



# ERROR 404

¿Preparados para un mundo  
sin agricultores?



JUSTICIA  
ALIMENTARIA



©flydrag / Pixabay.com



C/ Floridablanca 66-72  
08015 Barcelona  
[www.justiciaalimentaria.org](http://www.justiciaalimentaria.org)

**Autoría:** Justicia Alimentaria

**Investigación a cargo de:** Ferran García (Justicia Alimentaria)

**Coordinación de la investigación:** Ferran García  
y Javier Guzmán (Justicia Alimentaria)

**Depósito legal:**

**Edición de textos, diseño y maquetación:** [puntoycoma.org](http://puntoycoma.org)

**Portada:**

Foto: user6702303 / Freepik.com

Icono: rukanico / Freepik.com n

Noviembre 2024

Con la colaboración:

Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero de la xxxxxxxx. El contenido de dicha publicación es responsabilidad exclusiva de JUSTICIA ALIMENTARIA y no refleja necesariamente la opinión de xxxxxx.



Este libro se distribuye bajo una licencia «Reconocimiento - No comercial», que se puede consultar en [creativecommons.org/choose/?lang=es\\_ES](http://creativecommons.org/choose/?lang=es_ES). Está permitida la reproducción de los contenidos de esta publicación, siempre y cuando se cite la procedencia y se haga sin fines comerciales.

# ÍNDICE

<b>1. AGRICULTURA TECNIFICADA: ¿SOLUCIÓN PARA QUIÉN Y PARA QUÉ?</b>	<b>4</b>
<b>2. LA AGRICULTURA PRECISA</b>	<b>7</b>
<b>El imperio de los datos</b>	<b>10</b>
<b>La agricultura imprecisa</b>	<b>15</b>
Espejismos y pura retórica	17
Marco teórico de la imprecisión	20
• La precisa opacidad	20
• La brecha de implementación	22
• La brecha de precisión	24
Ganadería <i>smart</i>	26
• Los Quienes de la ganadería <i>smart</i>	30
Sin tierra, sin animales, sin personas	32
• La agricultura <i>indoor</i>	32
• La ganadería sin animales	34
• Trabajar como robots	40
<b>Más de lo mismo, pero peor. Más de los mismos, pero peor</b>	<b>45</b>
Apropiación de los datos	45
Los datos, el nuevo petróleo	47
El control y la propiedad	51
La función del ecopostureo digital	53
La financiarización	55
¿Una revolución?	56
La dependencia	58
La AgriTech también entiende de clase	59
<b>3. LA AGRICULTURA DEGENERATIVA</b>	<b>61</b>
<b>Agroecología y Agricultura Regenerativa: origen, similitudes y diferencias</b>	<b>63</b>
<b>4. TECNOLOGÍA ES POLÍTICA</b>	<b>75</b>

# 1

## AGRICULTURA TECNIFICADA: ¿SOLUCIÓN PARA QUIÉN Y PARA QUÉ?

El sistema alimentario mundial, así como sus múltiples réplicas locales, ha colapsado. Siendo más precisos podríamos decir que lleva décadas haciéndolo, en una especie de envenenamiento lento e invisible pero imparable. Los *errores del sistema* se han ido extendiendo por todos sus órganos, han ido contaminando y enfermando sus componentes esenciales, han provocado el fallo de sus conexiones más importantes y ahora, ya agonizante, sus síntomas son finalmente visibles para todo el mundo. Estamos a un paso del fallo sistémico y las decisiones que tomemos en los próximos años, por no decir, meses, serán cruciales.

No vamos a volver a inventariar las decenas de efectos negativos que el modelo productivo derivado de la Revolución Verde ha generado en los ecosistemas y en la especie humana, tampoco los que ha generado el capitalismo alimentario en su versión alimentación procesada, con sus gravísimos efectos sobre la salud poblacional. Hay toneladas de informes rigurosos y robustos que lo evidencian. Y es el hecho de que, a diferencia de las décadas anteriores, ahora sí existan esas toneladas de evidencias lo que es importante para entender el momento encrucijada en el que nos encontramos.

Tan evidentes son los síntomas del pre-colapso del sistema alimentario que ya apenas nadie los discute, ni tan siquiera quien los ha provocado. Su existencia es un hecho objetivable y empírico, sus consecuencias se pueden ver, oír, tocar, oler, saborear, están ahí y se pueden medir:

- Que este modelo agroalimentario es responsable de un tercio de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y es el principal impulsor del colapso de la biodiversidad mundial, es un hecho.
- Que mientras una de cada 10 personas en todo el mundo tiene hambre y subnutrición, cientos de millones sufren de diabetes, obesidad, cáncer y otros problemas de salud causados por alimentos poco saludables, es un hecho.
- Que hemos basado este modelo en una energía fósil falsamente barata y que se ha terminado, es un hecho.

- Que hemos explotado los recursos naturales usándolos como si fueran eternos y no lo son, es un hecho.
- Que hemos hecho como si el cambio de patrón climático no existiera sin actuar para revertirlo, otro.

En los foros más o menos sensatos, sean de la ideología que sean, nada de esto se discute ya. Por suerte para las organizaciones y movimientos sociales que llevan decenios denunciándolo, la pantalla de la negación ya ha pasado. A ver, negacionistas de la emergencia climática, de la contaminación de ecosistemas o de la vinculación entre alimentación procesada y enfermedad, existen y siempre existirán, pero la mayor parte de la población (de momento) no está ahí. 'Teníais razón', parece que dice el capitalismo alimentario, 'perdón, no lo vimos venir'.

**Entonces, si ya está solucionado el problema de demostrar que el actual modelo alimentario ha sido un total y absoluto fracaso social, cultural, económico y ambiental, ¿dónde está ahora el problema?**

**En la respuesta-solución al fallo sistémico que se está propulsando a velocidad de vértigo.**

Esas mismas organizaciones y movimientos sociales que llevan decenios denunciando, llevan los mismos decenios proponiendo. Y su respuesta actual al fallo alimentario es la misma que entonces. No hemos cambiado de versión, siempre ha sido la misma, y eso en los juicios se tiene en cuenta.

La otra parte, en cambio, ha modificado su respuesta varias veces. Al menos, tres. Sea la versión del relato que sea, siempre se nos hace la misma promesa y siempre nos encontramos con la misma realidad: más problemas. Ahora nos presentan su última novedad, y ahora sí que sí, nos dicen, la auténtica, única y real solución al problema. Esta sí que sí es la buena.

**Su respuesta es la tecnología. La alta tecnología. Tiene muchos nombres: agricultura de precisión, inteligente, climática; ganadería regenerativa; Big Data alimentario; Revolución Verde 4.0; la repanocha de los drones. El nombre casi que da igual, la idea es la misma: vamos a transformar los campos y las granjas en un laboratorio de precisión donde sensores, cámaras, lentes, robots,**

**drones, computadoras, algoritmos, black mirrors, satélites y placas de petri ajusten al mililitro las dosis de fertilizantes, de pesticidas, de agua;** una arcadia tecnológica donde las producciones agrícolas se incrementen gracias a las predicciones climáticas en tiempo real, al análisis microscópico de los suelos, a la adaptación personalizada de las variedades vegetales a cada campo y a cada palmo de campo. Tractores inteligentes, fertilizantes inteligentes, agua inteligente, variedades inteligentes, granjas inteligentes. Precisión e inteligencia (en su forma anglofona *smart*) son dos de las palabras más utilizadas. La tercera tiene que ver con la novedad, la revolución de los datos, la revolución de la Inteligencia Artificial de las cosas.

**Así se están sentando las bases del relato del nuevo artefacto: precisión, regeneración, inteligencia, novedad, revolución.**

El sector del agronegocio está propulsando sus propuestas; los gobiernos europeos (incluido el español, por supuesto) están preparando los marcos normativos, programas y estrategias, y están lanzando paquetes de ayudas monetarias; los brazos mediáticos y comunicativos nos explican sus bondades y resaltan el aspecto revolucionario, hay discusiones técnicas sobre si tal o cual tecnología es mejor o sobre el alcance del cambio de paradigma, pero apenas hay voces críticas. Muy poco debate, también en el mundo académico, sobre los posibles efectos negativos, sobre los interrogantes que se pueden estar generando, sobre los puntos ciegos de este tipo de tecnología.

Pareciera que el único problema reside en ir ajustando y afinando la herramienta, pero la herramienta en sí no se pone en cuestión: hay un problema y esta es la solución.

Pero, ¿y si resulta que la agricultura tecnificada no es ni nueva ni revolucionaria ni, por supuesto, solución al problema real del modelo agroalimentario actual sino que es la solución del capital alimentario para hacer frente a la solución real? Es decir, ¿y si no es más que una nueva estrategia para no aplicar al modelo alimentario los cambios estructurales ineludibles si de verdad queremos revertir sus efectos negativos? Que la agricultura tecnificada es la solución no lo ponemos en duda, la cosa es: ¿solución para quién y para qué?



# 2

## LA AGRICULTURA PRECISA

La primera de las palabras fetiche que nos encontramos cuando se nos presenta la nueva alimentación es *precisión*. La idea de fondo es que buena parte de los problemas generados por el modelo anterior se debían a su *inexactitud*. El problema no era la tecnología en sí, sino que se aplicaba mal.

La nueva propuesta, que analizaremos en profundidad en las siguientes páginas, se concreta principalmente en la dupla *sensores + Big Data*. **Se trata de recopilar información, toneladas de datos, procesarlos a través de la llamada Inteligencia Artificial, y realizar las acciones que marcan los algoritmos**. Sensores en los campos, en los animales, en la atmósfera, en tierra, mar y aire; que generan datos sobre necesidades nutritivas de las plantas o animales, sobre enfermedades, sobre climatología, etc. que la Inteligencia Artificial procesa, para que luego la nueva maquinaria ejecute la acción correspondiente (aplicar plaguicida, fertilizante, regar, dar de comer, etc.).

Hay una primera gama de herramientas para la obtención de datos y su procesado, y una segunda que ejecuta la precisión obtenida de los algoritmos. Esta segunda parte es lo que podríamos llamar la robotización o automatización, básicamente maquinaria agrícola computarizada conectada a la red y toda una gama de autómatas (drones, robots, etc.) para realizar ciertas labores agrícolas, ganaderas y pesqueras<sup>1</sup>.

**Sensores, algoritmos y robots, así se presenta esta nueva maniobra del sistema alimentario dominante.**

Para ver mejor de qué estamos hablando nos puede ser útil repasar una noticia de *eldiario.es*<sup>2</sup> donde se presentaban algunos de los casos de *agricultura inteligente*. Además de las definiciones, lo que nos parece realmente significativo es el relato que se pretende implantar y que resume lo que hemos dicho hasta ahora.

“El mundo se enfrenta a los problemas asociados a los fertilizantes artificiales, que se producen que-

1 bit.ly/404UIOH

2 bit.ly/400xYdt

## 2. LA AGRICULTURA PRECISA

mando gas natural, y por tanto están sujetos a los vaivenes del mercado, la política, la guerra, y a la falta de recursos hídricos por el calentamiento global. Estos recursos están gestionados de forma muy poco eficiente.

Se calcula que la mitad de los fertilizantes aplicados a los cultivos se malgastan. En España, un país supuestamente avanzado, una cuarta parte de los cultivos se riegan por inundación, lo que supone un inmenso desperdicio de agua por evaporación y escorrentía. Otro tanto se puede decir de la aplicación excesiva de pesticidas y herbicidas”.

Hasta aquí la asunción del problema causado por el modelo actual. La *inexactitud y el despilfarro*. Ahora viene la solución.

“No sería mejor regar, fertilizar y fumigar solo en la medida que las plantas lo necesitan?”

Ahí lo tenemos.

“La agricultura de precisión implica el uso de sensores, cartografía GPS y otras tecnologías digitales para recopilar y analizar datos sobre el suelo, el clima, la salud de los cultivos y otros factores que afectan a la agricultura. Todas estas tecnologías forman parte de la llamada Cuarta Revolución Industrial, centrada no ya en aumentar la producción, sino en la eficiencia y la sostenibilidad”.

*Eficiencia y sostenibilidad*, por cierto, son otros dos conceptos fetiche que el capitalismo tardío actual utiliza masivamente y en prácticamente todos los ámbitos. Economía, gasto público, medio ambiente, salud, educación, infraestructuras, deporte, trabajo, comportamientos o agricultura, todo está atravesado por la eficiencia y la sostenibilidad.

En el caso de la agricultura ¿cómo se consigue la precisión? Sigamos con la noticia [publirreportaje de eldiario.es](http://www.eldiario.es).

“**Drones**: una gran parte de la agricultura se basa en la observación sobre el terreno para saber si la cosecha está en buen estado, algo que los drones

pueden hacer cubriendo cientos de hectáreas en un solo vuelo, y usando sensores infrarrojos y análisis de imágenes para conocer el estado del suelo, las necesidades de riego, el estado de los cultivos zona por zona, o la presencia de patógenos”.

Añadimos aquí que también hay drones recolectores de frutas y hortalizas, por ejemplo.

“**Sistemas de riego de precisión**: se trata de sistemas de riego que regulan la cantidad de agua que necesita cada planta o grupo de plantas basándose en sensores que indican la humedad, temperatura y que junto con los datos meteorológicos reducir el despilfarro del agua.

“**Internet de las cosas**: los datos del terreno los recopilan cientos de sensores conectados a internet, desde sensores de temperatura y humedad hasta cámaras capaces de medir el tamaño de las hojas o el grosor de los tallos, todo ello distribuido por el campo para controlar el crecimiento, la salud y el rendimiento de los cultivos en tiempo real.

