



**Parte Sexta.**

**La agricultura Moderna**

**Capítulo 24**

## **Las agriculturas del siglo XX (II)**

*Resumen elaborado por Gaspar Oliver. Corresponde al capítulo 24 del libro original.*

Una declaración de principios y reconocimiento de hechos establece el profesor Cubero.

«En 2050 seremos nueve mil millones de personas en este mundo, unos dos mil más que a comienzos del XXI, y se necesitará un 50 % más de alimentos. No hay otra manera de hacerlo más que con la Agricultura. La única caza que aún se puede practicar masivamente es la pesca, pero la tendencia del último medio siglo indica bien claramente que, si no se domestican, las especies marinas más demandadas se extinguirán. La única forma de salvar recursos naturales destinados a la alimentación es domesticarlos. Es lo que se hizo antaño con las plantas y animales que nos alimentan, visten y recrean. En todas las épocas de crisis y en todos los continentes, la Agricultura fue capaz de solucionar los problemas: se domesticaron nuevas especies de plantas y animales, se inventaron nuevos instrumentos que se fabricaron con nuevos materiales, se roturaron mejor las tierras, se seleccionaron nuevas razas y variedades, aumentó el rendimiento por unidad de

superficie, tiempo y trabajo...Y se seguirá haciendo si se pueden utilizar todas las tecnologías.»  
(Pág. 774)

A continuación presenta el panorama alimenticio presente en términos estadísticos demoledores. La calidad de la alimentación humana está más desequilibrada que nunca. Nuestra alimentación se basa en un porcentaje abrumador en hidratos de carbono. El 90 % de las calorías consumidas las producen una quincena de cultivos, y tres de ellos, trigo arroz y maíz, suministran el 60 %. Miles de niños nacen en África con un trastorno nervioso irreversible (*kwashiorkor*) debido a la alimentación de sus padres a base de mandioca, sin proteínas añadidas. Y en Asia, medio millón de niños nacen ciegos porque sus padres se alimentan casi exclusivamente de arroz descascarillado.

El consumo de carne se ha cuadruplicado en el medio siglo precedente, mientras que la población sólo ha crecido al doble. Las consecuencias de estas cifras son muy inquietantes. «Para producir un kg. de carne se necesitan unos 8 kg. de grano para el vacuno, 3 para el cerdo, 1,5 para la gallina y para la carpa o el salmón en criadero... La huella del agua, esto es, la cantidad de agua que se necesita para producir un kilo de algún alimento, ofrece datos impresionantes: en cada kilo de carne de oveja se han invertido 6.000 litros, el kilo de gallina exige entre 3.500 (para huevos) y 5.500 (para carne), unos 5.000 para el cerdo, el triple para la carne de vacuno... Un kg. de hamburguesa comercial ha necesitado 16.000 litros de agua para llegar a la boca del consumidor.»  
(Pág. 775)

Las perspectivas no son halagüeñas para el futuro inmediato, y para el horizonte de 2050, además de no estar garantizada la victoria sobre el hambre, alimentar a la población de una manera equilibrada para corregir el hambre oculta, el desequilibrio de la dieta, será algo muy problemático.

### **Problemas viejos, soluciones nuevas**

El concepto de sostenibilidad se introdujo en la agricultura en el último tercio del siglo XX debido a los problemas de erosión, deforestación y contaminación. Sostiene el profesor Cubero que se ha abusado de la palabra y de la idea, sin que se haya solucionado los problemas que intenta reparar. Esto es debido a que no hay un esfuerzo global, ni entre gobiernos ni entre grandes empresas ni entre los agricultores.

La propiedad individual no convierte a la agricultura en más eficaz *per se*, aunque estimula al agricultor que trabaja su propia tierra. Se necesita un tamaño mínimo y también otro máximo para mantener la rentabilidad de la explotación. Soluciones han sido el cooperativismo y la gestión empresarial.

