

**Gaia és una nova visió del planeta, que, com el darwinisme, salvant les distàncies, va molt més enllà del món estrictament científic. La simplificació de la teoria seria que la Terra és un ésser viu**

# Gaia: la Terra viva

**James Lovelock, creador de la teoria de Gaia, ha estat a Barcelona, convidat per la Comissió per l'Estímul de la Cultura Científica de la Generalitat. La seva teoria ens recorda la necessitat de visions globals i va molt més enllà de l'àmbit científic.**

**F**a molt que ha passat a la història el científic solitari. Pertany a una època perduda el Darwin que des de casa seva va madurant la teoria que capgirarà la societat, no sols la ciència, del segle XIX, o l'Ampère que amb instruments rudimentaris fabricats per ell descobreix lleis de l'electricitat. Avui treballem amb grans màquines, amb instruments complicats i cars i, molts articles a les revistes científiques, els signen més de mitja dotzena de persones. Per això és encara més sorprenent el cas de James Lovelock, un científic realment independent, que des de fa anys treballa a casa seva, al comtat de Devonshire, al sud d'Anglaterra.

A finals del segle XX, Lovelock ha formulat la teoria de Gaia, una nova visió del planeta, que, com el darwinisme, salvant les distàncies, va molt més enllà del món estrictament científic. I com Ampère, Lovelock s'ha fabricat els seus propis aparells. Sense prou diners per a comprar grans instruments, ha hagut d'explotar els seus coneixements i el seu enginy.

El seu invent més conegut, el captador d'electrons, constitueix un mètode analític molt sensible i li ha proporcionat prou ingressos, ensems amb alguns treballs més, per anar a la seva.

James Lovelock va néixer el 1919 a Anglaterra. Es va llicenciar en química i va treballar, del 1941 al 1961, a l'Institut Nacional de Recerca Mèdica de Londres. El científic explica que durant aquells anys va poder treballar sense barres i posar en marxa molts projectes, però a mesura que s'acostava als quaranta anys sentia cada vegada més que la vida se li escapava. Va descobrir, finalment, que allò que el sufocava era tenir un lloc de treball segur, la certesa que "llevat que cometés alguna acció criminal, caigués malalt o em tornés boig, tenia un lloc de treball totalment assegurat. Una trajectòria ja fixada aleshores m'havia de conduir, vint-i-cinc anys més tard, a la jubilació i a la mort".

**Viure de la sang.** Lovelock va tenir la sort de poder marxar del laboratori, tal com volia, i va assessorar durant un parell d'anys la NASA. Lovelock se'n va anar als EUA amb la família i hi va viure de la modesta beca que cobrava i de la donació periòdica de sang del seu estrany grup sanguini -li'n pagaven 50 dòlars per cada mig litre-. Més endavant va tornar a Anglaterra, però la NASA el va mantenir d'assessor, tot i la distància. També va assessorar la Shell.

En definitiva, a poc a poc i sense grans ambicions crematístiques, va aconseguir de dedicar-se als treballs que més desitjava. Podia estudiar la natura, que havia après a estimar en llargues passejades pel camp amb el seu pare. I la seva trajectòria ha estat fecunda. En un dels seus primers treballs com a independent va fer un llarg viatge amb un vaixell científic i amb el seu captador d'electrons va demostrar que els clorofluorocarburs (CFC) es trobaven en una certa concentració a l'atmosfera, tant de l'hemisferi nord com sud. Uns anys més tard Mario Molina i Sherry Rowland varen emetre la hipòtesi, ara plenament acceptada, que aquests CFC eren els culpables de la destrucció de l'ozó estratosfèric, que ens protegeix dels raigs ultraviolats del Sol.

Però els treballs que més fama, i controvèrsia, han dut a Lovelock són els referents a la seva hipòtesi –avui teoria– de Gaia. La idea de Lovelock, basada en múltiples observacions, es pot expressar senzillament així: és una explicació de l'origen i evolució d'aquest sistema en equilibri format pel planeta Terra i els organismes que hi viuen. El nom li fou suggerit pel seu amic i veí William Golding, premi Nobel de Literatura el 1983. Gaia és la deessa Terra, però a més Golding li va dir que així podria etzibar una paraula de 4 lletres als seus amics (*four-letter word* és, en anglès, un eufemisme per paraula gruixuda).

Lovelock pretén explicar per què certes condicions, com ara la temperatura o la concentració d'oxigen a l'atmosfera, s'han mantingut durant més de 3.000 milions d'anys dintre uns límits que són, precisament, els que els éssers vius necessiten. Per Lovelock, des de les roques i el sòl fins als gasos de l'atmosfera, tot interactua amb la biota (conjunt d'organismes vius) per mantenir aquestes condicions. Algunes de les idees que van donar lloc a aquesta teoria se li van acudir, a Lovelock, mentre la NASA buscava vida al planeta Mart. Lovelock va pensar que la forma de fer-ho no podia consistir a remenar la terra i agafar-ne mostres, sinó a observar l'atmosfera. Sabem que tant Mart com Venus tenen a l'atmosfera més d'un 95% de CO<sub>2</sub> i que els processos físics i químics són suficients per a explicar les condicions que hi regnen –l'atmosfera hi és realment monòtona–. En canvi, la complexa atmosfera de la Terra no s'explica sense els organismes vius. La Terra té una atmosfera on conviuen gasos altament reactius. A més, la Terra ha mantingut una temperatura força estable, tot i que l'aportació energètica del Sol ha variat força, i la salinitat del mar no ha sobrepassat uns certs límits.