“**Big Data**: los sensores y los drones que monitorizan los cultivos producen enormes cantidades de datos, a los que hay que sumar los que se obtienen vía satélite y las predicciones meteorológicas.

“**GPS**: el GPS no solo sirve para guiar a los tractores autónomos y a los drones, sino que permite localizar a los sensores y cartografiar el campo en tiempo real. En el caso de la ganadería el GPS localiza a las cabezas de ganado y en explotaciones muy extensas permite recuperar a las extraviadas y atender a las que están enfermas.

“**Inteligencia Artificial**: si el análisis de datos proporciona información detallada sobre el estado de los cultivos, la Inteligencia Artificial es la que permite tomar las mejores decisiones basadas en esos datos. Por ejemplo, la Inteligencia Artificial predice el rendimiento de cada terreno según el suelo y las predicciones meteorológicas, y permite analizar las imágenes de las cámaras para alertar de cuando hay patrones inesperados en el creci-



© flydrag / Pixabay.com

miento de las cosechas para poder tomar medidas preventivas”.

Como vemos, algunos de los conceptos más repetidos son precisión, inteligencia, optimización, monitoreo y aplicación quirúrgica. A nivel semiótico, la imagen que se quiere transmitir y los marcos mentales que se quieren activar están, a nuestro juicio, muy claros.

Todo esto que se nos explica para el mundo agrícola, se puede aplicar al mundo pesquero. Pesca y acuicultura *inteligente* y de *precisión* para detectar bancos de peces indetectables hasta ahora, y drones submarinos pesqueros para llegar a lugares hasta ahora inaccesibles, por ejemplo.

**Es curioso porque exactamente la misma noticia, la misma, la encontramos en la web de Iberdrola<sup>3</sup>.**

Así se sientan las bases narrativas de lo que se pretende vender como solución a los problemas del actual modelo agroalimentario.

Pero vayamos al turrón, veamos ahora un ejemplo concreto de *agricultura inteligente* y repasándolo apuntaremos algunos de los principales elementos de crítica que desarrollaremos más adelante.

3 [bit.ly/3BJB2At](https://bit.ly/3BJB2At)

## El imperio de los datos

**Climate FieldView<sup>4</sup>** es un artefacto propiedad de Bayer-Monsanto (el gigante de las semillas y los agrotóxicos) que lleva en el mercado desde 2015, aunque es ahora cuando se le está dando mucho impulso. Bayer-Monsanto dispone de una división de datos llamada, y no por casualidad, The Climate Corporation. Esta división es la que ha desarrollado el *FieldView*. En realidad la historia de su creación es interesante para ver cómo funciona y cómo se ha creado la agricultura inteligente.

Climate Corporation fue fundada en 2006 por dos ex empleados de Google. Básicamente era una *startup* que analizaba los datos meteorológicos, los procesaba y vendía los resultados a empresas de seguros que trabajaban en sectores como estaciones de esquí, grandes eventos y, naturalmente, agricultura. Los ex empleados de Google enseguida vieron dónde estaba el negocio y en 2010 la empresa se centró exclusivamente en la agricultura donde lanzó el producto financiero Total Weather Insurance (Seguro Meteorológico Total) para los cultivos de maíz y soja, el alfa y el omega de la agricultura y la ganadería industriales. **En octubre de 2013, Monsanto adquirió la compañía por aproximadamente 1.000 millones de euros. En ese momento, mucha gente se debió preguntar, ¿qué hace Monsanto, una empresa de semillas, pesticidas y biotecnología agrícola, comprando una plataforma digital sobre información meteorológica?** Ahora ya sabemos la respuesta.

The Climate Corporation era una empresa tecnológica que tenía como fuente de ingresos la venta de datos agroclimáticos, no la producción agrícola. La línea de negocio era la captación y venta de datos, la *precisión agrícola* vendría después, no antes.

Sigamos, The Climate Corporation vendía seguros meteorológicos basados en datos climáticos capturados, pero era una compañía de seguros del mismo modo que Google era una empresa de enciclopedias. Definía su mi-

sión como la de “Ayudar a todas las personas y empresas del mundo a gestionar y adaptarse al cambio climático”, de la misma manera que Google decía que quería “organizar la información del mundo y hacerla universalmente accesible y útil”. Hoy sabemos que Google es mucho más que eso; de la misma manera, The Climate Corporation es mucho más que una compañía de seguros.

Como nos cuenta un reportaje aparecido en *The New Yorker* en 2013<sup>5</sup>, la empresa se vendía diciendo algo así como que si tu duda es si debes llevar un paraguas al trabajo, el Servicio Meteorológico Público te proporcionará el tipo de información que necesitas, pero si quieres saber lo que le puede pasar a tu campo y a tus cultivos, ahí ya no. Entramos en el mundo cuántico de la agricultura inteligente que consiste en decirle a la persona agricultora (y eso es exactamente lo que hacían) que “el tipo y la calidad del suelo pueden variar ampliamente dentro de una provincia, de un municipio e incluso dentro de un sola parcela, y que cada material del suelo se comporta de manera distinta al agua, así la arcilla absorbe la humedad mucho más fácilmente que el suelo rocoso; la diferencia tiene profundas implicaciones para el crecimiento de cultivos. Sin datos precisos sobre la temperatura y el suelo, es imposible calcular cuánta humedad o nutrientes necesita una planta”. Tu, persona agricultora, no puedes saber eso que es imprescindible, pero yo sí, si me compras el programa.

Aquí vemos otra importante característica de la agricultura precisa, el desplazamiento del conocimiento de las personas agricultoras a la empresa experta. No es nada nuevo, en eso se basan la Revolución Verde 1, la 2 y la 3. También esta. La persona agricultora no tiene ni idea. *No puede saber con precisión* lo que necesita un campo. Eso se consigue con números. Muchos números. El artículo de *The New Yorker* nos recuerda que en aquella época incipiente, The Climate Corporation procesaba ya más de 50 terabytes de información meteorológica cada día, aproximadamente el equivalente a cien mil películas o diez millones de canciones. Los datos incluían ocho



Web de FieldView

años de registros de suelo, humedad y precipitación para cada uno de los 29 millones de campos agrícolas en Estados Unidos. Además, el algoritmo dividía el país en casi medio millón de parcelas y luego generaba diez mil escenarios climáticos diarios para cada uno de ellos. Esta información se utilizaba para crear pólizas de seguro individualizadas para los agricultores de maíz, soja y trigo que cubrían peligros importantes como la sequía, el estrés por calor y el riesgo de una helada temprana.

De nuevo, el negocio estaba en los datos. El tesoro no era ayudar a la agricultura a ser más precisa, sino obtener datos. Unos datos que, por cierto, eran gratis. Por una parte, datos climáticos que estaban disponibles de manera gratuita en fuentes gubernamentales y, por otro, datos del campo y los cultivos que entregaba *totally free* la persona agricultora al contratar a la empresa. “Del Departamento de Agricultura, The Climate Corporation Clima adquirió 60 años de estadísticas de rendimiento de cultivos para cada región de siembra del país. Cotejó esa información con informes de dos millones de ubicaciones que el Servicio Meteorológico Nacional escanea periódicamente y, voilá, empezó a vender esos datos procesados en forma de pólizas de seguros. Se necesitó tanta potencia informática para procesarlo todo que

durante un tiempo Climate Corporation fue el mayor consumidor mundial de uno de los servicios en la nube de Amazon”. De la misma manera que se habla de biopiratería cuando estas mismas empresas se apropián del conocimiento agrícola tradicional sobre semillas gratuitas para privatizarlas, patentarlas y venderlas, lo mismo podemos hablar de *bitepiratería* o *piratería de datos*.

Se ve que no fue fácil convencer a los agricultores estadounidenses de la necesidad de contratar esos seguros cuando ya tenían los de la Aseguradora Agrícola Federal, pero lo hicieron. Cuando Monsanto (*Monsatan* para los amigos) la adquirió, su propietario dijo que “el modelo de negocio de Climate.com es inusual para una compañía de seguros, pero no para una empresa agrícola: el éxito de corporaciones como Monsanto, John Deere y Syngenta depende de convencer a los agricultores de que sus productos aumentan el rendimiento medio de sus campos. Con Climate.com estamos intentando hacer lo mismo, pero con el software”<sup>6</sup>.

Según la misma Bayer-Monsanto el artefacto Climate FieldView funciona hoy en día en más de 20 países y en

6 [bit.ly/4f308ZB](http://bit.ly/4f308ZB)

## 2. LA AGRICULTURA PRECISA

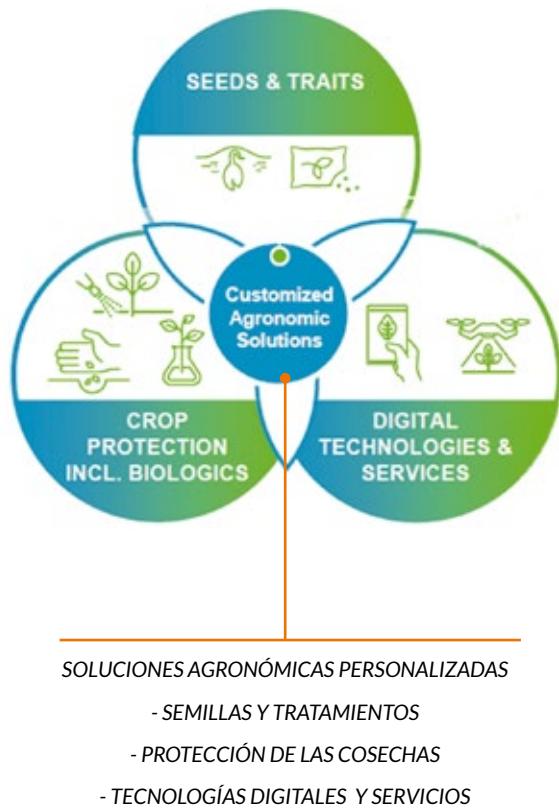
más de 60 millones de hectáreas a nivel mundial<sup>7</sup>. También en España, por supuesto, donde por 500 € (499 € para ser exactos) puedes adquirir los gadgets que te permitirán disponer de un radar meteorológico, de imágenes de la salud de la finca, de mapas de consumo de agua, del clima a nivel de finca, de los rendimientos, de las recomendaciones de siembra (imaginamos que de la misma empresa), recomendaciones de fertilización (imaginamos que de la misma empresa), recomendaciones de agrotóxicos (imaginamos que de la misma empresa). Cuando se entra en la web española se puede observar claramente el modelo de agricultura donde este tipo de herramientas pretende ser más útil.

Existe otra manera de leer la misma cifra de antes: *Hoy en día, Climate FieldView afirma recopilar datos de 60 millones de hectáreas en más de 20 países*. Y es que la **recopilación de datos es más importante de lo que, a priori, parece en la propuesta de la agricultura inteligente**. Volveremos a ello más adelante.

Existen muchas plataformas de datos similares propiedad de grandes gigantes agrícolas como Corteva, BASF, Yara y John Deere. Extraen datos sobre semillas, suelo, fertilizantes y clima para que los utilicen sus sistemas de Inteligencia Artificial y, a su vez, sugieren qué y cuándo deberían cultivar los agricultores y qué productos deberían utilizar<sup>8</sup>.

Por ejemplo, existe una aplicación llamada Xarvio SCOUTING donde un agricultor/a puede subir fotografías de las enfermedades de sus cultivos a una nube donde se comparan con una base de datos y le dice qué tipo de plaga es y su tratamiento. Xarvio fue adquirida por BASF en 2018, ahora cuando un cliente de esta aplicación sube una foto a la nube, se compara con unas 100.000 fotografías que la compañía ya tiene recopiladas, y se sugiere al agricultor/a qué agrotóxicos de la propia compañía debería utilizar contra la plaga.

Hasta tal punto este apartado de datos es importante hoy en día en la agricultura industrial que Bayer-Monsanto, de hecho, desde hace unos años vende y publicita sus servicios como la suma de semillas+pesticidas +datos<sup>9</sup>.



### SOLUCIONES AGRONÓMICAS PERSONALIZADAS

- SEMILLAS Y TRATAMIENTOS
- PROTECCIÓN DE LAS COSECHAS
- TECNOLOGÍAS DIGITALES Y SERVICIOS

Y no solo eso, identifica los datos como uno de los ejes de mayor crecimiento de beneficios futuros, y para los cultivos de maíz y soja lo hace ya de manera inmediata.<sup>10</sup>

Estamos entrando de lleno en el llamado *mercado de servicios agrícolas digitales* y se espera que el sector llegue a una cifra de negocio superior a los 18.000 millones de euros en 2024 y cercana a los 30.000 millones en 2030<sup>11</sup>.