Las cooperativas agrarias, aunque iniciadas en el siglo XIX, son características del siglo XX. Surgieron como respuesta a las importaciones europeas de cereal, con instituciones de crédito o de seguros para pequeños agricultores, producción y venta, adquisición de materias primas y de

maquinaria. El curso natural de este modelo llevó a cooperativas de segundo y tercer grado, con funciones más complejas y una profesionalización de la gestión. El reparto de una parte alícuota asegurada entre los asociados también priva de estímulos a los agricultores. Además, el sentimiento local, de pequeñas cooperativas se ve inerte ante el mercado global, nuevas técnicas de producción y de gestión.

El crédito agrario, aunque presente bajo diversas formas a lo largo de la historia, empezó a resolverse a principios del siglo XX, y se vinculó a los seguros agrarios. Este panorama es común en los países desarrollados, en el resto es muy deficitario. Hay países como la India, con predominio del minifundio, que hacen imposible los créditos y los seguros. Resulta muy difícil crear cooperativas de crédito en esos lugares, y por eso se han puesto en marcha sistemas de microcréditos, dirigidos por personas abnegadas. No obstante no se han creado modelos de microseguros. La situación de los labradores en esos países es muy precaria, porque además los tres cuartos de la producción agrícola en ellos es alimentaria, es decir para sus propio sustento.

También es muy alto el nivel alcanzado en los países avanzados en el tema de la investigación y la enseñanza. Para paliar este déficit en los países subdesarrollados se creó el Grupo Consultivo Internacional para la Investigación Agraria (CGIAR), patrocinado y mantenido por organizaciones internacionales, fundaciones y empresas. Cuenta con quince centros en otros tantos países en vías de desarrollo. Investigan y ofrecen resultados prácticos, y fomentan la investigación en esos países.

La enseñanza de la agricultura en la universidad la iniciaron los norteamericanos y los alemanes. «La enseñanza de la Agricultura requiere que sea, como la de la medicina, integral; no se puede estudiar el suelo y las labores o el riego independientemente de la planta, ni ésta sin considerar la industria y la comercialización. Así ha sido con mayor o menor éxito, hasta que la proliferación de materias, el aumento de la complejidad de las mismas y, sobre todo, el incremento de centros de enseñanza y la descoordinación entre ellos ha fragmentado los programas de estudios; se ha preferido, por una parte, la fusión de los dos niveles, práctico y teórico, y por otra la especialización a la formación integral que ya no debería incluir solamente la Agricultura sino todo tipo de recursos agroforestales.» (Pág. 778)

Es preciso recordar que el profesor Cubero es doctor Ingeniero Agrónomo, Doctor en Biología, y académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; a lo que hay que añadir, su dilatada carrera como profesor y director de instituciones y empresas agrarias.

### **Las posibilidades y las técnicas**

El espectro varietal de los cultivos alimentarios se ha reducido mucho. Hoy nos alimentan

poco más de una veintena de plantas cultivadas. Los catálogos de plantas alimentarias de finales del siglo XIX fijan 3.000 especies, de las que hoy apenas se cultivan 300. Los cultivos hortícolas del presente son entre el 5% y el 10% de las de principios del siglo XX.

En los últimos cincuenta años se han creado bancos de *germoplasma* que han recogido una notable variedad de plantas. Pero el mantenimiento de estos archivos de semillas es caro y requiere la colaboración de instituciones e intereses variados. «Los bancos de *germoplasma* están destinados a conservar para el futuro lo que ya no se cultiva, pero cuya riqueza en formas, usos y, sobre todo, en genes, hace que su mantenimiento sea una obligación.» (Pág. 779)

Pero también se hace necesaria una nueva fase de domesticación, dice Cubero. Las plantas ornamentales introducidas en los últimos siglos constituyen un ejemplo de lo que se puede hacer con cultivos de interés alimenticio o industrial. Cita los hongos, las setas y las algas comestibles. Es “agricultura in vitro”. Mejoradores, ingenieros y químicos han de trabajar coordinadamente, propone el profesor, que cumple los tres requisitos. Señala el tomate industrial como muestra de lo que se puede hacer, así como la plantación de olivos, que ha pasado de los 100-120 árboles por hectárea a casi 2.000 en forma de seto, con un cultivo totalmente mecanizado.

