



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Agrobiodiversitat, erosió genètica i transició agroecològica

Andreu POL SALOM

*Programa de Campesino a Campesino,
Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (PCaC-UNAG).
Carretera Sur Km 3.5,
Reparto Las Palmas, contiguo a Edificio Julia Pasos. Managua.*

Des dels orígens evolutius de l'actual espècie humana (*Homo sapiens*), fa més de 200.000 anys, i a través de la major part de la prehistòria, l'alimentació s'aconseguí mitjançant la recol·lecció, la caça o la pesca, directament als ecosistemes naturals.

Però a partir dels darrers 10.000 anys, mentre acabava la darrera glaciació, la revolució neolítica va transformar les poblacions humanes de nòmades a sedentàries, mitjançant la domesticació de les principals espècies d'animals i plantes comestibles, provocant d'aquesta manera el sorgiment de l'agricultura. Aquest esdeveniment prehistòric i evolutiu va sorgir independentment al menys a 7 centres d'origen, descoberts pel científic rus Nikolái Vavílov; aquest enginyer agrònom i botànic, va publicar la seva teoria de l'origen de les espècies i varietats cultivades entre els anys 1926 fins al 1940. Aquestes zones originàries de les plantes cultivades són a l'Àsia de l'est, del sud-est i del sud-oest, a la regió mediterrània, al nord-est d'Àfrica, a Mesoamèrica incloent Amèrica Central amb la regió caribenya, i la regió andina a Amèrica del Sud. Segons Vavílov, el centre d'origen de cada espècie cultivada coincideix amb les zones geogràfiques on es troba la màxima diversitat de varietats cultivades de l'espècie en qüestió, és a dir, les zones de major agrobiodiversitat.

Posteriorment, estudis sobre la distribució biogeogràfica de les espècies d'animals i de plantes silvestres, han mostrat que les regions del món amb major diversitat biològica o biodiversitat, pràcticament coincideixen amb els 7 principals centres d'origen de l'agricultura. És a dir, que l'evolució biogeogràfica del planeta Terra sembla que

predisposa a l'origen pluricèntric de l'agricultura, a on l'actual espècie humana estableix processos de simbiosi mutualista amb les principals espècies d'animals i de plantes que l'alimenten i satisfan diverses necessitats humanes. Així es podria interpretar a la revolució agrària del neolític com una conseqüència del procés evolutiu natural de l'ecosfera o ecosistema planetari, essent una evidència més de la nova teoria o cosmovisió de Planeta Viu, més coneguda com a teoria Gàia, proposta l'any 1979 per James Lovelock.

Des del neolític fins a finals del segle XIX, les diferents cultures i societats agràries varen anar diversificant la quantitat d'espècies i varietats de plantes cultivades i les races d'animals domèstics; així durant milers d'anys l'agrobiodiversitat va anar augmentant progressivament. Però, començant el segle XX, amb el redescobriment a de les lleis de l'herència biològica o genètica, descrites i publicades per Gregor Mendel l'any 1866, apareix paradoxalment una nova tendència a abusar de les capacitats tècniques de generar varietats de gran puresa o uniformitat genètica. La conseqüència d'això ha estat la pèrdua progressiva de la gran diversitat de varietats que s'havien format en mans de moltes generacions de comunitats rurals, als diferents centres d'origen de l'agricultura i a totes les altres zones agràries dels diferents continents.

Aquesta pèrdua de diversitat genètica s'accelera encara més a partir de la segona meitat del segle XX, mitjançant el procés agrotecnològic conegut com a "revolució verda", on l'agricultura entra en una etapa d'industrialització progressiva, que inclou la comercialització de les llavors dels principals cultius, amb relativament poques varietats cultivades, genèticament uniformes, entrant en competència per les terres de agrícoles on es sembraven la gran diversitat de les varietats locals. Això està provocant la progressiva pèrdua o erosió genètica d'aquestes llavors tradicionals. Es tracta d'una greu crisi evolutiva, que podria fer col·lapsar els sistemes agrícoles, minvant la seguretat alimentària a nivell mundial. Un exemple emblemàtic d'erosió genètica és el cas de Grècia, origen de la civilització occidental, amb un dels seus principals cultius alimentaris, el blat (*Triticum aestivum*), a on l'any 1980 ja s'havien perdut més del 80% de les seves varietats locals d'aquest cereal. L'agricultura industrial, fomentada per institucions estatals i per empreses privades, segueix accelerant catastròficament l'erosió genètica als diversos països dels diferents continents. A Balears també s'ha observat aquesta progressiva pèrdua de diversitat genètica; segons descriu Aina Socies al llibre publicat l'any 2013, *Varietats locals de les Illes Balears*, diversos cultius han perdut ja més de la meitat de les seves varietats que tradicionalment abans es sembraven.