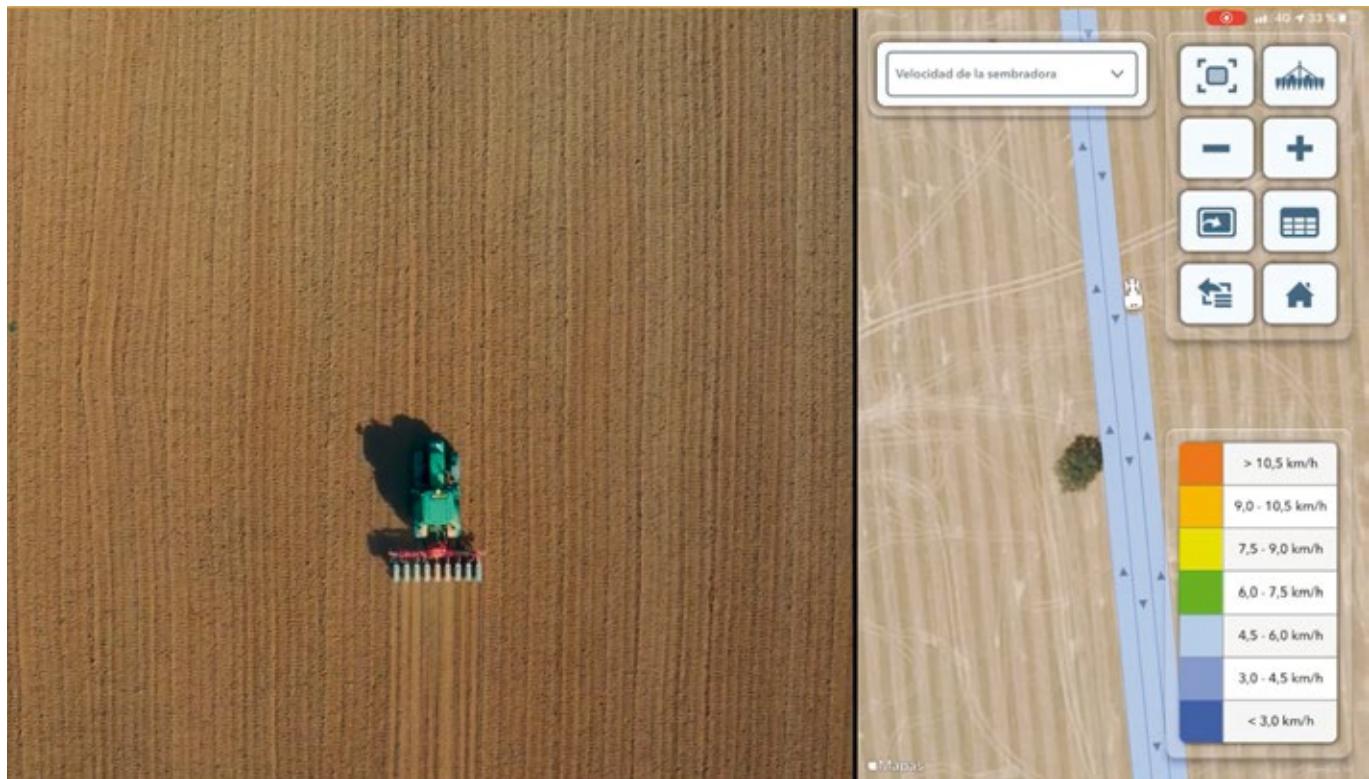
7 bit.ly/402ycAD

8 bit.ly/4el9k5X

9 bit.ly/4dRVmNo

10 bit.ly/3Nswxgo

11 bit.ly/3BKlonr



Aplicación FieldView

Desde un punto de vista empresarial y de modelo de negocio, todo parece indicar que las *soluciones integradas* (el negocio agrícola tradicional + los datos) son una respuesta a la desaceleración de las tasas de ganancia, que está llevando a la creación de productos más complejos y costosos para combatir los rendimientos productivos decrecientes y los problemas de resistencia hacia las plagas que ellos mismos han creado.

**La integración de semillas y productos químicos, junto con el mundo digital que la facilita, representa un cambio de paradigma, sí, pero no de modelo agrícola sino empresarial.**

Pensemos por un momento en lo siguiente: la mayor multa de la historia que ha impuesto la UE, a través del Tribunal General de la Unión Europea, fue de 4.125 millones de euros y se la puso a Google por vulnerar las leyes de la competencia y abusar de una posición dominante. Esa cifra mareante se suma a otras que el

ejecutivo de la UE le ha ido imponiendo a Google y que ascienden, sumadas, a más de 8.000 millones de euros. Una cifra que es calderilla para una empresa que tuvo en 2023 unos beneficios de 68.000 millones de euros, pero que da una idea de lo que está pasando con el oligopolio, cuando no directamente monopolio, de las corporaciones tecnológicas.

Cuando pensamos en Alphabet (Google) o en Meta o en Microsoft o en Amazon seguramente no pensemos en alimentos ni en posición dominante y abuso de poder en agricultura, pero cuando estas empresas se alían con, por ejemplo, Bayer-Monsanto, estamos hablando de lo mismo. Cada vez con menos competencia, las empresas de biotecnología agrícola tienen una capacidad enorme para condicionar lo que se cultiva, dónde y cómo, una capacidad gigantesca para condicionar al campesinado para que opte por comprar sus productos, en definitiva una capacidad hasta ahora nunca conocida sobre todos

## 2. LA AGRICULTURA PRECISA

y cada uno de los aspectos de nuestra alimentación. A medida que Bayer-Monsanto y otros gigantes de los agroquímicos se conviertan en poderosas plataformas y recopiladores de datos, más y más personas agricultoras estarán expuestas a esos mismos riesgos<sup>12</sup>. **Si con las Revoluciones Verdes anteriores existía una alta dependencia agrícola de las corporaciones, ahora con la nueva Revolución Verde esa dependencia del campo es aún mayor.** Estas corporaciones son ya propietarias de grandes cantidades de datos agrícolas y los utilizan dejando a la parte débil de la cadena agroalimentaria totalmente dependiente de sus intereses.

Es clave entender que el modelo *Big Data* no es meramente descriptivo, es prescriptivo. Por lo tanto, el control del *Big Data* agrícola crea una oportunidad única para seguir la doctrina Apple y aplicarla a la alimentación, esto es, **dentro de la empresa todo, fuera nada**. Es decir, la empresa se va a convertir en una ciudad cerrada a cal y canto, dentro vas a encontrar todo lo que supuestamente necesitas y que ella, y solamente ella, te va a vender, pero ni se te ocurra salir porque entonces todo lo que tienes no te va a servir de nada. **Una vez que eres cliente de Bayer, por ejemplo, vas a poder comprar más y más cosas de Bayer, todas las que quieras, no hay apenes límite, pero como decidas irte a otra empresa, nada de eso que has comprado te va a funcionar.**

Un ejemplo de las enormes distorsiones, incluso dentro del sistema capitalista, que esta altísima dependencia está creando es el hecho de que Bayer-Monsanto cambia los precios de sus productos no solo entre países, que puede tener su lógica, sino entre diferentes regiones del mismo territorio e incluso entre vecinos<sup>13</sup>.

**La compra de The Climate Corporation se inserta en una serie de adquisiciones que, durante años fue realizando Bayer-Monsanto**, una vez se decidió cuál sería la respuesta a las denuncias sociales y ambientales que su modelo agrícola generaba. Aunque es ahora cuando se publicita a bombo y platillo, Bayer y Monsanto, así como

el resto de agrocorporaciones, llevan muchos años preparando el escenario de la *agricultura de precisión*.

Así, en 2012, Monsanto gastó 195 millones de euros en comprar Precision Planting, uno de los dos únicos fabricantes de equipos de siembra de precisión y alta velocidad en Estados Unidos. En 2014, Monsanto/Climate Corporation compró la división de análisis de suelos de la empresa Solum, así como 640 Labs, una empresa de tecnologías móviles y computación en la nube que se especializa en el uso de “GPS, tecnologías inalámbricas y móviles para brindar a los agricultores datos detallados sobre sus cultivos y equipos”. En 2016, compró VitalFields, una empresa europea de software de gestión agrícola. En 2017, compró Hydrobio, una empresa de análisis de datos centrada en el riego; además de invertir en AgSolver, una empresa de software y análisis para la gestión de tierras; y en Blue River Technology, un desarrollador de tecnología para la aplicación de herbicidas de precisión.

Bayer, por su parte, se asoció en 2016 con Planetary Resources, una empresa aeroespacial especializada en imágenes satelitales.

Bayer compró a Monsanto por muchos motivos, pero uno de ellos, de los más importantes, fue su división Climate Corporation<sup>14</sup>. Así, cuando las dos empresas hicieron pública su fusión anunciaron los “importantes beneficios estratégicos” del acuerdo, incluida la “creación de una plataforma líder en agricultura digital”, en busca de “soluciones integradas”. Bayer no ocultó que el hecho de que Monsanto fuera la propietaria de Climate Corporation fue una razón importante para lanzar su oferta de adquisición<sup>15</sup>.

**En estas primeras páginas nos hemos centrado en la mega corporación Bayer-Monsanto por motivos de tamaño e impacto, pero en el Estado español tenemos otros muchos ejemplos de agricultura de precisión vinculados a empresas como la israelí Cropaia y su programa**

12 [bit.ly/407Ct68](https://bit.ly/407Ct68)

13 [bit.ly/407Ct68](https://bit.ly/407Ct68)

14 [bit.ly/3YnoKXw](https://bit.ly/3YnoKXw)

15 [bit.ly/3YqTxt2](https://bit.ly/3YqTxt2)

Yields App<sup>16</sup>; Syngenta Digital, que escogió Madrid para instalar su *Techfarm* de desarrollo de nuevas innovaciones y soluciones de agricultura digital para Europa, África y Medio Oriente<sup>17</sup>; o la colaboración entre Fertiberia (uno de los mayores productores de fertilizantes sintéticos de Europa) y PepsiCo para proveer a las fábricas de la marca Lay's de **patatas de precisión** que se consiguen gracias a una *aportación óptima de fertilizante sintético* que, además, es verde ya que, según Fertiberia, se obtiene con hidrógeno y no con gas natural<sup>18</sup>. Lo mismo está haciendo con la corporación Marks & Spencer y sus productos lácteos o con Heineken y su *cebada cervecera*<sup>19</sup>.

Si entramos en la web de Fertiberia nos parecerá que nos hemos equivocado y que hemos tecleado la de una organización ecologista altamente combativa. La compañía creada por el ex ministro de Hacienda y vicepresidente del Gobierno presidido por Arias Navarro en 1976, Juan Villar Mir, es la líder absoluta en la venta de fertilizantes sintéticos del Estado y una de las mayores de Europa.

Los impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente del uso excesivo de este tipo de productos están más que documentados. Por poner algún ejemplo, indicamos un informe de la FAO<sup>20</sup>. Desde hace un tiempo, Fertiberia se ha unido a la estrategia de lo verde y de la precisión. Actualmente, el 60% de sus ventas son ya de fertilizantes de alta tecnología<sup>21</sup>

**Con el ejemplo de Bayer Climate FieldView hemos empezado a recorrer la ruta de la agricultura de precisión, pero es solo el principio.** Parafraseando a Morfeo en la película Matrix, "Si tomas la pastilla azul la historia termina aquí, te despiertas en tu cama y crees lo que quieres creer. Si tomas la pastilla roja te quedas en el País de las Maravillas, y te enseño lo profunda que es la madri-

16 [yieldsapp.com](http://yieldsapp.com)

17 [bit.ly/4eGI9Z9](http://bit.ly/4eGI9Z9)

18 [bit.ly/407nCIK](http://bit.ly/407nCIK)

19 [bit.ly/4h1F1qr](http://bit.ly/4h1F1qr)

20 [bit.ly/3YphUR9](http://bit.ly/3YphUR9)

21 [bit.ly/4dL0kLT](http://bit.ly/4dL0kLT)

guera del conejo". Si has llegado hasta aquí tenemos bastante certeza de que vas a elegir la roja.

Vamos allá.

## La agricultura imprecisa

La crítica a esta nueva forma que ha adoptado el modelo de siempre se encuentra en diferentes niveles, desde la que cuestiona sus fundamentos tecnológicos hasta la que evidencia las profundas implicaciones socioeconómicas que representa. Pero como acostumbra a pasar, lo más importante es lo que permanece oculto.

**La agricultura de precisión es poco precisa en lo que nos vende pero muy precisa en lo que nos oculta** y sorprende la poquíssima crítica que se encuentra a nivel académico y, no digamos ya, a nivel institucional-político.

Empezando con la primera pantalla de la crítica, a la misma tecnología, resulta que muy rara vez se cuestiona la supuesta precisión de las tecnologías agrícolas digitales. Si quien nos vende la tecnología nos dice que es precisa, pues es precisa. Después quizás discutiremos las implicaciones éticas o políticas, pero la premisa se acepta.

En la literatura más tecno optimista y orientada a las políticas sobre la agricultura digital, los evidentes límites de la *tecnología de la precisión* se justifican como resultado del *on going*, del mientras tanto, errores técnicos temporales que se solucionarán rápidamente como siempre pasa con las *nuevas herramientas*. Si esto no cuaja, entonces también se puede optar por decir que el problema de la imprecisión de debe a un uso incorrecto por parte de los agricultores y agricultoras. Y en última instancia, ante la falta de *resultados precisos*, el mensaje es que algoritmos más sofisticados resolverán las imprecisiones actuales. Se considera que el crecimiento exponencial tanto en el volumen de datos como en la potencia informática, combinado con las mejoras en las tecnologías de hardware, harán avanzar la agricultura digital de manera constante hacia una precisión y confiabilidad superiores a las actuales.

Como decíamos, existe, por parte de asociaciones críticas con el modelo, una crítica a lo que subyace en esta nueva reinvención del mismo sistema de siempre, y ahondaremos en ello en seguida, pero tampoco se cuestiona, normalmente, a la tecnología en sí. Se asume que, efectivamente, es más precisa. Pero ¿y si resultara que no, que ni tan siquiera funciona a ese nivel? ¿Y si las supuestas soluciones basadas en datos tuvieran ya incorporadas sus propias limitaciones y errores? **¿Y si el concepto agricultura de precisión o inteligente fuera una cortina de humo que el agronegocio acaba de activar?** Una cortina con diferentes partes y la primera es el debate sobre la precisión.

