent que la mera suma de les seves parts.

Són nombrosos a la natura els exemples d'aquest sistema. Cada organisme - animal, planta, microorganisme o ésser humà - és un «tot» integrat; un sistema viu. Parts dels organismes - fulles, cèl·lules - són també sistemes vius. Arreu del món trobem sistemes que conviuen en altres sistemes. A més, els sistemes vius inclouen també comunitats d'organismes. Aquestes poden ser sistemes socials - una família, una escola, un poble - o ecosistemes.

Tot aquests sistemes vius són un «tot», les estructures específiques dels quals sorgeixen de les interaccions i interdependències de les seves parts. La teoria dels sistemes ens explica que tots els sistemes vius comparteixen una sèrie de propietats comunes i prin

* Fritjof Capra és l'autor de tres èxits editorials internacionals: *The Tao of Physics*, *The Turning Point* i *Uncommon Wisdom*. Aquest text està extret del nou llibre de Capra, *The Web of life*.

cipis d'organització. D'aquesta manera la relació entre comunitats ecològiques i comunitats humanes existeix perquè els dos són sistemes vius. Els principis de l'ecologia, o principis d'una comunitat, són els principis d'organització que són comuns a tots els sistemes vius. El paral·lelisme que existeix entre els ecosistemes i les comunitats humanes, no és només una metàfora. Hi ha una relació, perquè els dos són sistemes vius. Per tant actualment existeixen moltes diferències entre els ecosistemes i les comunitats humanes. No hi ha cultura als ecosistemes, ni consciència, ni justícia ni igualtat; de tal manera que no podem aprendre res sobre els valors humans, a partir dels ecosistemes. Però el que podem aprendre i aprenem és com viure d'una manera sostenible. Durant més de tres bilions d'anys d'evolució, els ecosistemes s'han organitzat per tal de maximitzar-se sostenible. El saber de la natura és l'essència de la capacitat ecològica d'alfabetització.

Interdependència

El primer principi de l'ecologia és la interdependència. Un ecosistema no és només una col·lecció d'espècies, sinó una comunitat, la qual cosa significa que els seus membres depenen uns dels altres. Estan tots interconnectats, la xarxa de la vida. Existeixen moltes formes d'interdependència ecològica, però la més important és aquella en la que els membres d'una comunitat ecològica depenen un de l'altre, es tracta d'una via molt existencial: es mengen un a l'altre. Com poden imaginar aquesta és la manera més existencial d'interdependència.

Quan l'ecologia es va desenvolupar l'any 1920, una de les primeres coses que van estudiar els ecologistes fou l'alimentació a través de les relacions. Primerament, van formular el concepte de les cadenes alimentàries, però aviat van descobrir que aquestes no eren cadenes lineals sinó circulars; i finalment observaren que aquests cicles alimentaris estaven interrelacionats amb les xarxes de menjar.

Així doncs, entendre els ecosistemes ens porta a entendre les relacions. Aquest és l'aspecte clau per entendre aquest nou pensament; el necessitem per entendre els ecosistemes així com les comunitats. El principi d'interdependència implica un canvi de punt de vista: dels objectes a les relacions. Una comunitat vibrant està al corrent de les múltiples relacions entre els seus membres. Nodrir aquesta comunitat significa nodrir aquestes relacions.

Substància i models

Entendre relacions no és fàcil per a nosaltres, perquè és una cosa que contradiu la tradició científica de la cultura occidental. En ciència ens ensenyen que hem de mesurar i pesar les coses. Però les relacions no poden ser mesurades ni pesades; les relacions han de ser projectades. Podem dibuixar un mapa de les relacions, interconnectant diferents elements o diferents membres d'una comunitat. Quan fem això, descobrim diverses configuracions d'una relació que apareixen continuadament. Això és el que s'anomena models. L'estudi de les relacions comporta l'estudi dels models. Per tant l'estudi dels ecosistemes comporta l'estudi de les relacions, cosa que comporta la noció de model. Aquí ens trobem cara a cara amb una tensió que ha estat característica en la ciència i en la filosofia occidental, al llarg del temps. És