Gaia va ser llançada com una simple hipòtesi. Algunes crítiques varen fer entendre a Lovelock que calia explicar les coses d'una altra manera i donar-hi un cos teòric. Va ser d'aquesta forma que va crear "Daisyworld" (món de les margarides), un programa informàtic que li va servir per a comprovar les seves hipòtesis. Inicialment, el



programa mostrava la interacció de dues espècies de margarides –clares i fosques– amb les variacions d'aportació energètica del Sol. A temperatura baixa proliferen més fàcilment les fosques, perquè reflecteixen menys llum. Quan l'energia rebuda sobrepassa uns certs límits afavoreix les margarides clares, que retornen una major quantitat de radiació. El programa mostrava que el sistema s'autoregulava, com si margarides i radiació solar formessin un tot. Més tard, Lovelock hi ha introduït margarides de moltes tonalitats i fins i tot espècies animals. El resultat sempre és el mateix: el sistema, en conjunt, tendeix a evolucionar de forma que es mantingui un cert estat d'equilibri. Aquest model matemàtic transformava la hipòtesi Gaia en una teoria.

La simplificació de la teoria seria que la Terra és un ésser viu. Tot funciona com si fos un gran organisme. Evidentment, aquesta forma de resumir les idees de Lovelock s'ha prestat a tota mena d'interpretacions. El fet que la teoria sembli indicar que hi ha una orientació pre-determinada en l'evolució de la vida i dels processos físics que es produeixen a la Terra obre les portes a tota mena d'interpretacions religioses o pseudo-científiques. Però aquest és un risc que corren moltes grans idees científiques.

Lovelock ha donat un nom a la ciència de Gaia: geofisiologia; una ciència en què els organismes i el seu entorn constitueixen un únic sistema. Això no entra en contradicció, com diuen alguns dels seus crítics, amb l'evolucionisme de Darwin. Lovelock simplement diu que si bé l'evolució és afectada pel medi, el medi també és modificat per l'evolució dels éssers vius. A la competitivitat entre espècies, Lovelock hi afegeix la cooperació entre elles per mantenir el medi en un cert estat.

**Václav Havel i Gaia.** Precisament aquestes idees de globalitat i de cooperació fan de Gaia molt més que una teoria científica. Václav Ha-

**Lovelock és el cas sorprenent d'un científic realment independent, que des de fa anys treballa a casa seva, al comtat de Devonshire, al sud d'Anglaterra. Sense prou diners per a comprar grans instruments, Lovelock ha hagut d'explotar els seus coneixements i el seu enginy.**

# IMPIVA

## PLA TECNOLÒGIC.

Per acord de les Organitzacions Empresariales, Sindicats, Cambres de Comerç, Universitats, Instituts Tecnològics i la Generalitat Valenciana per mitjà de la Conselleria d'Indústria, Comerç i Turisme, el Pla Tecnològic de la Comunitat Valenciana té com a fi avançar passos, amb la major celeritat, en el procés de convergència de l'economia valenciana amb la de les regions europees més avançades.

Els objectius concrets del Pla Tecnològic són:

- Millorar el nivell tecnològic dels productes i serveis de les petites i mitjanes empreses valencianes, promoure la realització de projectes de I+D i fomentar l'adequació de l'oferta a les creixents exigències del mercat.
- Promoure la col·laboració d'Universitats, Centres i Associacions d'Investigació amb les Empreses, i foment de l'adaptació dels projectes de I+D a les necessitats de la indústria valenciana, incentivant el desenvolupament de projectes conjunts i afavorint la millora dels coneixements del personal i el desenvolupament d'actuacions de major nivell tecnològic.

El Pla Tecnològic es concreta per a 1995 en els següents programes aprovats pel Comitè de Direcció de l'IMPIVA.

### ■ PROGRAMA DE PROMOCIÓ DE LA I+D COMPETITIVA.

**Dirigit a:** Empreses amb seu social o instal·lacions industrials radicades a la Comunitat Valenciana.

**Ajudes:** Fins al 25% del cost del projecte.

#### DESENVOLUPAMENT TECNOLÒGIC

**Objecte:** Promoure projectes de I+D aplicada, dedicats a l'obtenció d'innovacions tecnològiques directament implantables en els sistemes de producció i en els productes.

#### NOVES ACTIVITATS INDUSTRIALS

**Objecte:** Promoure la posada en marxa de noves línies d'activitat dissenyades per a la fabricació de productes innovadors.