Podríamos convenir con Maxim Februari cuando sostiene que **uno de los mayores riesgos del Big Data para la sociedad no se origina en su precisión real para analizar y condicionar conductas o marcos mentales, sino en la creencia casi incuestionable de esa precisión**. Existe diversa literatura que explora ese aspecto que nos parece interesante<sup>22,23,24</sup>, y lo es porque, más allá de las implicaciones sobre el *pastoreo conductual* o aspectos como el acceso social a los datos y algoritmos o los mecanismos de control público de la piratería de datos, **esta creencia de que es realmente precisa puede llevar a resultados poco fiables cuando se aplica pensando que las lecturas y recomendaciones de los algoritmos agrícolas son exactos.**

La agricultura imprecisa puede convertirse entonces en potencialmente peligrosa, a nivel puramente técnico, si se implementara a gran escala (cosa que, por cierto, ni ha sucedido ni parece probable que suceda). Es importante tener esto presente para poder evaluar críticamente estas tecnologías y, por tanto, analizarlas sin dar por supuesto que son tan precisas como nos dicen. Al igual que otras tecnologías digitales, la agricultura digital puede ser “precisamente inexacta”<sup>25</sup>. Un gran volumen y un

gran nivel de detalle en los datos a menudo se equiparan erróneamente con una alta precisión y confiabilidad, cuando no se deriva automáticamente una cosa de la otra. **Big Data no tiene por qué ser automáticamente Good Data y aún menos un Good Decisions.**

El concepto de precisión varía según las disciplinas y depende del contexto y el propósito. La exactitud aquí la podemos entender como que los datos reflejan fielmente la realidad de lo que pretenden representar (por ejemplo, si nos indica las necesidades hídricas de un cultivo son de ese cultivo exactamente y no de otro parecido). Rankin<sup>26</sup> analiza la historia epistemológica de lo que podríamos llamar mapeo ambiental (desde la meteorología, la contaminación ambiental o los recursos minerales subterráneos) del que formarían parte los *mapas agrícolas* que utiliza y vende la agricultura de precisión. De este análisis se desprende que una cosa es la realidad y otra la *realidad precisa* que se nos vende. No es lo mismo. La precisión se convierte, así, en *trampa de precisión* si se olvida este hecho, y esta **tecnología entonces, tomada como verdad absoluta, desplaza otras formas de conocimiento más cualitativas, situacionales y experimentales**. Es decir, **confiar ciegamente en los sensores y algoritmos nos lleva a subestimar todos aquellos factores que (todavía) no pueden medirse con alta precisión. Y en la agricultura hay muchos. La acumulación de muchas pequeñas imprecisiones puede dar lugar a un gran error.**

La *trampa de la precisión* es un mecanismo muy instalado en el Big Data que en gran medida no se verifica (y en muchas ocasiones es inverificable) llegando a lecturas y recomendaciones “precisamente inexactas” no solo en las explotaciones agrícolas, sino también en la formulación de políticas agroalimentarias, cada vez más basadas en este tipo de tecnologías para determinar el grado de la problemática y la posibilidad de las soluciones.

22 [bit.ly/3UbCkKO](https://bit.ly/3UbCkKO)

23 [bit.ly/4h8YjMA](https://bit.ly/4h8YjMA)

24 [bit.ly/400TGxX](https://bit.ly/400TGxX)

25 [bit.ly/4h8YjMA](https://bit.ly/4h8YjMA)

26 [bit.ly/400TGxX](https://bit.ly/400TGxX)

Se pueden identificar<sup>27</sup> tres aspectos bajo los que opera la *trampa de la precisión*, que pueden representar un factor de riesgo considerable en la toma de decisiones de agricultores/as e instituciones:

- Un alto grado de opacidad de los algoritmos<sup>28,29</sup>.
- El asesoramiento basado en las predicciones futuras.
- La lejanía, cada vez mayor, del agricultor o agricultora de las operaciones diarias del campo.

Estos tres aspectos obstaculizan los controles de las tecnologías digitales por parte de agricultores/as y otros actores. Si bien, como sostienen las corporaciones y sus acólitos, la agricultura digital evolucionará y mejorará a partir del ensayo-error, es probable que estos tres elementos vayan a más y no a menos con el paso del tiempo con lo que el riesgo de efectos negativos debido a las imprecisiones agrícolas aumente en lugar de disminuir.

Otro aspecto interesante es que esta falta de precisión tiende a distribuirse de manera desigual entre tipos de agricultura y agricultor/a, de modo que se genera una *brecha de precisión* entre tipos de granjas. En algunas hay más precisión (si bien nunca como se nos vende) mientras que en otras mucha menos.

**Veremos todo esto con algo más de detalle en los siguientes apartados.** Para terminar este, mencionar que cuando decimos que la agricultura de precisión es imprecisa, se nos puede preguntar que cómo lo sabemos y ahí radica, de hecho, una de las mayores críticas que hacemos. Que no lo podemos saber.

**Los pocos casos que, hasta la fecha, han podido ser evaluados de manera pública e independiente nos indican que con la agricultura de precisión no hay efecto, o que es mínimo, sobre la contaminación por pesticidas, el uso de fertilizantes sintéticos o el ahorro de agua por poner solo algunos ejemplos de las promesas de la agri-**

cultura de precisión. La cosa es que, más allá de estos casos analizados, la única fuente de información de la que disponemos es lo que dicen las empresas que la venden y los estudios que ellas patrocinan. No se puede, por tanto, dar una respuesta concluyente porque, tal y como está montado el negocio, ni sabemos ni podemos saber si esta tecnología es precisa. Todo lo que podemos hacer es asegurar que, hasta la fecha, no lo es. Y los datos que muestran que no hay cambios significativos respecto a la tecnología previa concuerdan con el marco teórico de la imprecisión agrícola tal y como está diseñada. Se está generando una niebla mística alrededor de una tecnología que, cuando te adentras en ella, ves que apenas hay nada más allá que lo de siempre. Espejismos y pura retórica.

## ■ Espejismos y pura retórica

**Las promesas lanzadas por los promotores de la agricultura de precisión son solo eso, promesas.** Los pocos resultados mostrados hasta el momento proceden en su inmensa mayoría de las mismas empresas, sus clientes directos o instituciones que mantienen vínculos con ellas. Es más, como decíamos anteriormente, **las pocas investigaciones independientes muestran un efecto nulo o muy bajo respecto a la agricultura convencional a la que pretende sustituir.**

Esta es la primera cortina de humo que ha lanzado el agronegocio con la AgriTech: el debate de la precisión.

En 2018, el Ministerio de Agricultura de Alemania publicó el informe Digitalización en la agricultura. Aprovechar las oportunidades, minimizar los riesgos<sup>30</sup>, en el que se cita una evaluación de impacto de esta tecnología (financiada por el Ministerio y realizada por el Instituto Federal de Investigación Thünen) que concluye que “Los ahorros en fertilizantes, pesticidas y combustible identificados hasta ahora se sitúan en el rango porcentual bajo de un solo dígito”.

27 [bit.ly/3YARvjH](https://bit.ly/3YARvjH)

28 [bit.ly/3Nt5Qbp](https://bit.ly/3Nt5Qbp)

29 [bit.ly/3UazZzS](https://bit.ly/3UazZzS)

30 [bit.ly/4f0HDVq](https://bit.ly/4f0HDVq)

## 2. LA AGRICULTURA PRECISA

Un ahorro de un solo dígito (como máximo del 9 %) es literalmente nada comparado con los impactos que genera el uso desmedido de estos productos y nada en términos de ahorro energético y de las emisiones vinculadas. Destinar una cantidad inmensa de dinero (público) a una tecnología que, en el mejor de los casos, permite una pequeña reducción del uso de tóxicos y fertilizantes sintéticos no parece tener sentido, no solo desde el punto de vista ambiental, sino también financiero.

Se dirá que es mejor reducir un 5 % el uso de agrotóxicos y fertilizantes sintéticos que nada. Bueno, es discutible que sea mejor. **Una falsa solución muy a menudo es peor que la ausencia de solución porque genera el espejismo de que se va en el camino correcto cuando, como es el caso, se camina en dirección contraria a la que se debería.**

Además del estudio mencionado que constata, en el mejor de los casos, una mínima reducción del uso de agrotóxicos y fertilizantes sintéticos, hay más.

Smart-AKIS<sup>31</sup> es una plataforma que aúna a los fabricantes de maquinaria agrícola, otras corporaciones agroalimentarias y centros de investigación que intentan impulsar la agricultura tecnificada, y que cuenta con el apoyo de la UE. **Uno de sus trabajos recientes consistió en analizar el estado del arte de la AgriTech.**

Para ello se analizaron las investigaciones científicas publicadas en las principales revistas especializadas, los proyectos nacionales y europeos en marcha, los financiados por la UE y aquellos que están, más o menos, operativos a nivel comercial. Además se realizó una macroencuesta entre los principales operadores<sup>32</sup>.

Se trata de un documento realmente interesante para ver de qué estamos hablando más allá de la niebla mítica, incluso cuando el documento parte de esa misma fuente generadora de niebla.

### Algunas conclusiones interesantes.

**¿Qué es lo que busca la AgriTech?** En vista del análisis de lo que se está investigando, lo que se está estudiando y lo que se está vendiendo, básicamente quiere actuar sobre la fertilización sintética, los pesticidas, el riego y, sobre todo, los datos relativos a los suelos y cosechas (el *scouting*). Nada de incrementar la biodiversidad, nada de cultivos tradicionales, nada de resiliencia, nada de cultivos con menos demanda de agua, nada de fertilización orgánica, etc., etc., etc. De nuevo, emerge el objetivo oculto de la AgriTech: **obtener datos**.

TABLA 1.

	Artículos científicos	Proyectos de investigación
Labranza	17	12
Siembra	4	14
Plantones	2	12
Fertilización	64	31
Pesticidas	122	47
Riego	60	27
Cosecha	32	25
Post cosecha	3	4
Datos del suelo y la cosecha	189	26

Quizás el resultado más interesante es ver, para todos los aspectos que se están investigando o vendiendo, si hay algún efecto o no (ver tabla 2).

31 bit.ly/4eKH2HY

32 bit.ly/3NsZ1GI

TABLA 2.

	Sin efecto	Mucha disminución	Alguna disminución	Algún incremento	Mucho incremento	Porcentaje Sin efecto
Productividad agrícola	286	0	0	119	4	70 %
Calidad del producto	354	0	0	54	1	87 %
Mejora ingreso agrícola	213	0	2	190	4	52 %
Biodiversidad de los suelos	368	0	2	38	1	90 %
Otra biodiversidad	384	0	0	24	1	94 %
Costes fijos	340	1	67	1	0	83 %
Costes variables	351	2	56	0	0	86 %
Residuos post cosecha	367	0	41	1	0	90 %
Uso de energía	262	6	140	1	0	64 %
Costes variables	408	0	1	0	0	100 %
Emisión CO <sub>2</sub>	403	0	6	0	0	99 %
Emisión N <sub>2</sub> O	404	0	5	0	0	99 %
Emisión NH <sub>3</sub>	402	1	6	0	0	98 %
Emisión NO <sub>3</sub>	399	1	9	0	0	98 %
Uso de fertilizantes	360	3	45	1	0	88 %
Uso de pesticidas	374	4	31	0	0	91 %
Uso del riego	353	12	44	0	0	86 %
Tiempo de labranza	279	12	115	3	0	68 %
Estrés o fatiga laboral	256	7	146	0	0	63 %
Nivel de trabajo pesado	395	0	14	0	0	97 %
Accidentes laborales	745	22	51	3	0	91 %
Residuos de pesticidas en alimentos	390	1	18	0	0	95 %
<b>Total</b>	<b>8.093</b>	<b>72</b>	<b>799</b>	<b>435</b>	<b>11</b>	
<b>Porcentaje</b>	<b>86,0 %</b>	<b>0,8 %</b>	<b>8,5 %</b>	<b>4,6 %</b>	<b>0,1 %</b>	

El resultado es sonrojante. **En el 86 % de los casos estudiados no hay ningún efecto observable.** Para aspectos como el uso de fertilizantes, pesticidas o las emisiones de gases de efecto invernadero el “no efecto” es del 88 %, 91 % y 99 % respectivamente. Para el riego no se observan efectos en el 86 %. La segunda categoría es la de una ligera disminución en el 8 %. **No hay, apenas, efectos importantes para ninguna categoría.** Solo en el 0,8 % de los casos hay una importante disminución y en un 0,1 % un importante aumento.

Si la AgriTech se comporta así en el mundo de las investigaciones, los análisis teóricos y la experimentación en condiciones controladas, será mejor no pensar cómo lo hará en condiciones reales de campo o granja.

## ■ Marco teórico de la imprecisión

### ► La precisa opacidad

Además de estos informes que, siendo generosos, rebajan sustancialmente las expectativas de la AgriTech para ofrecer lo que promete, cuando se analiza la tecnología en sí, es fácil entender porqué hay más humo que fuego en todo esto.

#### Empecemos por el concepto del Big Data.

Tradicionalmente se define el Big Data a partir de las 3V: el gran Volumen de datos, la alta Velocidad de su procesado (datos obtenidos en tiempo real o casi en tiempo real) y su gran Variedad. Eso, se dice, difiere del resto de formas de tratamiento de datos actuales y anteriores.