Entre els principals factors que provoquen l'augment de l'erosió genètica estan les lleis de producció i comerç de llavors, les que obliguen a la certificació oficial de varietats cultivades genèticament uniformes; també les lleis anomenades de la "Unió per a la Protecció d'Obtencions Vegetals" (UPOV), sorgides durant la dècada de 1960 al començament de la integració econòmica d'Europa, i actualment imposades a la majoria de països a tot el món, las que privatitzen i limiten la lliure reproducció de les llavors de noves varietats, obtingudes i patentades per les grans empreses o corporacions agroindustrials. Aquest sistema legislatiu de concentració econòmica és dels principals responsables de l'actual crisi evolutiva, per obligar a la uniformitat i prohibir la lliure reproducció de l'agrobiodiversitat, erosionant així els patrimonis genètics comunitaris rurals i ancestrals.

Els primers intents de frenar l'erosió genètica es basaren en la bioprospecció, impulsada intensament entre els anys de 1970 al 2000, recollint mostres de llavors o accessions per a

la seva conservació *ex situ*, a bancs de germoplasma situats als centres d'investigació dels recursos genètics, com el "*Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo*" (CIMMYT) a Mèxic, o el més recent banc mundial de llavors a l'arxipèlag Svalbard a la regió àrtica de Noruega. Però començant l'actual segle XXI, els resultats mostren evidències de que aquesta estratègia de conservació resulta insuficient, ja que desconnecta les varietats cultivades de la contínua coevolució amb les canviants condicions ambientals de les seves localitats d'origen. El millor i principal mètode és la conservació *in situ* de la diversitat genètica, en mans de les famílies i comunitats productores d'aliments, rurals i urbanes, així es mantén la permanent selecció natural i l'adaptació als ambients locals; quedant la conservació *ex situ* com a mètode secundari o complementari.

L'agricultura industrial també està basada amb l'ús i abús de maquinària agrícola, impulsada per combustibles fòssils derivats del petroli, que minven l'eficiència energètica de la producció alimentaria, a més d'augmentar l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, causants de l'actual canvi climàtic. Més del 35% de les actuals emissions de diòxid de carboni provenen d'aquest sistema agrícola insostenible, que també fomenta l'ús de productes agroquímics sintètics, adobs i agrotòxics; aquests verins insecticides, fungicides i herbicides, exterminen precisament les diverses espècies dels tres grups taxonòmics que contenen les majors biodiversitats d'espècies, vulnerant els pilars principals que mantenen la vida de l'ecosistema planetari.

Resulta indispensable i urgent intentar la superació dels insostenibles sistemes de producció d'aliments, mitjançant el foment decidit de l'agroecologia, basada en les experiències ancestrals dels pobles originaris als diferents continents, amb principis que van més enllà dels actuals sistemes europeus d'agricultura ecològica.

Des de la dècada de 1980, Miguel Altieri impulsa l'agroecologia als diversos països Llatinoamericans i a nivell internacional. Aquest nou paradigma agrícola ja forma part de les noves Constitucions a Equador i a Bolívia; s'han aprovat noves lleis agroecològiques a Cuba, on els ajuntaments coordinen fires d'intercanvi de llavors locals; també a Nicaragua, que forma part del centre d'origen del blat de les índies (*Zea mays*), el *Programa de Campesino a Campesino* dins la *Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos*, des de l'any 1999, està rescatant les varietats locals, col·laborant a partir de l'any 2007 amb les diverses organitzacions que formen la *Alianza Semillas de Identidad*, impulsant iniciatives legislatives en defensa de l'agrobiodiversitat, la sobirania alimentària i l'agroecologia.

Els esforços de diverses organitzacions socials van aconseguir canvis també a les lleis de diferents països europeus i als convenis internacionals; així ja es reconeixen els drets dels agricultors a conservar, millorar i intercanviar lliurement les llavors de les seves varietats locals, juntament amb els coneixements tradicionals relacionats amb l'agrobiodiversitat.

A Balears el foment agroecològic està impulsat, des de l'any 2002, per l'Associació de Varietats Locals de les Illes Balears, en col·laboració des de l'any 2006 amb les Associacions de Productors d'Agricultura Ecològica de Mallorca, de Menorca, d'Eivissa i Formentera (APAEMA, APAEM i APAE), entre d'altres organitzacions amb objectius semblants, com el Grup Ornitològic Balear (GOB). Les perspectives de futur indiquen el camí per a consolidar la coordinació amb la Universitat de les Illes Balears (UIB) i la Societat d'Història Natural de Balears (SHNB).