Ésser ecoalfabet vol dir comprendre els principis bàsics de l'ecologia i utilitzar-los per a crear comunitats humanes sostenibles.

una tensió entre l'estudi de la substància i de la forma. L'estudi de la substància comença amb la pregunta, «De què està feta?», l'estudi de la forma comença amb la pregunta «¿Quin és el seu model?». Són dos punts de vista força diferents. Totes dues han existit al llarg de la nostra tradició científica i filosòfica. L'estudi del model ja va començar a l'antiga Grècia amb els Pitagòrics, i l'estudi de la substància va començar al mateix temps amb Parmenides i Demòcritus i diversos filòsofs que es preguntaven: ¿De què està feta la massa? ¿De què està feta la realitat? ¿Quin són els constituents últims? ¿Què és l'essència?.

Formulant aquesta pregunta, sorgeix la idea en els grecs dels quatre elements: terra, aigua, foc i aire. En temps moderns aquests elements es van refundir com a elements químics; molt més que quatre, però encara els quatre elements bàsics constituïen la matèria. Més tard se'ls va identificar amb els àtoms, i aquests es van reduir en partícules subatòmiques.

De la mateixa manera, els elements bàsics de la biologia foren els organismes o espècies. Durant el segle XVIII teníem unes classificacions d'esquemes molt complexes de les espècies. Després, amb el descobriment de les cèl·lules com a elements comuns a tots els organismes, l'atenció es va concentrar en les cèl·lules. La biologia cel·lular va ocupar un dels primers llocs en la biologia. Després, a partir de la cèl·lula, es van trencar en macromolècules, en enzims, proteïnes, amino àcids i així successivament fins que la biologia molecular va ser la nova frontera. Entre tot aquest enrenou la pregunta sempre era: ¿De què està feta?, ¿Quina és la substància última?.

Al mateix temps, juntament amb la història de la ciència sempre va existir l'estudi del model que algunes vegades va arribar a ser força important, la majoria dels cops però, va deixar-se de banda junt amb l'estudi de la substància. I ara aquest és el nou desenvolupament científic: l'estudi del model. Tècnicament parlant, això és el que se'n diu teoria del sistema, teoria del caos, geometria fractal, etc. Aquestes són

noves disciplines que tenen com a base el model.

Com ja he esmentat anteriorment, quan s'estudia el model, hem de crear el mapa de models, mentre que en l'estudi de la substància és l'estudi de les quantitats que poden ser mesurades. L'estudi del model o de la forma, és l'estudi de la qualitat, que requereix visualitzar i projectar. La forma i el model han de ser visualitzats.

Aquest és un aspecte molt important de l'estudi dels models, i aquesta és la raó per la qual, cada cop que l'estudi d'un model estava en primera línia, els artistes contribuïen notablement en l'avançament de la ciència. Probablement els dos exemples més importants són Leonardo da Vinci, que la seva vida científica es fonamentà en l'estudi del model, i el poeta alemany Goethe al segle XVIII, que va aportar importants contribucions a la biologia amb el seu estudi del model.

Xarxes

Ara reconeixent que l'estudi dels models és un factor crucial i central per a l'ecologia, ens podem formular una importantíssima pregunta: ¿Quin és el model de la vida? A tots els nivells de la vida - parts de l'organisme, i comunitats de l'organisme - i tenim models, i així ens preguntem: ¿Existeix un model d'organització comú a totes les formes de vida?. Durant els darrers 20 anys, els científics han descobert que aquesta és realment la qüestió. La propietat més important d'aquest model general de la vida és que es tracta d'una xarxa model. On sigui que ens trobem els sistemes vius - organismes, parts d'organismes o comunitats d'organismes - podem observar que els seus components estan ordenats a manera de xarxa.