Más allá de esto, que puede ser novedoso o no, lo que sin duda sí supone un cambio es el enfoque epistemológico que propone el Big Data para dar sentido al mundo. Y lo hace dando la vuelta al anterior sistema de conocimiento. Existía una teoría y los datos intentaban probarla, así funcionaban las cosas, ahora en cambio, los nuevos análisis de datos buscan obtener conocimientos nacidos

de los datos<sup>33</sup>. Sin embargo, da igual cuán grandes puedan ser los conjuntos de datos, ni su inmediatez, ni su variedad, **los datos no pueden hablar por sí solos. Tratar con datos siempre ha sido y siempre seguirá siendo un acto de interpretación<sup>34</sup>**, pensar lo contrario, que los datos poseen un conocimiento intrínseco, forma parte de la dimensión mitológica del Big Data, y este concepto, la mitología, es recurrente a la hora de abordar la agricultura de precisión y todas y cada una de las respuestas tecnológicas de la agroalimentación capitalista. **La agricultura de precisión es, literalmente, un mito. Un pensamiento mágico.**

En este caso, se ha generado la “creencia generalizada de que grandes conjuntos de datos ofrecen una forma superior de inteligencia y conocimiento que puede generar conocimientos que antes eran imposibles, con el aura de verdad, objetividad y precisión”<sup>35</sup>. Una suerte de El Dorado de la verdad, de lugar arcádico al que finalmente el progreso humano ha llegado, en vez de recordar que todo es interpretación y que los datos per se apenas indican nada.

**Vayamos a lo concreto para entender mejor de qué estamos hablando.**

Como hemos mencionado al inicio de este texto, **el Big Data agrícola se basa en dos elementos: los sensores y los algoritmos.** En la agricultura de precisión básicamente se obtienen datos de rendimiento de los cultivos (productividad, etc.) recopilados por los sensores, que son procesados por los algoritmos y a partir de ahí se generan recomendaciones específicas sobre la cantidad y el tipo de insumos (fertilizantes, herbicidas, etc.) que se deben aplicar.

Los sensores son los **sentidos** de la agricultura de precisión, los ojos, orejas, manos, boca, etc. el lugar donde se capturan los datos que luego serán procesados. Se entiende fácilmente que las características de los sensores

---

33 bit.ly/3NsJzuf

34 bit.ly/4882l3G

35 bit.ly/3A1XnbZ

y las de su interacción con la materialidad de los cultivos y el medio ambiente afectarán a los datos generados. Además de la precisión o no del sensor (que consta del trasto en sí y del software que procesa el dato en bruto), es importante entender que el trabajo humano no termina en su fabricación, sino también (y sobre todo) en hacer que los sensores funcionen con relativa precisión, mediante, por ejemplo, la calibración<sup>36</sup>.

Algunos tipos de sensores agrícolas son relativamente sencillos (como los de las cosechadoras que miden el volumen cosechado) con software más o menos simple; mientras que otros, como las cámaras para el uso de pesticidas que deben detectar *plagas*, necesitan un algoritmo mucho más poderoso para generar información útil. Cualquiera que sea el sensor, el procesamiento de datos es el factor clave para obtener información relativamente precisa y ahí el factor humano es imprescindible. Pero llegados a este punto, nos topamos con una cuestión que veremos en seguida: la opacidad de esta tecnología.

El corazón del llamado Big Data, además de la obtención de los datos, es sin duda su procesado y esto nos lleva directamente a la palabra algoritmo. A menudo se nos vende la idea de algoritmo como una especie de entidad con vida propia e inteligencia intrínseca. **En realidad, un algoritmo se crea, y su diseño determina sus características. Por tanto, los algoritmos también están sujetos a la subjetividad e intencionalidad humana, no poseen conocimiento propio** ni son divinidades omniscientes. Siendo más prosaicos, lo que queremos decir es que **un algoritmo agrícola diseñado por Bayer o Syngenta puede de que analice y dé recomendaciones distintas a si esa fórmula matemática hubiera sido creada por una institución pública o por una organización ambientalista, por ejemplo.** Un algoritmo es siempre un socioalgoritmo, es decir, está insertado en una matriz socioeconómica particular.

A la hora de entender la imprecisión agrícola conviene no perder de vista la imprecisión (intencionada o no) de los sensores y de los algoritmos. **Una de las caracterís-**

**ticas que comparten estos algoritmos es su opacidad** y esto tiene consecuencias sobre su exactitud, en parte porque no permite el escrutinio y análisis público, y en parte porque no permite a las personas usuarias contrastar si las pautas que le dicta funcionan correctamente o no.

En realidad podríamos resumir que los algoritmos albergan tres tipos principales de opacidad<sup>37</sup>:

- La intrínseca (relacionada con la complejidad tecnológica).
- La intencional (que hemos mencionado antes).
- La relacionada con la baja competencia de las personas usuarias para comprenderlos.

En la agricultura digital se ha hablado algo de la última pero se obvian las otras, especialmente la segunda.

**Otro de los componentes usuales del Big Data agrícola son los mapas.** La tendencia hacia la cartografía algorítmica y digitalizada también va de la mano de connotaciones de sofisticación, precisión y exactitud, pero como se ha argumentado ampliamente en la geografía y cartografía críticas, **los mapas no son representaciones neutrales ni precisas de la realidad, sino construcciones sociales**<sup>38,39</sup>. La manera como se generen estos mapas y cómo se representen sus componentes puede crear incertidumbre en lugar de hallazgos precisos y estables.

Es decir, **ni los sensores ni los algoritmos ni los mapas son infalibles ni lo van a ser. Contienen una imprecisión intrínseca y, es más, al ser tecnologías privadas y totalmente opacas, es muy difícil contrastarla.**

37 [bit.ly/4dRq5dE](http://bit.ly/4dRq5dE)

38 [bit.ly/400TGxX](http://bit.ly/400TGxX)

39 [bit.ly/4eJo84g](http://bit.ly/4eJo84g)

## ► La brecha de implementación

Un factor importante que explica la decepcionante precisión de algunas tecnologías agrícolas digitales (la imprecisión intrínseca que decíamos antes) es la “brecha de implementación”<sup>40</sup>. **Se trata de la brecha entre el rendimiento prometido de las tecnologías que se han probado en condiciones de laboratorio (circunstancias ideales en campos de prueba) y el real.** Por ejemplo, los GPS agrícolas. Una revista agrícola holandesa (*Boerderij*) probó una herramienta de localización basada en GPS en tractores y encontró desviaciones pequeñas en comparación con la precisión que publicitaban sus fabricantes (normalmente entre 1 y 3 cm). Sin embargo, la prueba de la revista se llevó a cabo en un conjunto de circunstancias (casi) perfectas, es decir, con el mejor sistema de GPS disponible (otras opciones más económicas eran menos precisas), una velocidad del vehículo moderada y adecuada a cada situación, sin obstáculos en el campo y buenas condiciones climáticas<sup>41</sup>. ¿Qué hubiera pasado en otras condiciones? No lo sabemos.

Lo que sí sabemos es que, hasta la fecha, los resultados de esta tecnología, incluso en sus variantes más básicas, no están dando los resultados esperados<sup>42, 43, 44, 45, 46</sup>. Por ejemplo, **una tecnología relativamente simple y que, en teoría, lleva muchos años funcionando –el cálculo de la cantidad de materia prima cosechada a medida que se va realizando la operación en el campo– da numerosos errores.** Da cifras distintas con variantes tan aparentemente inocuas como la velocidad a la que va la cosechadora. Estas imprecisiones, que pueden superar perfectamente el 10%, pueden ser debidas a imprecisiones en los sistemas GPS, a imprecisiones en los senso-

res o a errores de calibración<sup>47</sup>. De estas tres causas de inexactitud, dos (sensores y sistemas GPS) se originan en gran medida desde el interior de la “caja negra” de la tecnología y está fuera del alcance de los agricultores/as mejorarlas.

**Por lo que respecta a la calibración, que debe realizarla el agricultor o agricultora en el campo, la cosa no es tan sencilla como pueda parecer.** Tomemos el ejemplo de calibrar la tecnología de cosecha en función de la velocidad de la misma. Las pautas de calibración recomiendan realizarla a la velocidad que viene por defecto y, al menos, a dos o tres velocidades de conducción diferentes<sup>48</sup>. Esto significa, para cada calibración, cargar la cosecha en un camión con un instrumento de pesaje (que no todos los agricultores poseen). Cada tipo de alimento cosechado requiere una nueva calibración, por lo que para los agricultores con una variedad de cultivos es aún más trabajo. Algunas cosechadoras ofrecen autocalibración automatizada, pero no abordan todos los aspectos por lo que se añade una nueva imprecisión. **La recomendación de intentar mantener una velocidad constante, y especialmente evitar paradas o cambios bruscos de velocidad, es difícil de aplicar en condiciones reales para campos ordinarios a menos que sea una inmensa estepa de monocultivo.**

**Empezamos a ver ya aquí, y en uno solo de los ejemplos más inofensivos y simples, uno de los aspectos clave del paquete tecnológico agrícola que se nos vende como solución a todos los males: el tipo de modelo agrícola donde mejor puede funcionar.** La imprecisión, como casi todo en esta vida, no se distribuye homogéneamente entre todos los tipos de agricultura, perjudicando más a la más pequeña y diversa.

Volviendo a la calibración y precisión de los sensores, es evidente que requiere intervención humana, son las propias personas usuarias las que deben mejorarla basándose en su experiencia, pero para hacerlo, tienen que saber que no funciona bien (y la mitología que envuel-

40 bit.ly/3NsB4zj

41 bit.ly/4dPqb5e

42 bit.ly/3Aa1IPN

43 bit.ly/3A2cUsj

44 bit.ly/4866Fk1

45 bit.ly/489cr49

46 bit.ly/3Y6Ox4Y

47 bit.ly/3BQF9ek

48 bit.ly/3NvcX2U



© chayananuwanmongkolchai / Pixabay.com

ve a esta tecnología hace todo lo posible para que esta idea ni siquiera exista), y una vez que han desarrollado el sentido del error consustancial a estos aparatos, deben saber qué hacer y qué buscar para intentar corregir sus errores y eso normalmente no pasa porque no tienen acceso a la caja opaca propiedad de la corporación del agronegocio.

**Además de la calibración, la imprecisión de los sensores en situaciones de campo reales aparece por muchos otros motivos como son, por ejemplo, el desgaste por la suciedad acumulada, los efectos a largo plazo del clima o los daños ocasionados por la fauna.** Y si los sensores no funcionan correctamente y dan malas lecturas entonces, como en un dominó, los algoritmos que les suceden pueden ofrecer recomendaciones erróneas.

**Además de los errores en la parte de los sensores, existen también otros, inherentes, en la fase algorítmica.** El Big Data agrícola se jacta de que dispone de una cantidad

ingente de datos, pero el volumen no dice mucho sobre su utilidad ni sobre la utilidad de esos datos para el algoritmo en cuestión. De nuevo, Big Data ≠ Good Data. Los sensores que recopilan los datos, además de los errores directos en la medición, en su mayoría también contienen algunas limitaciones en términos de muestreo. Por ejemplo, un sensor de suelo podría realizar mediciones cada minuto, proporcionando un volumen de datos impresionantemente, sin embargo, ¿nos dice algo del estado real del suelo? Pues depende. Si solo están ubicados en uno o en unos pocos puntos de un campo nos dicen bien poca cosa.

La imprecisión de los algoritmos también tiene que ver con su diseño y cómo han sido *entrenados*, y estos sesgos son aún más difíciles de detectar, ya que el agricultor/a no tiene conocimiento alguno sobre ellos. El código y los casos en los que se entrenó el algoritmo determinan en qué entornos específicos se puede aplicar con mejor precisión. Sin embargo, los algoritmos corporativos rara

vez vienen con instrucciones y advertencias que indiquen claramente sus limitaciones. Como eso permanece oculto, para saber si una tecnología agrícola de este tipo funciona bien o no, las personas usuarias de base y la academia crítica solo pueden observar su comportamiento en el campo y en sus diferentes condiciones. Pero resulta que, a pesar de los esfuerzos de la Revolución Verde por la homogeneización, la agricultura muestra una variedad de condiciones enorme.

Pensemos por ejemplo en una agricultura *inteligente y precisa* que quiera actuar sobre las llamadas malas hierbas de un campo de cereal. Puede tener los mejores sensores del mundo y obtener los mejores datos actuales del mundo, y el algoritmo (siempre escondido en su caja opaca) puede procesar esos datos y ofrecer recomendaciones de aplicación de agrotóxicos. Pero ese algoritmo está entrenado para detectar malezas en unas condiciones precisas: de tipo de cereal, de tipo de maleza, de fase de crecimiento de una y otra, del tipo de suelo, en un clima o en otro, en un cambio brusco de clima local o no, etc., pero no en otras condiciones diferentes. Es probable que mejore la precisión de un algoritmo con el uso, pero el desafío de lograr la precisión deseada sigue siendo enorme porque necesitaríamos muchos datos de todas las situaciones posibles y eso parece un ideal inalcanzable, especialmente en un mundo cada vez más cambiante a nivel climático, que es lo mismo que decir a nivel agrícola (nuevos patrones climáticos, nuevas malezas, insectos, enfermedades, etc.).

En resumen, la **incommensurable variedad de escenarios presentes y futuros compromete, y mucho, la precisión de los algoritmos, por muy potentes que sean.**

En este punto, casi siempre se culpa a la persona usuaria, al agricultor/a, de no hacer bien las cosas o no dedicar suficiente tiempo a enseñar y entrenar a su algoritmo como si fuera un perro pastor. El presidente de CEMA, la asociación europea de fabricantes de AgriTech, por ejemplo, llamó al agricultor “uno de los componentes más débiles” de la agricultura digital<sup>49</sup>.

---

49 [bit.ly/3A1mwUh](https://bit.ly/3A1mwUh)

Pero **¿y si el problema de fondo fuera de la tecnología en sí misma? ¿Y si el eslabón débil de la agricultura digital fuera la propia agricultura digital?**

La opacidad de los algoritmos impide que funcionen más precisamente. Y de las tres opacidades antes citadas, la intencional es importante. Los tractores John Deere, por ejemplo, son famosos por la forma en que sellan tanto el software como el hardware<sup>50</sup>, lo que dificulta o incluso imposibilita que los agricultores/as reparen sus tractores y evalúen qué datos se recopilan y cómo se utilizan.