Els principis que condueixen la transició cap a l'agroecologia són els següents:

1. Integració entre coneixements científics, ecològics, socials i tradicionals, amb saviesa ancestral, experiència comunitària i diversitat cultural: filosofia holística.

2. Investigació-Acció Participativa (IAP) amb famílies i comunitats rurals i urbanes, coordinades amb equips professionals interdisciplinaris i interinstitucionals.

3. Rescat, protecció i defensa dels patrimonis genètics i culturals comunitaris: llavors de varietats locals i coneixements tradicionals relacionats amb el seu ús.

4. Conservació i ús sostenible de la biodiversitat en els seus 3 nivells: diversificació de varietats i races (gens); diversificació de cultius en associació o rotació i d'animals domèstics (espècies); i diversificació de finques a paisatges rurals i naturals (ecosistemes).

5. Productivitat amb reciclatge i mobilització biològica de nutrients par a l'equilibri ecològic i microbiològic del sòl orgànic.

6. Control biològic de plagues, fitopatologies o plantes arvenses, evitant dependència de productes agroquímics i d'altres despeses externes.

7. Integració entre agricultura, ramaderia, producció forestal i aqüicultura (sistemes agropecuaris, agroforestals, silvopastorils i agroaquiucòles).

8. Connexió sinèrgica entre finques de producció i àrees naturals de conservació, mitjançant corredors biològics, per al mutu benefici entre espècies domèstiques i silvestres: simbiosi entre agrosistemes i ecosistemes, en cosmovisió de Planeta Viu.

9. Eficiència en l'ús d'energia, aigua i biodiversitat, per a mitigació, adaptació i resiliència a canvis climàtics i d'altres adversitats ambientals, econòmiques i socials: conreu manual, tracció animal i energia renovable, evitant l'ús de combustibles fòssils.

10. Producció i comerç local d'aliments amb agricultura familiar rural i urbana, promovent diversificació dels seus productes derivats amb identitat cultural tradicional.

11. Relació entre agricultura, ecologia política i social, economia ecològica i solidària, promovent participació de la dona i la joventut rural en decisions i activitats familiars, comunitàries, municipals, comarcals, nacionals i internacionals.

12. Disseny, promoció i defensa de diverses estratègies de sobirania: alimentària, energètica, econòmica i ecotecnològica.

La transició agroecològica massiva, practicant aquests 12 principis bàsics, permetrà la reconciliació entre agricultura i naturalesa, per a les actuals i futures generacions, començant des de cada família rural i urbana. Per això és necessari coordinar les diverses organitzacions socials, col·laborant amb universitats i societats científiques, proposant iniciatives legislatives populars que defensin l'agrodiversitat en mans de les famílies i les comunitats rurals, incidint en l'elaboració i aprovació d'ordenances, polítiques i lleis, als diferents nivells municipals, autonòmics, nacionals i internacionals. D'aquesta manera s'estimularà la proliferació de nous processos d'investigació-acció participativa sobre varietats locals i agroecologia, restaurant així la simbiosi entre els agroecosistemes i els ecosistemes silvestres circumdants, i al mateix temps refrescant tot l'ecosistema planetari.

Agro-biodiversity, genetic erosion and agro-ecological transition

From the origins of the evolution of the current human species (*Homo sapiens*), for more than 200,000 years, and through most of prehistory, food was acquired by hunting, gathering and fishing the fruits of natural ecosystems.

Starting 10,000 years ago, as the last Ice Age came to an end, the Neolithic Revolution, involving the domestication of the main animal species and edible plants, gave rise to the emergence of agriculture, and nomadic populations turned sedentary. This prehistoric evolutionary event had at least seven independent centres of origin, as discovered by the Russian scientist Nikolai Vavilov; This agronomist and botanist published his theory of the origin of domesticated species and cultivated varieties between 1926 and 1940. His centres of origin of cultivated plants were East, Southeast and Southwest Asia, the Mediterranean region, northeast Africa, Mesoamerica, including the Caribbean region with Central America, and the Andean region in South America. According to Vavilov, centres of origin of cultivated species coincide with the geographical areas where there is the greatest diversity of cultivated varieties of the species in question, i.e. areas with the greatest agro-biodiversity.