Nuevos cultivos emergentes (sólo en el nombre, porque son antiguos) son las biofactorías o los biorreactores: cultivos destinados a producir alguna sustancia de uso industrial o farmacéutico. La antigua producción de la rubia, el índigo o la barrilla son producto de biofactorías de antaño.

Los biocombustibles y las vacunas orales son dos tipos especiales de productos de biofactorías.

El bioetanol y el biodiésel son dos ejemplos procedentes de biomásas con alto contenido en grasas o hidratos de carbono. Aunque algunos elementos crean polémica: el maíz que se necesita para cien litros de etanol alimentaría a una persona durante un año. Además, los procesos de extracción son más caros que los necesarios para sacar gasolina del petróleo. Señala Cubero que la obtención de bioproductos de otras especies requiere procesos complejos que están lejos de haberse resuelto.

Las vacunas orales se diseñaron para países subdesarrollados. La agricultura farmacológica ha progresado «habiéndose añadido, como cultivos receptores, banana, patata, maíz, tomates y otros, que incorporan genes para anticuerpos de enfermedades como cólera, diarrea infantil y algunas virosis.» «La idea original era vacunar por medio de los propios alimentos obtenidos en los cultivos locales, pues nada hace distinguir el cultivo transformado del tradicional; pero el problema de cómo dosificar la vacuna a base de guisos de patata o banana ha hecho modificar el proyecto: de los productos que incorporen tales caracteres se extraerán industrialmente las materias activas que se comercializarán por la vía farmacéutica usual. En todo caso, es evidente que tampoco serán

plantas de cultivo libre»: (Pág. 781)

Señala el profesor Cubero que se han hecho pocos intentos para domesticar nuevas especies animales, y que el gran fondo de especies animales aptas para la domesticación «ganadera» está en el mar. La acuicultura paralela a la agricultura está avanzando con las algas, y seguirá a otras especies, si no queremos acabar con los peces mediante una pesca abusiva. Las granjas de especies acuáticas representaban hace medio siglo el 3% de todas las capturas, y hoy han llegado al 50%, en especial en las costas de China, donde las granjas marinas son una tradición antigua, que integraba cultivos hortícolas con marinos, utilizando desechos de unos en otros. En occidente la producción es menor, pero está más tecnificada con la trucha, el salmón y el mejillón. Surgirán problemas relativos a la contaminación, enfermedades y parásitos, como en todos los ganados, pero se irán resolviendo.

La medicina veterinaria ha dado grandes pasos hacia adelante, aunque el uso indiscriminado de ciertos medicamentos, que ha evitado las mortandades en gallineros y zahúrdas (para cerdos), ha perjudicado a los consumidores, de modo que se han establecido leyes para limitar su uso.

También refiere el profesor el trasplante de embriones y la inseminación artificial del ganado, con la contrapartida de que estrecha la base genética. Por último cita el caso de las clonaciones de animales, que duda se extiendan al establo comercial.

### **Mejora genética**

Se refiere el profesor Cubero a los capítulos iniciales en los que se vio que una selección automática permitió la domesticación, a la que sucedió la mejora intuitiva, que pervivió hasta el siglo XVIII, cuando se introduce el entrecruzamiento en la mejora de las plantas. Esto ocurrió también en el ganado. Se introduce el trabajo científico en la agricultura. «La proliferación de variedades exigió en el siglo XX la creación de un registro de variedades comerciales, y posteriormente el de protección o patente, equivalente a las existentes en la industria para la protección de la propiedad intelectual, aunque con las naturales dificultades al tratarse de organismos biológicos.» (Págs. 783-784)

La mejora genética se da tras la aceptación general de las leyes de Mendel. Se introduce la manipulación cromosómica y la mutagénesis, decisiva en la obtención de variedades comerciales híbridas. El rendimiento es revolucionario. Se consiguen variedades para el cultivo y recogida mecánica. Estos pasos se dan en la primera mitad del siglo XX, y abren la senda de la Revolución Verde.

El término Revolución Verde fue acuñado en 1968 en referencia al incremento de la producción de trigo y de arroz en varios países en vías de desarrollo durante esa década. Esta abundancia ayudó a combatir el hambre, pero también conllevó mayor dependencia de insumos y

fertilizantes de síntesis en esos países, según determinaron algunos analistas. Pero el tiempo se ha ocupado de demostrar el error de esta amenaza, dice el profesor Cubero.