### ► La brecha de precisión

Hemos comentado antes que la falta de precisión tiende a distribuirse de manera desigual entre tipos de agricultura y agricultor/a, de modo que se genera una “brecha de precisión” entre tipos de granjas. En algunas hay más (si bien nunca como se nos vende) mientras que en otras mucha menos. Las imprecisiones de la agricultura digital y los riesgos relacionados se distribuyen de manera extremadamente desigual.

Esta brecha genera beneficios desiguales en términos de precisión proporcionada por las tecnologías a diferentes tipos de granjas<sup>51</sup>.

Varios estudios han observado que las granjas más pequeñas se enfrentan a grandes obstáculos para adoptar tecnologías digitales, debido, por ejemplo, a los altos costos de las tecnologías, a que solo pueden optar a los paquetes más baratos (e imprecisos), y a la dificultad de acceder a consultoría sobre agricultura digital<sup>52, 53, 54, 55</sup>.

Si buscamos cual es el coste de adquirir alguna de estas tecnologías y sus productos puede parecernos bajo. Pues tampoco es tan caro comprar el servicio básico de

---

50 [bit.ly/3Nt5Qbp](https://bit.ly/3Nt5Qbp)

51 [bit.ly/4fqqTYf](https://bit.ly/4fqqTYf)

52 [bit.ly/4h681PN](https://bit.ly/4h681PN)

53 [bit.ly/3Nt5Qbp](https://bit.ly/3Nt5Qbp)

54 [bit.ly/3YpEDwC](https://bit.ly/3YpEDwC)

55 [bit.ly/4eJaNJh](https://bit.ly/4eJaNJh)

agricultura digital ofrecida por las corporaciones agroalimentarias, podemos pensar. Estas plataformas suelen ofrecer paquetes de servicios de varios niveles, a veces con una versión básica gratuita diseñada para atraer a un número crítico de usuarios para capturar cuotas de mercado. El problema es que si bien los costos de usar la plataforma son relativamente bajos, los costos de cambiar a un proveedor diferente son altos. Entrar es fácil, salir no.

Por otra parte, tanto el hardware como el software (algoritmos) se desarrollan principalmente para un conjunto selecto de granjas, en su mayoría a gran escala y centradas en unos pocos cultivos, que están en las antípodas de la propuesta que defienden los sistemas alimentarios locales de base campesina.

Es probable que prácticas agrícolas más holísticas, como los cultivos intercalados, el uso de complejos esquemas de rotación, la permacultura o la agricultura y la ganadería integradas sean intrínsecamente incompatibles con la precisión propuesta por las corporaciones<sup>56,57</sup>.

Esta tecnología, como todas por otro lado, es altamente selectiva. Va a generar una dinámica de mayor homogeneidad en los cultivos y prácticas agrícolas (justo lo contrario de lo que deberíamos hacer) y una mayor concentración de actores productivos, cada vez menos y cada vez más grandes y capitalizados. Si esto ya es un fenómeno gigantesco con las Revoluciones Verdes anteriores, con esta nueva propuesta corporativa la estocada a la agricultura familiar o de tamaño medio parece definitiva.

Las plataformas agrícolas digitales que brindan asesoramiento agrícola, como Climate Corporation, centran sus esfuerzos en un número selecto de cultivos ampliamente plantados. A medida que más agricultores utilizan estas plataformas, los algoritmos se alimentan con grandes conjuntos de datos en expansión, lo que permite modelos y resultados más precisos, al igual que el algoritmo

de búsqueda de Google mejora cada vez más (en comparación con otros motores de búsqueda) a medida que más usuarios de Internet utilizan Google.

Como resultado, los agricultores que cultivan los pocos productos a los que se dirigen las plataformas pueden obtener los mayores beneficios de los avances en la agricultura digital, ya que los sensores y algoritmos para sus cultivos y estilos de explotación son relativamente precisos. Por consiguiente, existe el riesgo de que se produzca una división de precisión que se refuerza a sí misma entre explotaciones agrícolas altamente digitalizadas, por un lado, y explotaciones dedicadas a otros cultivos que tienen que arreglárselas con tecnologías mal adaptadas y con la consiguiente menor precisión<sup>58</sup>.

La Agricultura Tecnificada se articula comúnmente como un nuevo conjunto de herramientas asociadas con Big Data e Inteligencia Artificial que digitalizarán y/o automatizarán la granja. Se define con menos frecuencia como una *filosofía de gestión* que ha evolucionado de la mano de la tecnología<sup>59</sup>. Por ejemplo, si nos centramos en la parte productiva, más allá de los cachivaches y los algoritmos, **¿alguien se está preguntado qué nuevas relaciones sociales y económicas involucra la Agricultura Tecnificada para el campesinado?** Entre otras muchas cosas, el discurso agrotecnológico afirma (y lo hace como cosa positiva y deseable) que las personas agricultoras tendrán que convertirse en **“empresarios tecnológicos” y sus granjas en startups**. Como lo imagina Microsoft<sup>60</sup>, “la IA ayudará a los agricultores a convertirse en tecnólogos agrícolas, es el agricultor quien tiene que adquirir nuevas habilidades y evolucionar”. Esto apunta a un agricultor en pañales, vacío de conocimiento, que será rellenado por las corporaciones tecnológicas. Lo mismo que se dijo al inicio de la Revolución Verde.

56 [bit.ly/4866Fk1](http://bit.ly/4866Fk1)

57 [bit.ly/4h681PN](http://bit.ly/4h681PN)

58 [bit.ly/4fqqTYf](http://bit.ly/4fqqTYf)

59 [bit.ly/3UbLya2](http://bit.ly/3UbLya2)

60 [bit.ly/4eKH6re](http://bit.ly/4eKH6re)

## ■ Ganadería *smart*

La autodenominada alta tecnología y la automatización llevan también muchos años insertándose en las producciones ganaderas intensivas. Desde sistemas de administración de comida automatizados (donde cada animal recibe de una manera *precisa* la cantidad de agua, pienso y/o forraje que necesita y con la composición que necesita), pasando por sistemas de monitoreo de actividad de los animales (que pueden servir para detectar posibles enfermedades), hasta sistemas automatizados de climatización y horas de luz o los sistemas de ordeño robotizados. Existen ya diversos estudios reglados sobre ganadería de precisión<sup>61</sup>.

De la misma manera que la agricultura de precisión es un *rebranding* de la agricultura clásica heredera de la Revolución Verde, esta *ganadería precisa* lo es de la ganadería industrial corporativa clásica.

En un principio, la justificación que las corporaciones agroganaderas y de fabricación de cada uno de estos aparatos daban a las posibles personas usuarias estaba vinculada a aspectos productivos. Van a producir más y mejor y tus costes van a ser menores (en comida, en farmacología, en sanidad, etc.). Pero con la nueva estrategia de presentar la alta tecnología como respuesta a los problemas ambientales y sociales, se han añadido al argumentario los mismos aspectos que acabamos de ver en la agricultura de precisión.

**Hay que tener en cuenta que la ganadería intensiva se caracteriza por su gran impacto ambiental, siendo:**

- Uno de los grandes contaminantes del medio ambiente, de tierras y aguas.
- Uno de los grandes consumidores de biocidas y sustancias tóxicas, ya sea directamente a través de los antibióticos o indirectamente a través de los pesticidas usados en el cultivo de cereales y soja, componentes principales de los piensos ganaderos.

- Uno de los mayores emisores de gases de efecto invernadero.

Es, además, uno de los sectores que más mano de obra en condiciones de explotación laboral utiliza en el sector primario.

**De ahí que la ganadería de precisión se venda a sí misma como capaz de reducir los impactos ambientales**, ya que “favorece la gestión eficiente de los recursos y disminuye las emisiones de contaminantes en aire, agua y suelo”<sup>62</sup>, y de **mejorar el bienestar animal** al “ayudar a comprender parámetros fisiológicos o de comportamiento para detectar enfermedades y trastornos metabólicos o reproductivos a tiempo, disminuyendo la morbilidad y mortalidad”.

**En el caso de la ganadería, los sensores que recopilan, procesan y almacenan la información se colocan en los cuerpos de los animales, los datos son después tratados por diferentes algoritmos y finalmente se generan recomendaciones a las personas encargadas de la gestión ganadera.**

El mecanismo es parecido al que hemos visto con la agricultura y, en realidad, es el mismo que en otros campos de la gestión de procesos en tiempo real (aplicaciones espaciales, sistemas militares, aviones, procesos industriales, etc.). La clave para el control o gestión de procesos es predecir la respuesta a una variación. De hecho, este es el verdadero secreto de todos estos sistemas: generar un modelo teórico que da una serie de respuestas estandarizadas a diferentes variaciones.

Ahora bien, un organismo vivo es mucho más complejo que cualquier sistema mecánico o electrónico. No existe un animal tipo que actúe o viva como un modelo promedio teórico. Los organismos vivos son individualmente diferentes en sus respuestas<sup>63</sup>. Esto plantea serias dudas sobre el planteamiento de base de la ganadería de *precisión*.

61 [bit.ly/4hcJXuK](http://bit.ly/4hcJXuK)

62 [bit.ly/4hkYbtw](http://bit.ly/4hkYbtw)

63 [bit.ly/4057doh](http://bit.ly/4057doh)



Web [ecplf2024.it](http://ecplf2024.it)

Para la narrativa corporativa la ganadería tradicional es subjetiva y de información limitada, mientras que de la precisión es objetiva, profunda y exacta. Se trata de una herramienta que se publicita como necesaria para mejorar el rendimiento, reducir los costes en mano de obra y reducir el impacto ambiental. Eso sería, más o menos, lo mismo que en la agricultura de precisión. Pero el mundo ganadero industrial tiene que hacer frente a un problema añadido, el auge del movimiento animalista, altamente amenazante para sus intereses. Por tanto, a las virtudes del modelo de precisión le han añadido un reclamo extra: el de mejorar la salud y el bienestar animal. Y este es, sin duda, uno de los ejes centrales de la ganadería de precisión.

Como ejemplo, la Conferencia Europea de Ganadería de Precisión<sup>64</sup> tiene como logo el bienestar animal.



Vamos a las cifras. Las estimaciones de las corporaciones implicadas indican que el mercado mundial de la ganadería de precisión alcanzará los 4.700 millones de euros en 2027, la mayor parte corresponderá al llamado hardware (los cacharros) con 2.800<sup>65</sup>. Y la región del mundo que mayor previsión tiene de mercado y crecimiento es Europa<sup>66</sup>, quizás porque es la zona donde la preocupación por el bienestar animal y los efectos sociales, ambientales y de salud de la ganadería industrial está teniendo más apoyo social.

### Por lo que respecta al bienestar animal:

- Algunos de los problemas puramente técnicos de la ganadería smart<sup>67</sup> son: que puede dañar directamente a los animales debido a fallos técnicos; efectos dañinos de la exposición, adaptación o uso de componentes de hardware; predicciones y decisiones inexactas debido a una validación externa deficiente y falta de aceptación de los indicadores más significativos para el bienestar animal.
- Además, puede crear efectos indirectos en el bienestar animal si la persona ganadera se vuelve demasiado dependiente de la tecnología, pasa menos tiempo (de calidad) con los animales y pierde habilidades de cría orientadas a los animales.
- Finalmente, también puede comprometer el bienestar animal al favorecer transformaciones en la cría de manera que el alojamiento y el manejo se adapten para optimizar el rendimiento y se vuelvan más industrializados, en vez de menos<sup>68</sup>. Es decir, que no es una tecnología que se adapta a la granja actual sino que la performa, la crea de nuevo para que se adapte a la tecnología.

Pero más allá de esto, es importante clarificar qué entendemos por bienestar animal. Según la definición que aparece en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación<sup>69</sup>, tomada del Código Terrestre de la Organización Mundial de la Salud Animal (OMSA), “un animal está en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego”. Es decir tiene cinco libertades: “el animal está libre de hambre, de sed y de desnutrición; libre de temor y de angustia; libre de molestias físicas y térmicas; libre de dolor, de lesión y de enfermedad; y libre de manifestar un comportamiento natural.” Este texto fue redactado en 1965 y todo parece indicar que las cosas han cambiado sustancialmente en lo que se refiere a la salud de los animales de granja, yendo más allá de una definición en negativo que básicamente dice que no hay que maltratarlos.

De hecho, la misma OMSA en documentos más recientes<sup>70</sup> ya indica que “el bienestar animal es un tema complejo que nos hace reflexionar sobre nuestra relación con los animales y nuestra responsabilidad ética hacia las especies que las comunidades humanas utilizan y afectan para diferentes usos. Ha llegado el momento de cambiar de paradigma en cuanto a la forma en que los seres humanos interactuamos con los animales, para su beneficio y el nuestro.”

Definiciones más actuales van en la línea de la *Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail*, donde se dice que “el bienestar es el estado mental y físico positivo vinculado a la satisfacción de las necesidades y expectativas de comportamiento. Este estado varía en función de la percepción de la situación por parte del animal”<sup>71</sup>. Así pues, entendemos que el bienestar es tanto un estado físico como mental positivo, como lo es para los seres humanos. Para estar en un estado de bienestar, el animal debe gozar de

65 [bit.ly/3BPj3IY](https://bit.ly/3BPj3IY)

66 [bit.ly/488Kjyh](https://bit.ly/488Kjyh)

67 [bit.ly/408twJN](https://bit.ly/408twJN)

68 [bit.ly/3NvWJqi](https://bit.ly/3NvWJqi)

69 [bit.ly/3Nt7ji3](https://bit.ly/3Nt7ji3)

70 [bit.ly/3YtqG0I](https://bit.ly/3YtqG0I)

71 [bit.ly/4eU4dzK](https://bit.ly/4eU4dzK)



buena salud física, pero también debe estar en armonía con su entorno.