Further studies on the biogeographical distribution of species of wild plants and animals have shown that the regions of the world with the highest biodiversity have a close correlation with the seven major centres of origin of agriculture. In other words, the biogeographical evolution of planet Earth seems to predispose the pluricentric origins of agriculture, where there is a symbiotic relationship between the current human species and the established processes of the main species of animals and plants that feed and satisfy various human needs. The Neolithic agricultural revolution could be interpreted as resulting from a natural evolutionary process of the planetary ecosystem or ecosphere, and be evidence of a new theory or worldview of the Living Planet, better known as Gaia theory, as proposed in 1979 by James Lovelock.

From the Neolithic period to the end of the nineteenth century, different cultures and agrarian societies diversified in terms of the quantity of species and varieties of cultivated plants and breeds of domestic animals; so for thousands of years there was a gradual increase in agro-biodiversity. But, at the beginning of the twentieth century, after the discovery of the laws of genetic and biological inheritance, as described by Gregor Mendel and published in 1866, there was a new paradoxically abusive tendency towards technical capabilities generating high levels of purity in varieties and genetic uniformity. The result has been the gradual loss of diversity of varieties that had been created over many generations in rural communities, the centres of origin of agriculture and other agricultural areas on every continent.

This loss of genetic diversity accelerated further in the second half of the twentieth century as a result of a process known as the green revolution, when agriculture was gradually industrialised, with the marketing of the seeds of major crops, relatively few cultivated varieties, genetic uniformity, and competition for agricultural land where there was once the greatest diversity of local varieties. This is causing the gradual genetic erosion of these traditional seeds.

This constitutes an evolutionary crisis that could cause the collapse of collective farming systems, and reduce food security worldwide. An emblematic example of genetic erosion can be found in the birthplace of western civilisation, Greece. Almost 80% of the local varieties of one of its main food crops, wheat (*Triticum aestivum*), had already been lost in 1980. Industrial agriculture, encouraged by state institutions and private companies, continues to catastrophically accelerate genetic erosion in countries around the world. The progressive loss of genetic diversity has also been observed in the Balearic Islands; as described by Aina Sociés in her book published in 2013, *Local Varieties of the Balearic Islands*, several crops have already lost more than half of their traditional varieties.

Among the main factors causing the increase in genetic erosion are laws for the production and trade of seeds, which require official certification of genetically uniform cultivated varieties; laws also known as the "Union for the Protection of New Varieties of Plants" (UPOV) emerged in the early 1960s during the economic integration of Europe, and are currently imposed in most countries worldwide. These privatized and limited the free reproduction of seeds of new varieties obtained and patented by large agribusiness companies or corporations. This legislative system of economic concentration is largely responsible for the current evolutionary crisis driving uniformity and prohibiting the free reproduction of agro-biodiversity, thus eroding the rural community and ancestral gene pool.

The first attempts to halt genetic erosion were based on bioprospecting, strongly promoted between 1970 and 2000, which aims to collect samples of seeds or accessions and to conserve them in situ in gene banks located in genetic resource research centres, such as the "International Centre for the Improvement of Maize and Wheat" (CIMMYT) in Mexico, and the most recent World Bank seeds to Svalbard in Arctic Norway.

But at the beginning of this century, there is evidence to show this conservation strategy is inadequate because it disconnects cultivated varieties from ongoing co-evolution with changing environmental conditions in centres of origin. The standard method is better where in situ conservation of genetic diversity in the hands of families and rural and urban community food producers preserves permanent natural selection and adaptation to local environments; ex situ conservation constitutes a secondary or supplementary method.

Industrial agriculture is also based on the use and abuse of agricultural machinery, driven by fossil fuels derived from oil, which decrease the energy efficiency of food production, in addition to increasing the emission of greenhouse gases, which causes climate change. More than 35% of current emissions of carbon dioxide come from this unsustainable agricultural system, which also promotes the use of agro-chemicals, synthetic fertilizers and pesticides; these poisonous insecticides, fungicides and herbicides, are responsible for the extermination of the three most biodiverse taxonomic groups, and therefore, harm the cornerstones sustaining the life of the planetary ecosystem.

It is a matter of extreme urgency to try to move beyond unsustainable food production systems by promoting agroecology, based on the experiences of ancestral native peoples on every continent, using principles that do more than the current system of European organic agriculture.

Since 1980, Miguel Altieri Agroecology promotes various Latin American countries internationally.

This new agricultural paradigm is now part of the new constitutions in Ecuador and Bolivia; New agro-ecological laws have been passed in Cuba, where councils coordinate local seed exchange fairs; Also in Nicaragua, part of the centre of origin of maize (*Zea mays*), the *Campesino a Campesino* program within the National Union of Farmers and Cattlemen since 1999, is rescuing local varieties, working collectively from 2007 with the various organizations that make up the *Semillas de Identidad* alliance, which promotes legislative initiatives in defence of agro-biodiversity, food sovereignty and agroecology.