El llibre *The Web Of Life* és una idea molt antiga, ha estat utilitzada per poetes, filòsofs i místics durant anys per poder crear aquesta idea d'interrelació i interdependència de tot fenomen. En ciència, la gent es va adonar que en aquest segle, aquesta xarxa model no és tan sols una característica de les comu-

nitats ecològiques sinó de qualsevol membre d'una comunitat. Cada organisme és una xarxa d'òrgans, de cèl·lules, de components diversos; i cada cèl·lula és una xarxa de components encara més petits. D'aquesta manera tenim xarxes dins d'altres xarxes. Quan ens mirem la vida, estem veient xarxes. Llavors ens podem preguntar: ¿Què és una xarxa i què podem dir d'elles?. La primera cosa que veiem quan dibuixem una xarxa és que no és lineal; va en totes direccions. Així que les relacions entre les xarxes models és que no són relacions lineals. En una xarxa, tenim cicles i també tenim cercles tancats. El concepte de «feedback» que va ser descobert l'any 1940 en cibernètica, està íntimament connectada amb aquesta xarxa model. El fet de tenir «feedback» a les xarxes, el fet que una influència viatgi al voltant d'un cercle i torni a nosaltres, fa que tinguem autoregulació i autorganització. Quan tenim una xarxa, per exemple en una comunitat, la comunitat es pot regular per ella mateixa. Pot aprendre dels errors, ja que els errors viatjaran a través d'aquests cercles de «feedback». Així aprenem i la propera vegada ho farem de manera diferent.

Així que una comunitat pot aprendre i es pot organitzar. Té la seva pròpia intel·ligència, té la seva capacitat per aprendre. De fet, cada comunitat vivent és una comunitat que aprèn. Desenvolupament i aprenentatge sempre són una part de la veritable essència de la vida, la causant és aquesta xarxa model. Un cop entenem que la vida és una xarxa, entenem que una de les característiques claus de la vida és l'autorganització.

Així que quan se'ns preguntin ¿Què és l'essència de la vida?, ¿Què és un organisme viu?, podem respondre que «és una xarxa, capaç d'organitzar-se ella mateixa». Aquesta resposta és senzilla, però al mateix temps és un dels temes d'avantguarda de la ciència actual.

Moviments cíclics

Quan observem una xarxa d'un ecosistema, amb tots aquests cercles de «feedback»,

La vida és una xarxa autoorganitzada i, igual que les comunitats en les quals s'expressa, aprèn dels errors tot modificant el seu comportament.

en un altre sentit també estem parlant de reciclatge. L'energia i la matèria circulen mitjançant moviments cíclics. Hi ha un cicle de l'aigua, un cicle de l'oxigen, un cicle del nitrogen; i existeixen també altres cicles nutritius. El moviment cíclic de l'energia i de la matèria és un altre principi de l'ecologia. En un ecosistema no hi ha mai residus. Algunes comunitats d'organismes han existit durant bilions d'anys, utilitzant i reciclant les mateixes molècules de minerals, d'aigua i d'aire.

La lliçó per a la comunitat humana és evident. Existeix una confrontació entre l'economia i l'ecologia, aquest fet ve donat perquè la natura és cíclica, mentre que els nostres sistemes industrials són lineals. Les nostres empreses agafen els recursos, els transformen en productes més residus i venen els productes resultants als consumidors, que a la vegada també produeixen i per tant han d'eliminar els seus residus. Models sostenibles de producció i consum necessiten ser cicles, que imitin els processos dels ecosistemes, en els quals no hi ha residus doncs el residu d'una espècie és el menjar d'una altra.

Abans de deixar de parlar sobre aquest tema del reciclatge, vull mencionar que el reciclatge també és aplicable a les idees. Una organització sostenible es renova contínuament per a reciclar les seves idees. La informació no es mou des de dalt cap a baix a través d'una jerarquia. Hi ha un continu intercanvi cíclic.

Associació

Així tenim interdependències, relacions de xarxa, cercles «feedback»; tenim moviments cíclics i tenim moltes espècies en una comunitat. Quan ho ajuntem, implica cooperació i associació. A la vegada que els aliments circulen per l'ecosistema, la relació que observem és que existeixen diverses formes de cooperació, d'associació. Al segle XIX els Darwinistes i els Darwinistes Socials parlaven de la competència que existia a la natura, «Nature red in tooth and claw». Al segle XX, els ecologistes van descobrir que

en l'autorganització dels ecosistemes, la cooperació és actualment molt més important que la competència. Constantment observem associacions, connexions, espècies que viuen una dins l'altre, i que depenen una de l'altra per a sobreviure. L'associació és una característica clau de la vida.