Normal Borlaug, premio Nobel de la Paz en 1970, desarrolló un programa de mejora genética tradicional que incluía variedades de trigo mexicanas, japonesas e italianas desde 1962. Lo hizo en México financiado por la fundación Rockefeller. Poco después otro programa de mejora genética de arroz en Filipinas dio muy buen resultado. «En sólo un decenio, las variedades de arroz y trigo de alto rendimiento ocuparon unas 55 millones de hectáreas en los países en desarrollo, con la mayor tasa de adopción en Asia donde cubrían cerca del 70 % de la superficie de trigo y el 30% de la de arroz. Una “revolución” real.» (Pág. 785) Sirvió para desmontar las predicciones fatalistas de desnutrición en el Tercer Mundo.

Los híbridos del maíz estimularon la investigación en animales, basándose en los mulos, producto del apareamiento de una yegua con un asno. El mayor éxito se obtuvo con gallinas, luego con los pavos, y posteriormente con mamíferos, si bien en este caso el procedimiento no fue hibridación sino los llamados cruces comerciales o industriales, por ejemplo el cruce de cerdo ibérico con el *duroc*.

También la selección tradicional, debido al mayor conocimiento genético dio excelentes resultados, por ejemplo la producción de leche de vacuno se dobló en medio siglo. La domesticación de especies hasta ahora no utilizadas en granjas sigue haciendo avances.

El profesor Cubero dedica unos párrafos a la biotecnología, considerada como métodos realizados con organismos vivos mediante el manejo directo del ADN. Su límite biológico está en la imposibilidad de hibridar especies diferentes como el trigo con la soja. Se ha conseguido, sin embargo, gracias a la ingeniería genética, transferir genes de un organismo a otro radicalmente distinto. La primer insulina humana apareció en el mercado en 1982, el primer producto transgénico producido a escala comercial. Las industrias farmacéutica y química son las más beneficiadas con estos avances transgénicos. No hay oposición entre biotecnología y mejora clásica, sino complementación, asegura Cubero. Los ejemplos de mejora integral, con todas las técnicas posibles, son muchos. Las variedades transgénicas no son milagrosas, sino una oferta beneficiosa más. «Incluso en el caso tan criticado de tolerancia a herbicidas: la experiencia está demostrando que se ahorran fitoquímicos, pues el tratamiento se da tras valorar el posible daño al cultivo por las malas hierbas, evitando los duros herbicidas de preemergencia. Asimismo la aplicación de insecticidas ha descendido por el uso de variedades resistentes a insectos.» (Pág. 787)

En animales se dan avances como la reproducción de órganos transplantables a humanos con el sistema inmunitario silenciado. Las principales dificultades, añade Cubero no son de tipo técnico, sino psicológico o ideológico. Prueba de ello es que la crítica hacia variedades transgénicas se

dirige a las plantas, nunca contra las medicinas o productos industriales asimismo transgénicos. Se está poniendo en práctica en todo el mundo menos en la Unión Europea, porque es un procedimiento políticamente incorrecto, según el Comisario Europeo de Agricultura en 2006.

### **La maquinaria**

El empleo de maquinaria en la agricultura, exponencial desde el siglo XX, ha sido llamado “la primera revolución agrícola”. Las dos guerras mundiales supusieron un cambio cualitativo en el empleo de maquinaria en la tierra. «Los tractores representaban un 11% de todo el poder de tracción en los EE.UU. En 1920; un 65% en 1940 (el caballo biológico aún vigente); y el 100% en 1960; en ganadería el número de explotaciones en EE.UU con ordeñadoras mecánicas, aunque patentadas en 1872, era sólo de 12.000 en 1910, y de unas 650.000 en 1950.» (Pág. 789)

Europa marchaba retrasada. Inglaterra con un 30% y Alemania con un 20% eran los países más avanzados antes del estallido de la II Guerra Mundial. Desde mediados del siglo XX surgieron todo tipo de máquinas agrícolas para innumerables operaciones: arados diversos, cultivadoras, segadoras y enrolladoras de forraje, empacadoras, sembradoras y transplantadoras de arroz...