The efforts of a range of social organizations have led to changes being made to the laws of European countries and international conventions, and the recognition of the rights of farmers to conserve, improve and freely exchange seeds of local varieties, along with traditional knowledge related to agro-biodiversity.

The Association of Local Varieties of the Balearic Islands has promoted agro-ecological islands since 2002, Since 2006, the Organic Agriculture Producers Association of Mallorca, Menorca, Ibiza and Formentera (APAEMA, APAEMA and APAE), among other organizations with similar goals, such as the Balearic Ornithological Group (GOB). Future prospects are pointing the way towards strengthening coordination with the University of the Balearic Islands (UIB) and the Natural History Society of the Balearic Islands (SHNB).

The principles leading the transition to agroecology are the following:

1. Integration between scientific, ecological, social and traditional ancestral wisdom, experience and a holistic philosophy of community and cultural diversity.

2. Participatory action research (PAR) with families and rural and urban communities, and coordinated interdisciplinary and inter-professional teams.

3. Rescue, protection and defence of genetic heritage and cultural community: seeds of local varieties and traditional knowledge related to their use.

4. Conservation and sustainable use of biodiversity on its three levels: diversity of varieties and breeds (genes); crop diversification and rotation in association with domestic animals (species); diversification of farms and rural landscapes and nature (ecosystems).

5. Productivity with biological nutrient recycling and mobilization to balance ecological and microbiological organic soil.

6. Biological pest control, plant pathology and weed plants, avoiding reliance on agrochemicals and other external expenses.

7. Integration between agriculture, livestock, forestry and aquaculture (farming, agroforestry, forest grazing and agroaculturing systems).

8. Synergies between farm production and conservation of natural areas through biological corridors, to harness mutual benefits between wild and domestic species: symbiosis between agricultural systems and ecosystems in a living planet worldview.

9. Efficient use of energy, water and biodiversity for mitigation, adaptation and resilience to climate change and other environmental adversities, economic and social: manual cultivation, animal traction and renewable energy, avoiding the use of fossil fuels.

10. Production and trade of food with local rural and urban family farming, promoting diversification of their products with traditional cultural identity.

11. Relationship between agriculture, social and political ecology, ecological economics and solidarity, promoting participation of women and young people in rural family activities and decisions, community, and on municipal, regional, national and international levels.

12. Design, promotion and defence of sovereignty of several strategies: food, energy, economic and eco-technological.

Large-scale agro-ecological transition achieved by putting these twelve basic principles into practice will enable reconciliation between agriculture and nature for present and future generations.

It is therefore necessary to coordinate a full range of social organizations by working with universities and scientific societies offering popular legislative initiatives that defend agro-biodiversity in the hands of families and rural communities, focusing on the preparation and approval of bylaws, policies and laws, on the municipal, regional, national and international level. This will stimulate the growth of new processes of participatory action, research on local varieties and agroecology, and a symbiosis to restore agro-ecosystems and wild surrounding areas, while refreshing the entire planetary ecosystem.

Referències bibliogràfiques / Bibliographic references

- Altieri, M.A. 1997. Agroecología – Bases científicas para una agricultura sustentable. Consorcio Latino-Americano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES) y Asociación Cubana de Agricultura Orgánica (ACAO). La Habana. 249 p.
- Altieri, M.A. y C. Nicholls, 2012. Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. Contribución de la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), Cumbre Río+20. Río de Janeiro. 21 p.
- Loskutov, I.G. 1999. Vavilov and his institute - A history of the world collection of plant genetic resources in Russia. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Roma. 188 p.
- Lovelock, J.E. 1979. Gaia, a new look at life on Earth. Oxford University Press.
- Myers, N. 1987. El atlas Gaia de la gestión del planeta. Ediciones Hermann Blume. Madrid. 272 p.
- Pistorius, R. 1997. Scientists, plants and politics - A history of the plant genetic resources movement. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Roma. 134 p.
- Pol, A. and J.I. Vázquez. 2009. Red nacional de bancos comunitarios de semillas criollas. Experiencias sobre el rescate de las semillas criollas, 2. Programa de Campesino a Campesino, Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (PCaC-UNAG). Managua. 48 p.
- Socias, A. 2013. Varietats locals de les Illes Balears. Quaderns de Natura de les Balears, Edicions Documenta Balear. Palma (Illes Balears). 83 p.

Weblinks

semillasidentidad.blogspot.com
www.agroeco.org/socla
www.apaef.org
www.apaema.net
www.apaem.menorca.es
www.ib.varietatslocals.org