#### TRANSFERÈNCIA DE TECNOLOGIA

**Objecte:** Promoure l'adquisició de llicències de fabricació per a l'elaboració de nous productes o subministrament de nous serveis industrials i, en general, la compra de qualsevol tipus de tecnologia documentada. Obtenció de patents internacionals.

### ■ PROGRAMA DE DOTACIÓ DE PERSONAL ESPECIALITZAT I INFRAESTRUCTURA TECNOLÒGICA EN LES EMPRESES.

**Dirigit a:** Empreses amb seu social o instal·lacions industrials radicades a la Comunitat Valenciana.

**Ajudes:** Fins al 25% del cost del projecte.

**Objecte:** Donar suport a la incorporació de personal tècnic especialitzat i adquisició d'equips de laboratori en departaments de I+D.

### ■ PROGRAMA DE PROMOCIÓ DE LA I+D PRECOMPETITIVA.

**Dirigit a:** Empreses, Universitats, Centres y Associacions d'Investigació.

**Ajudes:**

- Per a entitats sense finalitats lucratives, fins a 25 milions de pessetes.
- Per a empreses, fins al 50% del cost del projecte.

**Objecte:** Donar suport a projectes d'investigació bàsica o d'alt grau d'innovació, els resultats dels quals no siguin directament aplicables a la producció, i que requerisquen esforços addicionals per a concretar-se en nous productes o processos industrials.

#### TERMINI DE PRESENTACIÓ DE SOL·LICITUDS:

Fins al 31 de març de 1995

#### INFORMACIÓ Y PRESENTACIÓ DE SOL·LICITUDS:

IMPIVA, Institut de la Mitjana i Petita Indústria Valenciana.

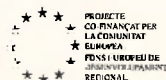
Plaça de l'Ajuntament, 6. 46002 VALÈNCIA

Tel. (96) 398 62 27 - 00. Fax (96) 398 62 01

DELEGACIÓ IMPIVA ALACANT

Av. Esportista Míriam Blasco, s/n. 03016 ALACANT

Tel. (96) 515 20 00. Fax. (96) 515 22 70



IMPIVA  
GENERALITAT  
VALENCIANA

## CIENCIA

vel utilitza la teoria de Gaia per explicar que el nostre destí no depèn només del que fem per a nosaltres, sinó també del que fem per a Gaia en conjunt. Som part d'un ens que ens supera. Per això, en el món multicultural d'avui, cal fer arrelar la cooperació en la transcendència: "transcendència com una mà que estenem al proïsme, als estranys, als nostres conciutadans, a totes les criatures, a la natura, a l'univers", per estar en harmonia "fins i tot amb allò amb què no ens identifiquem, que no comprenem, que ens sembla distant en el temps i en l'espai".

Lovelock va trencar el seu costum de no viatjar per venir a Barcelona, on va fer una conferència de títol ben expressiu: "Amb els drets humans no n'hi ha prou". Lovelock explica que no és suficient de declarar una sèrie de drets civils —sovint, a més, no respectats—, ans cal anar molt més enllà i tenir en compte també els processos en què hem immergit el planeta. Cal pensar en els drets de les generacions posteriors i en els de la resta d'espècies per no malmenar l'equilibri que ha permès que l'espècie humana visqui damunt la Terra.

Lovelock crida l'atenció sobre la modificació brutal de l'atmosfera de la Terra. Des de fa moltes dècades enviem a l'atmosfera tones i tones de diòxid de carboni i més gasos que provoquen l'anomenat efecte hivernacle —augment de la temperatura mitjana de la Terra perquè els gasos impedeixen que la radiació solar es torni a escapar a l'exterior—. Aviat es notaran, segons Lovelock, grans canvis, comparables als que varen portar de la darrera glaciació a un clima semblant a l'actual. Això transformarà l'hivern en primavera, la primavera en estiu i l'estiu en una estació insuportable. Lovelock creu que les actituds individuals són importants i que no podem espolsar-nos la responsabilitat. "Són molt pocs —escriu— els qui d'una manera o altra no contribueixen a l'enderrocament incessant del medi natural. Típicament, arrogantment, ens queixem de la tecnologia per comptes de queixar-nos de nosaltres mateixos".

Potser els primers estadis d'evolució de la vida són exemplars: els primers organismes vivien en una atmosfera amb molt poc oxigen. Eren anaeròbics. A poc a poc varen guanyar terreny els organismes que utilitzaven aquest oxigen tòxic per viure. El procés va ser tan reeixit que avui la majoria d'organismes utilitzen oxigen i els anaeròbics han de viure en llocs on no n'hi ha. La vida no va desaparèixer, però les condicions ja no són tan bones per als organismes anaeròbics primitius. Lovelock alerta que ara pot passar el mateix. La Terra pot canviar molt per culpa nostra. Hi haurà unes condicions molt diferents de les actuals i seran unes condicions menys favorables per a l'espècie humana. "Després de l'home, les paneroles", diu Lovelock. I encara: "La Terra no morirà; l'home, probablement sí".

Xavier Duran