Las cosechadoras compiten con el tractor en ser las máquinas de mayor impacto en la agricultura; reemplazaron a la agavilladora y a la trilladora. La cosecha de algodón, también contó con maquinaria a mediados del siglo XX. La maquinaria llegó a algunas hortalizas como judías y guisantes, lechuga, espinacas y patatas, incluso con empaquetado en el campo. Para los árboles la mecanización ha sido más complicada y lenta, y casi siempre con la intervención manual.

La electrificación supuso una ayuda importante en los trabajos agrícolas, en las operaciones con molinos, pozos, riego por aspersión, distribuidores de pienso, ordeñadoras, luz en gallineros y pocilgas...

### **Fitoquímicos**

El guano y el nitrato de Chile, abonos nitrogenados naturales, se emplearon hasta muy entrado el siglo XX. Pero el salto revolucionario se dio con la síntesis Haber-Bosch, que consiguió producir industrialmente amoniaco desde 1910 a partir de hidrogeno y nitrógenos atmosféricos, del que se obtuvo sulfato amónico, que se produjo industrialmente después de la Primera Guerra Mundial. «Urea, nitrato amónico y todo un sinfín de variantes fueron apareciendo pronto. El resultado en la vegetación fue espectacular y pronto se intensificó el monocultivo. De nuevo se anularon las rotaciones sin pensar en el suelo, que fue perdiendo materia orgánica, convirtiéndose en un sustrato inerte. Por otro lado, el abono no asimilado por la planta pasaba a las capas freáticas, inutilizando pozos y corrientes subterráneas para otros usos. La comercialización de abonos complejos integrando nitrógeno, fósforo y potasio, y la tipificación de dosis facilitaron un uso más racional del abonado.» (Págs.790-791)

Plagas, enfermedades y malas hierbas son los enemigos de las plantas, de modo que la lucha química contra ellas fueron los objetivos de los agrónomos del siglo XX. Empezaron con azufre, cobre, nicotina, lejías diversas y trementina en el XIX. En el XX se añadieron el arsénico, la rotenona, piretrinas y ácido bórico.

«El gran insecticida fue el DDT, que salvó millones de vidas al haber podido controlarse y aun eliminarse el milenar problema de la malaria, hasta tal punto que, a pesar de todas las prohibiciones aún está en uso legal en zonas endémicas» (Pág. 791) Y Cubero añade esta nota: «Desde el 2000 se registra una disminución de casi del 50% de mortalidad en todo el mundo por la malaria, sobre todo en zonas endémicas. Fue, de nuevo, el abuso de su utilización y la propaganda emanada de la obra de Rachel Carson, *La primavera silenciosa*, la que motivó su retirada. Hubiera bastado mayor formación y mejor información.»

Los organofosfatos fueron muy utilizados, hasta que fueron prohibidos por su toxicidad. La nicotina y hasta recientemente la rotenona, también tóxicos, se utilizan en la agricultura ecológica.

El tratamiento de las enfermedades vegetales han registrado avances, pero casi siempre como medidas preventivas, no curativas. La mejor solución, apunta Cubero es por cruzamiento o ingeniería genética de genes de resistencia.

En los herbicidas también se utiliza ya el cruzamiento genético, con un uso racional muy beneficioso.

La eficacia de los productos de síntesis, asegura Cubero, es impresionante, y sin ellos habría sido imposible alimentar a la actual población del planeta. Se debe en partes iguales a la mejora genética, a la maquinaria y a los fitoquímicos. También es cierto que, empleados sin conocimiento, han contaminado aguas superficiales y subterráneas. El mar de Aral, arrasado por los fitoquímicos mal empleados es un ejemplo. Pero un mal uso no supone una maldad intrínseca de los productos.

Es necesario no perder el hábito de las alternativas y las rotaciones, que combinadas con los tratamientos fitoquímicos adecuados, dan buenos resultados. Las rotaciones rompen el ciclo del parásito, así como alternar variedades del cultivo con diferentes genes de resistencia. Las buenas prácticas se difunden mediante manuales y en labores de extensión, y los buenos profesionales las conocen bien, pero no todos los campesinos las aceptan y las practican.