Bien, no vamos a entrar mucho más en este tema porque el debate sobre lo que es y lo que no el bienestar animal y como deberían ser las granjas (o incluso si deberían ser) es muy amplio, rico y complejo. **Hemos mencionado estas diferentes aproximaciones al concepto de bienestar animal para entender qué es lo que promete la ganadería de precisión en este ámbito.**

En la ganadería intensiva clásica existe siempre una tensión sobre el bienestar animal. Los sistemas extensivos o semiextensivos tienen el potencial, si están bien diseñados y gestionados, de generar buenos resultados en materia de bienestar; por el contrario, **los sistemas intensivos tienen poco margen, aunque la intención sea buena y se cumpla con toda la normativa, para proporcionar un bienestar satisfactorio. Esto es así por la propia naturaleza del sistema de producción intensivo**

**donde el malestar animal aparece como prácticamente inherente a él<sup>72</sup>.**

Se nos dice que la ganadería de precisión puede ayudar a prevenir un bienestar deficiente al identificar la aparición temprana de enfermedades y situaciones estresantes, gracias a los sensores y demás sistemas de medición. Imaginemos que sí, que lo consigue, pero la mirada sobre el bienestar animal parte de la idea de minimizar las experiencias negativas *¿y qué pasa con brindar a los animales oportunidades para tener experiencias positivas?* tal y como defienden la mayor parte de entidades que, aceptando la existencia de granjas, buscan un bienestar animal más amplio. *¿Puede la ganadería de precisión propuesta contribuir a ello?* Sin salir del modelo intensivo parece que no.

Es más, de la misma manera que la agricultura de precisión imprecisa puede servir para apuntalar sistemas altamente contaminantes con la ilusión de una menor contaminación, la ganadería *precisa* puede, de hecho, robustecer sistemas intensivos de ganadería con bajo bienestar animal ya que permitirá gestionar mejor las situaciones de malestar animal que se presenten. **La idea no es eliminar el malestar sino manejarlo mejor.** Además, **la ganadería de precisión**, al igual que en la agricultura la automatización permitía cultivar fincas mucho mayores, también aquí **permitirá gestionar granjas mucho más grandes con muchos más animales concentrados en explotaciones de gran tamaño**. La precisión más que mejorar el bienestar parece servir para poder manejar con el bienestar mínimo granjas más intensivas y más grandes<sup>73</sup>.

Si uno de los problemas de la ganadería industrial es que las granjas cada vez son más y más grandes, con más y más animales, y con menos y menos personal, aquí es donde la ganadería inteligente levanta la mano y dice, ey! aquí estoy, he venido a ayudaros.

Antes de continuar, y para hacernos una idea de la dimensión de lo que estamos hablando, decir que cada año se crían y sacrifican en torno a 80 000 millones de animales terrestres (pollos, patos, cerdos, cabras, vacas, pavos) para el consumo de carne<sup>74</sup>.

### ► Los Quienes de la ganadería *smart*

Quien impulsa la ganadería *smart* o precisa o inteligente o como queramos llamarla son las grandes corporaciones tecnológicas ganaderas, las mismas que llevan decenios controlando el mercado de los aparatos de automatización ganadera existentes. Las principales empresas son DeLaval (Suecia), Allflex (Estados Unidos), GEA Farm technology (Alemania), Afimilk (Israel) o Lely International (Países Bajos)<sup>75</sup>.

- **DeLaval** forma parte del conglomerado Tetra Laval, de origen sueco pero domiciliado en Suiza, que seguramente os será más conocido por una de sus marcas-productos estrella: el Tetra Brick. Tetra Pak (la empresa que fabrica el Tetra Brick) tiene un 80% de cuota en el mercado de envases de cartón y, de hecho, se considera la mayor empresa de sistemas de envasado para alimentos.
- **Allflex** es la empresa líder del mundo en el diseño, desarrollo, fabricación y venta de productos para la identificación, seguimiento y trazabilidad de animales. Es decir, es la mayor corporación proveedora de identificación animal del mundo. Elaboran, por ejemplo, más de 500 millones de etiquetas para identificar, rastrear y monitorear animales cada año, y monitorean más de 5,5 millones de vacas diariamente<sup>76</sup>. Allflex forma parte del conglomerado de la empresa Merck, una de las mayores compañías farmacéuticas del mundo.
- **GEA Group** es uno de los mayores proveedores mundiales de maquinaria para la industria alimentaria y farmacéutica. Como curiosidad, fue la propietaria de la empresa Dynamit Nobel AG, sí, la de Alfred Nobel, de los premios Nobel, un poderoso fabricante químico y armamentístico hasta que se desmanteló en 2014.
- **Afimilk** es la empresa líder mundial en el desarrollo, fabricación y comercialización de sistemas informáticos para las granjas lecheras. Originada en el kibutz de Afimik, la empresa tiene datos de más de 10 millones de vacas lecheras, opera en más de 50 países y es quien gestiona la mayor granja de vacas lecheras del mundo, con 110.000 animales (sí, habéis leído bien). Y ya que estamos, aprovechamos para indicar que las tres mayores granjas lecheras del mundo están en China, Arabia Saudí (105.000 animales) y Estados Unidos (100.000)<sup>77</sup>.
- **Lely International** tiene como lema actual *Smart far-*

73 [bit.ly/4hc1GCs](https://bit.ly/4hc1GCs)

74 FAOSTAT (2023)

75 [bit.ly/488Kjyh](https://bit.ly/488Kjyh)

76 [www.allflex.global](http://www.allflex.global)

77 [bit.ly/3NwOgTR](https://bit.ly/3NwOgTR)



*ming is your choice.* Es la empresa líder en la automatización de ordeño para vacas lecheras y gestión de datos, el volumen de sus ventas en 2023 ascendió a 880 millones de euros<sup>78</sup>. Opera en más de 50 países y ha inscrito más de 1.500 patentes relacionadas con la robotización y automatización ganadera<sup>79</sup>.

**Como vemos, la ganadería smart está siendo impulsada exactamente por las mismas empresas que ya controlan la mayor parte del mercado de suministros para las granjas intensivas.** Son como las Bayer, BASF, Syngenta o Cargill de la agricultura, pero en la ganadería. Los *global players* entre las granjas y la industria alimentaria, entre los animales y Danone, El Pozo, Campofrío o Nestlé.

Todas estas empresas operan en el Estado español pero en la fiebre por la ganadería smart hay también otros actores. Veamos un ejemplo. Si hay una ganadería especialmente agresiva con el medio ambiente y la población

de territorios como Cataluña y Aragón, es la porcina industrial. Naturalmente, tampoco ella ha dejado escapar la nueva tendencia tecnológica y existen diversos proyectos (la mayor parte financiados públicamente) de *ganadería porcina inteligente*. Uno de ellos lo encontramos en la zona de Lleida donde en una especie de *joint venture* la Diputació de Lleida, la Universitat de Lleida, el Centre d'Estudis Porcins de Torrelameu, la Asociación Nacional de Productores de Ganado Porcino y el Patronat de Promoció Econòmica de la Diputació de Lleida, han lanzado el proyecto *Porcí de Lleida, la producció sostenible intel·ligent*<sup>80</sup> que plantea, entre otras cosas, impulsar granjas piloto “SmartFarms equipadas con las tecnologías de proceso más avanzadas (robótica, domótica, alimentación y manejo eficiente de los animales y purines) y las de seguimiento y control integrado de procesos y de producción”. El coste del proyecto se acerca a los 3 millones de euros de fondos públicos.

78 [bit.ly/4dQXjd1](https://bit.ly/4dQXjd1)

79 [www.lely.com](https://www.lely.com)

80 [bit.ly/4eVfC23](https://bit.ly/4eVfC23)

## ■ Sin tierra, sin animales, sin personas

La llamada nueva revolución agraria, más allá de lo visto hasta ahora con la agricultura y la ganadería *de precisión*, pretende suprimir de la ecuación algunas variables molestas. Y son molestas porque sobre ellas pivota buena parte de la crítica al modelo por los graves perjuicios que la agricultura y ganadería predominantes han provocado al planeta y a sus habitantes.

- Una de estas variables es el **suelo agrícola**, por tanto aparecen toda una batería de herramientas tecnológicas que pretenden solucionar la contaminación ambiental a partir de producir sin suelo agrícola.
- Otra son los **animales en ganadería** y toda la crítica de los movimientos animalistas, entonces vamos a producir leche, huevos o carne pero sin animales.
- Finalmente tenemos la **mano de obra**. La explotación laboral va íntimamente unida a estos modelos a gran escala, por tanto, para sortear la crítica social y de vulneración de derechos humanos vamos a producir alimentos sin mano de obra, es decir, con drones y robots.

Se trata de un paso más en la desmaterialización de la agricultura y la alimentación. No se trata solo de la *precisión* sino de la producción agrícola *indoor* y las granjas verticales (dos variables de la producción *sin tierra*), la carne sintética (*sin animales*) y la robotización (*sin personas*).

### ► La agricultura *indoor*

La agricultura de interior o vertical consiste, como su nombre indica, en cultivar en interior. En lugar de luz solar se utiliza iluminación LED y en lugar de tierra agrícola se usan diferentes tipos de sustratos. Los cultivos se apilan verticalmente en bandejas. En realidad es una inmensa nave industrial llena de bandejas con plantas creciendo en su interior.

La empresa estadounidense AeroFarms tiene la mayor granja vertical del mundo con 6.500 m<sup>2</sup> y según su

web produciendo más de 900 toneladas de vegetales. Evidentemente, de forma *sostenible* sin pesticidas y sin transgénicos.

Todos los elementos *naturales* se transforman en *artificiales*, así se consiguen unos sistemas de cultivo y nutrición totalmente *controlados*. Los datos, el software, la robótica y los gadgets tecnológicos sustituyen al sol, el agua, el campesinado y la tierra. La *precisión indoor* controla la temperatura, la humedad, el CO<sub>2</sub> y la luz, por ejemplo.

El sinsentido de este tipo de cultivos nos resulta más que evidente. Por enumerar algunos aspectos:

- El altísimo coste de la instalación segregada aún más el tipo de agricultor/a.
- La mayor parte de cultivos agrícolas literalmente no caben en bandejas dentro de un edificio.
- Hay una dependencia absoluta de las empresas tecnológicas y de otro tipo de suministros.
- El altísimo precio del *alimento* final.
- La brutalidad del gasto energético y de materiales del ciclo de vida de cada uno de los componentes de este tipo de instalaciones.

La granja vertical más grande de Europa la está desarrollando a las afueras de Copenhague (Dinamarca) la empresa danesa Nordic Harvest<sup>81</sup>. Según su CEO, “Usamos hasta 250 veces menos agua en comparación con la agricultura convencional. No contaminamos el medio ambiente. Podemos producir durante todo el año con una alta calidad constante. Nuestros productos se mantienen frescos durante más tiempo y, por lo tanto, reducen el desperdicio de alimentos. Usamos energía eólica certificada<sup>82</sup>.” Una maravilla

Vemos que este tipo de agricultura *smart* se vende como altamente *sostenible* y, entre otras cosas, se publicita

81 [bit.ly/48io1u8](http://bit.ly/48io1u8)

82 [bit.ly/3A4P9Qy](http://bit.ly/3A4P9Qy)



© naidokdin / Pixabay.com

como cero en emisiones. Pero uno de sus puntos críticos es la enorme cantidad de energía que necesita (sustituir al sol y a la tierra no es sencillo en términos energéticos). Ese altísimo consumo energético se reconoce por parte de sus promotores pero, se nos dice, no se utiliza energía fósil.

Sin embargo, aún en el caso de que utilicen energía eólica o solar en lugar de fósil, el concepto de “emisiones cero” no es real. La construcción e instalación de placas solares o de molinos eólicos conlleva también un consumo energético y de materiales. La utilización de energías renovables en lugar de combustibles fósiles no puede ocultar el impacto ambiental de un consumo energético mucho mayor: las granjas verticales tienen un uso promedio de energía de 38,8 kWh por kg de producto, en comparación con los invernaderos tradicionales, que promedian 5,4 kWh por kg<sup>83</sup>.

**Más allá de que un panel solar no es cero en emisiones, pensemos un momento lo que se propone: estas granjas interiores utilizarían paneles solares para recolectar la luz solar natural y convertirla en electricidad que luego alumbraría las luces LED que sustituirían a la luz solar natural en los cultivos.**

De la misma manera que se sustituye el sol por electricidad LED, también se sustituye el suelo agrario por sustratos diversos. Una de las técnicas que a menudo se proponen en las granjas verticales es la hidropónica, donde una solución nutritiva de base acuática sustituye a la tierra.

En realidad no se trata de presentar estas tecnologías sin tierra y sin sol como la alimentación del futuro (en algunos ámbitos sí se presentan así pero no es la idea mayoritaria), como mucho, sería una ayudita o una pequeña parte de la alimentación tecnificada general (esta sí, presentada como alimentación del futuro). La idea principal parece consistir en ayudar a construir el relato tecno optimista.

Más o menos la misma línea argumental que en la agricultura sin tierra la podríamos seguir con la ganadería sin animales.

### ► La ganadería sin animales

Como decíamos en el apartado de la ganadería de precisión, la ganadería industrial es responsable de buena parte de los impactos ambientales y climáticos que asolan el planeta.