Flexibilitat

Els principis de l'ecologia - interdependència, xarxes model, cercles «feedback», moviments cíclics d'energia i matèria, reciclatge, cooperació i associació - són diferents aspectes i perspectives d'un mateix fenomen. Així és com s'organitzen els ecosistemes d'una manera sostenible.

Una vegada hem establert això, ens podem formular preguntes més detallades com per exemple: ¿Quin és el poder de reacció d'aquest organisme?, ¿Com reacciona als disturbis exteriors?, ¿D'aquesta manera descobrim dos principis més que permeten a les comunitats ecològiques sobreviure als disturbis exteriors, adaptar-se a les condicions canviants. Una d'elles és la flexibilitat. Aquesta es manifesta en un xarxa estructurada ja que no és una xarxa rígida sinó que fluctua, Quan tenim aquests cercles de «feedback», si hi ha una desviació, el sistema torna a l'equilibri. I ja que aquests disturbis sempre existeixen, perquè les coses en el medi canvien constantment, l'efecte de la xarxa es de fluctuació continuada. Tot fluctua en un ecosistema: la població es torna més densa, els aliments estan disponibles, models de temps: qualsevol cosa que observem en un ecosistema fluctua. Això també és aplicable a l'organisme individual. Podem observar el que sigui en el nostre organisme - la temperatura corporal, l'equilibri hormonal, la humitat de la pell, les ones del cervell, la nostra respiració - tot això fluctua. D'aquesta manera podem ser flexibles i adaptar-nos ja que aquestes fluctuacions poden ser disturbades i després tornades a un estat de fluctuació. La flexibilitat a través de les fluctuacions és la manera en què els ecosistemes resten elàstics.



La ciència moderna s'ha centrat en l'estudi de la matèria («de què està fet això?»). Ara noves disciplines com la teoria de sistemes analitzen la forma de la realitat («quin patró segueix?»).



Diversitat

Cal dir que això no sempre funciona, poden haver-hi disturbis que poden arribar a matar una espècie, a extingir-la. El que observem en aquesta xarxa és que un dels lligams serà destruït. Un ecosistema, o qualsevol tipus de comunitat, serà elàstica quan el lligam destrossat no és l'únic de la seva mena.; quan hi hagi altres lligams, diferents connexions. Quan s'elimina un lligam, els altres poden d'una manera o altra suplir les seves funcions. Amb altres paraules, quan més complexa sigui la xarxa, més complexes seran els seus lligams, serà també més elàstica ja que fins i tot es pot permetre de perdre alguns d'ells. Encara en restaran molts que faran la seva funció.

La diversitat significa lligams, molts aproximats a un mateix problema. Una comunitat diversificada és una comunitat elàstica. Una comunitat diversificada és la que es pot adaptar a situacions canviants, la diversitat és un altre gran principi de l'ecologia.

Malgrat això, la diversitat només és una avantatge estratègica si hi ha una comunitat vibrant, sostinguda per una xarxa de relacions. Si la comunitat està fragmentada en petits grups i individus, la diversitat pot ser font de prejudicis; pot generar fricció i violència. Però si la comunitat és conscient de la interdependència de tots els seus membres, aquesta enriqueirà les relacions i així enriqueirà la comunitat sencera però també a cada membre. En una comunitat així, la informació i les idees circulen per tota la xarxa, i la diversitat d'interpretació - fins i tot la diversitat d'errors - enriqueiran tota la comunitat.

Conclusió

Aquests són alguns dels principis bàsics de l'ecologia - interdependència, reciclatge, associació, flexibilitat, diversitat i com a conseqüència de tots ells, sostenibilitat -. Estem arribant a finals de segle, comença un nou mil·lenni; la supervivència de la humanitat dependrà de la nostra capacitat ecològica d'alfabetització, de la nostra habilitat d'entendre els principis de l'ecologia i viure d'acord amb ells ●