### **El suelo, el agua y la planta**

El suelo, recuerda el profesor Cubero, es el sustrato de toda agricultura, y a la vez el más ignorado. Ni la degradación de los suelos norteamericanos ni el desastre del mar de Aral, han conseguido cambiar de sistema. Los suelos tropicales africanos también sufren de degradación, pero parece que no sirven de ejemplo a la deforestación de las selvas en el resto del mundo.

Por contra hay suelos que han incrementado su fertilidad, como las huertas tradicionales,



entre otras la de Valencia, la agricultura flamenca, que impresionó a los tratadistas del siglo XVII o al de la isla de Jukara, en el corazón del África deforestada.

«Tanto la agricultura ecológica como los sistemas de agricultura integrada, no laboreo o laboreo mínimo tratan mejor al suelo, pero están lejos de haber influido tanto como para decir que el siglo XXI practicará una agricultura racional con un tratamiento más cuidadoso de su capital principal». (Pág. 794)

Se han introducido tecnologías de posicionamiento global (GPS) para garantizar la heterogeneidad del suelo, fertilidad, acidez, humedad y otros parámetros. Tomando muestras en puntos concretos de la superficie cultivable permite abonar y sembrar en cada microparcela en función de los resultado. Esta agricultura de precisión requiere una tecnología y una maquinaria caras, no siempre al alcance de los agricultores. Pero los primeros tractores y cosechadoras eran de precio elevado.

El agua también ha sido maltratada, con corrientes fluviales convertidas en cloacas de residuos de todo tipo. La recuperación de aguas agrícolas y urbanas es algo reciente y no generalizado todavía. Descartadas las terrazas y las presas pequeñas, el futuro es para los grandes esquemas de riego, algo que ha multiplicado la eficacia de la agricultura en el siglo XX. En Europa y Asia, la superficie regada se multiplicó por cinco, en los EE.UU por diez y en la antigua URSS y Sudamérica se partió de cero. Los sistemas de riego son caros, requieren capital y trabajo abundantes, y un buen proyecto que evite la salinización del suelo por el que pasa el agua.

Se ha utilizado el agua fósil de pozo como si fuera inagotable, un uso irracional que no prevé la reposición de este agua. La gran innovación de la agricultura del siglo XX en el agua ha sido el riego por goteo. En la antigüedad se utilizaban vasijas de barro agujereadas para este efecto. Las tuberías de plástico son una innovación que se debe a los agricultores israelíes del los años 60. Otro avance ha sido el cultivo hidropónico sin suelo, también antiguo como las chimpampas aztecas. En Holanda se cultiva en canales utilizando grandes balsas sobre el agua, una especie de jardín flotante.

Ideas utópicas (de momento, indica Cubero) han entrado en juego, como cultivae en rascacielos contruidos al efecto, los pisos serían superficies sin tierra con riego hidropónico, con iluminación adecuada. Se necesitarán nuevas variedades, pero este problema ha sido resuelto a lo largo de los tiempos.

«La labor de investigación es absolutamente necesaria para conseguir variedades más eficaces en la absorción de agua y nutrientes, con resistencia o tolerancias a plagas y enfermedades que permitan, si no la supresión de los tratamientos, sí su disminución significativa; asimismo tolerancia a estreses ambientales (calor, frío, suelos salinos, calizos, ácido, etc.)» (Pág. 796)

## **Las políticas agrarias**

La agricultura, sostiene Cubero, es el arma estratégica más importante que haya existido. Para el profesor la Unión Europea no lo ha entendido nunca, y su Política Agraria Común es restrictiva y divagante, primando a veces la retirada de tierras y de cultivos, subvencionando en ocasiones la semilla certificada, y en otras promoviendo lo contrario, y ha adoptado una política agresiva contra las nuevas tecnologías. «Las imposiciones de la UE para garantizar una política agrícola verde ha llevado a prohibir tal cantidad de fitoquímicos y tan indiscriminadamente que hay grandes grupos de cultivos que se encuentran indefensos frente a plagas y enfermedades. Sin embargo, el control de importaciones desde países que no son tan respetuosos con el medio ambiente no es tan estricto.» (Pág. 797)

Reconoce sin embargo el profesor Cubero que la PAC más reciente favorece explícitamente sistemas sostenibles de cultivo de secano y agroindustriales, obligando según superficies de explotación, a más de un cultivo, lo que favorece las leguminosas y las alternativas.

Los precios agrícolas son todavía el mayor obstáculo en los acuerdos de libre comercio, por encima de los industriales. En teoría se trata de abaratar los precios por medio de un mercado mundial donde las mercancías puedan adquirirse en las mejores condiciones económicas, en beneficio de los países en vías de desarrollo. Sin embargo ocurre que estos países basan sus exportaciones en grandes compañías internacionales, y la población autóctona, que es la que produce, queda al margen. Los derechos a la propiedad intelectual de productos, semillas o maquinaria nueva no se reconocen, dice Cubero, por países de filiación indigenista, que argumentan que muchas variedades vegetales y ganaderas se basan en razas obtenidas por los agricultores tradicionales. No niega Cubero que los agricultores de muchos países tienen derechos de propiedad, pero lo cierto es que los altos rendimientos obtenidos en la actualidad se deben a la aplicación de conocimientos científicos aportados a lo largo de los tiempos, y a inversiones públicas y privadas.

En 2004 entró en vigor el Tratado de Roma para los recursos fitogenéticos, aplicado por la FAO, que establece criterios para la distribución equitativa de beneficios, la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos. Pero la interpretación de determinados artículos por defensores del derecho de los agricultores y los derechos del obtentor, es uno de los temas más espinosos. Se ha pretendido allanar el camino con el Protocolo de Nagoya que, dice el profesor, a la hora de la edición de su libro (2018), todavía seguía desarrollándose.

Dado que el futuro de la producción agrícola reside en gran parte en la obtención de nuevas variedades adaptadas a los nuevos ambientes y necesidades, el entendimiento entre ambas partes es esencial por la riqueza genética aún presente en las razas locales y la riqueza no menor del conocimiento científico.» (Pág. 799)

Y termina aquí la *Historia General de la Agricultura. De los pueblos nómadas a la biotecnología*, del profesor José Ignacio Cubero.

Sin embargo, añade el autor tres cortos estudios sobre el aceite de oliva, la perspectiva de nuevos ganados y los insectos como fuente de alimentación. Vamos a resumirlos.

### **El aceite de oliva.**

Admite Cubero que «hoy lo superan en volumen y en conocimiento universal otros muchos aceites como los extraídos de soja, girasol, colza, alazor, sésamo, palma, coco... algunos incluso ricos en ácido oleico, pero ninguno es un zumo de fruta como lo es el de oliva de primera extracción». (Pág. 801) Este detalle le hace excepcional, además de sus cualidades positivas para el organismo humano.

El aceite de oliva se extraía hace cinco mil años en la costa palestina, pero se utilizaba para iluminación, higiene corporal y masaje, unción, y vehículo de medicinas y de perfumes. Pero casi nada en alimentación, salvo como condimento. En los libros antiguos se dan ya recetas de su utilización en los usos citados. Los cocimientos de carne, por ejemplo, se hacían con grasa y poca agua. Las frituras se hacían en grasa animal. Se detiene en la filología latina el profesor para aclarar que fritura (*fricatura*) viene de pulir o frotar, no de freír según lo entendemos hoy. Asegura que en el cuadro de Velázquez (siglo XVII) “Vieja friendo huevos”, la sartén es convexa, con fondo hacia abajo, que es la que se usaba para la grasa.

«La cultura del aceite de oliva comenzó a mediados del siglo XIX en la provincia de Jaén debido a concretas circunstancias sociales y económicas; desde ahí fue irradiando al resto de Andalucía y poco a poco al resto de España, de forma bien incompleta, por cierto, incluso en la actualidad» (Pág. 803) Afirma que hasta mediados del siglo XX el aceite de oliva que consumíamos era de muy baja calidad, atrojándose mediante montañas de aceitunas que llegaban a fermentar, y se molturaba en contra de todos los consejos dados por Catón en el silgo II antes de nuestra era. «Hoy en día, todo eso es cosa del pasado: para hacer un mal aceite de oliva hay que tener real voluntad de hacerlo malo.» (Pág. 803)

### **Nuevos ganados**

La domesticación animal ha sido muy escasa en relación con la inmensidad vegetal. Casi todos los animales domesticados lo fueron en el Próximo oriente, con pocas novedades posteriores, dos o tres casos en las Américas. Da la impresión de que tras esa corta domesticación no se sintiera la necesidad de ir más allá.

En ciertos casos la domesticación se dejó a medias, como la gacela, la grulla o el lirón. Se dice que esto se debió a que las necesidades estaban cubiertas con los animales domesticados hasta la fecha, pero también había plantas domesticadas que cubrían las necesidades de los seres

humanos, y se siguieron domesticando más y más. Esta diferencia es paradójica y desconcertante; si se domesticaron animales peligrosos como el toro, ¿por qué no los ciervos?

En América se ha conseguido introducir en el mercado al carne de búfalo, recuperado y criado en ranchos, aunque hay que matarlos a tiros a causa de su carácter indómito. En ciertas partes del mundo se consumen roedores criados ex profeso. Pero las carnes principales siguen siendo las clásicas, vaca, oveja, cerdo y gallina. El problema, como hemos visto antes, es el coste de la transformación del pienso en carne, la cantidad de agua necesaria, la huella de carbón y de metano, que afectan toas al cambio climático. Se propone el vegetarianismo a ultranza, pero hay componentes en la carne que son imprescindibles.

La mayor necesidad para el futuro es aumentar la producción de proteína de buena calidad y barata en términos biológicos y económicos. Una propuesta son los insectos, que la cultura gastronómica los relega. Ironiza Cubero con que si se iniciara la producción en masa de insectos acaso se terminaría hablando del bienestar de estos animalitos.

Los peces y otros animales acuáticos son otro recurso, con reproducción controlada en granjas acuáticas. Es posible que en cosa de décadas, en lugar de balacao de Terranova o salmón noruego, hablemos de marcas ajenas a las viejas localizaciones o registradas en ellas.

### **Insectos**

Los insectos forman el grupo animal más extenso de la Tierra. Se adaptan a todos los ambientes salvo los polares. Esenciales en el metabolismo de la Naturaleza, su masa biológica debe ser enorme, y su uso beneficioso es escasísimo.

Los insectos más famosos son el gusano de seda chino, la abeja egipcia, la cochinilla mejicana, todos ellos “industriales”. Otra cosa son los “alimenticios”. Los cazadores-recolectores recogían y consumían hormigas, termitas, langostas y larvas variadas. Hoy se presentan como curiosidad en algunos lugares. En China las larvas del gusano de seda se ofrecen fritas o asadas, junto a grillos, saltamontes y otros ejemplares. En Méjico se consumen larvas de maguey y chapulines o saltamontes, que se tuestan. En la Amazonia se comen *suris* y *chontacuros*, coleópteros parásitos de las palmeras. Las hormigas negras gigantes “culonas” son un manjar en Colombia. En Australia los aborígenes consumían huevos y larvas de varias hormigas melíferas, porque acumulan azúcar en el abdomen.

Resume el profesor que los componentes culturales son el mayor obstáculo para el consumo generalizado de estos animalitos.

Y finaliza con una referencia a los quesos de Cerdeña fermentados con larvas (*Piophyla casei*), único caso en Europa donde intervienen los insectos. Hay otros quesos italianos prohibidos por la legislación comunitaria, y su consumo es un aventura sanitaria. «No se confunda este caso

con el del Cabrales asturiano, en el que si aparecen larvas (de la misma mosca) es por falta de higiene en la producción. Tampoco es el caso de algunos otros quesos alemanes y franceses en los que hay ácaros que producen o la fermentación o la cubierta externa, pues el consumidor no come ácaros, ni siquiera sabe que la ración de queso los tiene.»

La Historia General de la Agricultura del profesor José Ignacio Cubero finaliza con un breve anejo de nombres de plantas y animales, y una bibliografía larga de reproducir.

Y con esto damos por concluida la recopilación de esta magnífica serie.