Buena parte de la ciudadanía empieza a estar ya concienciada de esta contaminación masiva y de su implicación en la emergencia climática. Como comentábamos en su momento, a este movimiento ambientalista contestario hacia la ganadería industrial se le une otro movimiento también cada vez más numeroso e influyente: el animalismo. Este colectivo, que como todos es diverso, propugna la defensa de los derechos de los animales de diversas maneras y con diversas propuestas, desde aceptar cierto tipo de ganadería, aunque condicionada a unos derechos animales elevados, hasta el rechazo a cualquier forma de producción ganadera; pero en cualquier caso cuestiona fuertemente la ganadería industrial convencional. No vamos a entrar ahora a analizar esta amplia y compleja temática pero de lo que no cabe duda es de que el movimiento existe y apunta directamente a los intereses, mayúsculos, de la ganadería corporativa.

**Desde hace años existen, por parte de las empresas cárnicas, los llamados sustitutos vegetales a los productos ganaderos. Estos nuevos productos buscan imitar y reemplazar productos animales socialmente conflictivos.**

Los gigantes de la agroindustria deglutieron de esta manera este emergente y bien valorado mercado de consumo *concienciado* y, por lo tanto, estos productos se comercializan para esta nueva generación de personas cada vez más críticas con las sombrías realidades de la producción industrial de animales. **Como resultado, el queso sin leche, las tortillas sin huevos, las hamburguesas y salchichas sin carne**, han comenzado a inundar el mercado, y se pueden encontrar desde en cadenas de comida rápida hasta en tiendas de comestibles.

Aunque estos productos se promocionan como “ecológicos”, “saludables” y “sostenibles”, normalmente no lo son. Si se analiza su ciclo de vida lo más normal es abrir los ojos como platos y llevarse las manos a la cabeza. Por lo que respecta a saludables, representan la próxima generación de comida ultra procesada, solo hace falta dar la vuelta al envase y leer los ingredientes.

Nos vamos a fijar ahora en una de las variantes: **los alimentos de origen animal de laboratorio. Productos totalmente artificiales y ultra procesados fabricados sintéticamente mediante el uso de biología sintética, Inteligencia Artificial y biotecnología**. Con ellos también se busca imitar y reemplazar productos animales, pero se va más allá porque estos sí se promocionan como carne. Es carne, pero sin animales.

Beyond Meat e Impossible Foods son dos de las mayores empresas de alimentos de laboratorio, pero hay muchas otras: Motif Foodworks, Ginkgo Bioworks (microorganismos personalizados), BioMilq (leche cultivada en laboratorio), Nature's Fynd (carne de laboratorio y *alternativas lácteas*), Eat Just (sustitutos del huevo elaborados a partir de proteínas vegetales), Perfect Day Food (productos lácteos cultivados en laboratorio) o NotCo<sup>84</sup>.

Los ingredientes de relleno para estos productos también tienen su aquel. Por ejemplo, la *Impossible Burger* de Impossible Foods se elabora casi en su totalidad con trigo, maíz, soja, coco y patatas producidos industrialmente, además de ingredientes adicionales de bioingeniería. Las proteínas y los carbohidratos de estos cultivos convencionales se extraen químicamente, se cocinan y luego se extruden a través de máquinas que los mezclan y les dan forma en hebras que se asemejan a fibras musculares, lo que permite a los fabricantes imitar una variedad de productos cárnicos procesados.

Impossible Foods ofrece, además de la *Impossible Burger*, imposibles lasañas, imposibles patatas con queso, imposibles *fingers* de pollo, imposibles salchichas y un sinfín de **productos ultraprocesados con apariencia de**



**carne y derivados.** Uno de sus productos destacados es la *Impossible™ Whopper®* que se vende en Burger King® Estados Unidos.

Uno de sus componentes estrella es la **leghemoglobina de soja**, uno de los ingredientes básicos de la hamburguesa y demás preparados pseudocárnicos que imita a la sangre y que supone “el 99% del secreto” de su sabor<sup>85</sup>. La leghemoglobina es una hemoproteína presente en las raíces de la planta de la soja, aunque en este caso la **compañía la obtiene a partir de una levadura transgénica**. Según los expertos del Centro para la Seguridad Alimentaria, se trata de una hemoproteína transgénica que incluye más de una docena de proteínas de la levadura que la produce. Para su producción, Impossible Foods utiliza un proceso de biología sintética con el que extrae el ADN de las raíces de las plantas de soja donde se pro-

duce una pequeña cantidad de hemo, posteriormente inserta el ADN en la levadura transgénica para producir a gran escala la hemoproteína. **En 2021 el Centro para la Seguridad Alimentaria (CFS) de Estados Unidos impugnó la aprobación, por parte de la FDA (Agencia de Medicamentos y Alimentación) de este producto.** Básicamente el CFS no entiende por qué la FDA no había exigido pruebas complementarias e independientes adicionales a las propias que presentó la empresa, a fin de asegurar que esta sustancia no causará ningún tipo de problema de salud. Tampoco entiende que la FDA aceptara **un estudio de 28 días de la propia empresa para evaluar la seguridad**, no siguiendo las pautas marcadas de 90 días para este tipo de estudios<sup>86</sup>.

También se obtienen estos productos animales sin animales a partir de cultivos celulares. **En el caso de la carne a base de células, se toma tejido de una vaca viva**

85 bit.ly/3UgE2La  
bit.ly/4074qed

86 bit.ly/3YbEOKt

**que se combina con células madre extraídas para convertirlo en fibras musculares en el laboratorio. Una vez que se han obtenido suficientes (más de 20.000), se colorean, se pican, se mezclan con grasas y se les da forma de hamburguesas.**

Upside Foods (anteriormente conocida como Memphis Meats) produce carne mediante este método, utilizando células animales que se reproducen a sí mismas. La empresa canadiense Better Milk también está invirtiendo mucho en la **producción de leche de vaca a partir de células mamarias bovinas**.

**A pesar de que sus fabricantes nos digan lo contrario, no son productos más sostenibles. Los análogos de la carne y las carnes a base de células consumen mucha más energía de lo que nos hacen creer.** Un estudio reciente<sup>87</sup> ha demostrado que la energía de combustibles fósiles necesaria para la producción de carne de laboratorio no es sostenible y podría superar con creces a la producción de animales como cerdos y aves de corral.

**Se requieren grandes cantidades de energía para la producción de alimentos sintéticos.** Estos incluyen varios pasos que consumen mucha energía, como el funcionamiento de los biorreactores, los controles de temperatura, la aireación y los procesos de mezcla. Por lo tanto, sobre la base de estos indicadores, **el sector no está en condiciones de afirmar que la producción de carne sintética sea intrínsecamente más sostenible que los sistemas de producción tradicionales.**

Meterse en cómo se fabrican estos productos es como entrar en la tienda de los horrores. **Existen estudios de asociaciones que llevan tiempo trabajando este tipo de temas, como el ETC Group, donde se puede encontrar gran cantidad de información que nos muestra la cara oculta de estos productos**<sup>88</sup>.

**A nivel estatal, una de las principales empresas de estas réplicas cárnicas es Heura.** De nuevo, la mercadotecnia

lanza sus mensajes de sostenibilidad y alimentación saludable. En el frontal de su web se puede leer en grandes letras: “Construyendo un sistema alimentario sostenible, saludable y delicioso” o “Del mediterráneo al mundo” o “Ahorra un 99 % de agua, un 79 % de emisiones de CO<sub>2</sub>, un 79 % de los recursos naturales destinados a ganadería”. Es la “revolución good rebel” que por lo que parece es doblemente rebel.

En el momento de redactar este informe (septiembre, 2024), cuando se intenta acceder a información sobre cómo se han calculado estas cifras, la web te remite a un festival Heura de música y comida, un recetario de Navidad o una petición de *crowdfunding*. Entre estas noticias aparece un post titulado *Impact Report 2023*, y ahí encontramos algunas cifras sacadas de informes generalistas que comparan las emisiones de la producción animal vs la vegetal. Pero claro, hay ganadería y ganadería, y hay agricultura y agricultura, y no todos los tipos de producción emiten lo mismo. Además son estudios que, en general, se refieren a los alimentos frescos, no a los procesados; y hay que tener en cuenta que una reducción, por ejemplo, de un 70 % de las emisiones de un kilo de lentejas en comparación con un bistec no es lo mismo que la de un producto ultraprocesado que lleve solo un 10 % de lentejas. Por eso esas cifras generalistas hay que tomarlas con mucha precaución cuando se aplican a un producto concreto.

En este caso, en alguna de las páginas de *Impact Report 2023* parece que hay alguna cifra de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero referida a alguno de los productos de la empresa o a la empresa misma (la información, a nuestro entender, no es muy clara), pero no hemos sido capaces de encontrar ni los cálculos ni las metodologías concretas utilizadas para obtener esos supuestos beneficios climáticos..

Lo que sí sabemos es que un 23 % de la producción de la empresa se exporta (en buena medida ayudada por las estrategias públicas de internacionalización del foodtech español<sup>89</sup>), principalmente a Alemania, Italia, Suiza y

87 [bit.ly/4eR6Dz1](https://bit.ly/4eR6Dz1)

88 [bit.ly/48jV7cP](https://bit.ly/48jV7cP)

89 [bit.ly/3Yw6awf](https://bit.ly/3Yw6awf)

Reino Unido<sup>90</sup>. No sabemos si sus cifras de sostenibilidad y reducción de emisiones e insumos tienen en cuenta la alimentación kilométrica de sus sustitutos animales.

La empresa es altamente insistente en la búsqueda de personas o instituciones que avalen sus productos, como por ejemplo la campaña con las jugadores de fútbol del FC. Barcelona<sup>91</sup> con la idea de que “si ellas han cambiado las reglas tu también puedes”.

Si buscamos qué ingredientes tiene su “Chorizo vegetal” vemos lo siguiente: *Agua, concentrado de proteína de soja 18,4 %, grasa de karité, aceite de oliva virgen extra 3,5 %, aromas, extractos vegetales de rábano y zanahoria, estabilizante (metilcelulosa), antioxidante (ácido ascórbico), sal, fibra vegetal, recubierta comestible [estabilizante (alginato de calcio)], colorante (extracto de pimentón), hierro y vitamina B12*. Efectivamente, **sin carne, pero ultraprocesado**.

No solo se dispone de *carnes vegetales*, también, rizando el rizo, de *pescados vegetales*.

Estos filetes que “imitan” al pescado contienen: *Agua, proteína de soja [concentrado (12 %), aislado (4,4 %)], harinas (arroz, maíz, garbanzos), aceite de nabina, aromas, aceite de oliva virgen extra, estabilizante (metilcelulosa), fibras vegetales (patata, guisante, caña de azúcar, zanahoria, bambú, cítricos), sal, almidón, dextrosa, vitamina B12*. Casi nada.

**Los alimentos sintéticos son una estrategia de rebranding que sustituye un producto por otro, pero ahondando en las características y estructuras de poder que subyacen al modelo agroindustrial corporativo. Se encuentran en las antípodas de las propuestas defendidas por el modelo agroecológico y los sistemas alimentarios locales.**

Bloomberg dedicó un especial a este tipo de productos señalando a las dos principales empresas, el documento llevaba por título *Beyone impossible* (algo así como

*Más allá de lo imposible*)<sup>92</sup> y argumentaba que “Se suponía que la carne falsa salvaría el mundo. Se convirtió en otra moda” y que la nueva industria de réplicas cárnicas *plant-based* está resultando ser un fracaso.

El caso de Heura (marca de Foods for Tomorrow) tampoco escapa de esta lógica. En 2023 anunció diversos despidos y EREs a su plantilla. Como la inmensa mayoría de *startups*, se financian con las llamadas rondas de inversión. Heura lleva ya unas cuantas, en la última ha invertido la empresa Upfield, líder mundial en *alimentos de imitación*, y otras empresas de inversión como Unovis Asset Management, el fondo European Circular Bioeconomy Fund (ECBF) y Newtree Impact<sup>93</sup>.

Una ronda de inversión, para entendernos, es una suerte de ampliación de capital donde empresas que necesitan dinero lo piden y otras se lo dan a cambio de participaciones en mayor o menor grado. Upfield, con sede en los Países Bajos, opera en más de 90 países y tiene entre sus marcas a Flora o ProActiv. Uno de sus inversores es Bill Gates<sup>94</sup>. ECBF es un fondo de inversión privado de capital riesgo dedicado exclusivamente a lo que ellos llaman economía circular o bioeconomía. Entre sus inversiones más destacadas, además de Heura *good rebel*, están empresas de agricultura *indoor*, *bioplásticos*, biotecnología, biomasa.

Por lo que respecta Newtree Impact<sup>95</sup> es otro fondo de inversión de capital riesgo que tiene inversiones en compañías que producen *salmon vegetal*, Big Data y sensores para AgriTech, café sin café o alimentación basada en insectos, entre otros. En este último caso, la empresa es Protix, uno de los líderes mundiales en la fabricación y distribución internacional de ingredientes provenientes de insectos para alimentación animal y consumo humano. Recientemente se anunció una colaboración entre esta empresa y Tyson Foods<sup>96</sup>, la quinta empresa de

92 bit.ly/3YcU0XO

93 bit.ly/3Nz7msp

94 newtreeimpact.com

95 newtreeimpact.com/our-portfolio

96 bit.ly/3Yv9SpT

90 bit.ly/3Ydo99t

91 bit.ly/3zWvUsr

alimentación a nivel mundial, y la mayor procesadora y comercializadora de carne de pollo, vacuno y cerdo del planeta<sup>97</sup>.

Igual Heura Foods es la *Revolution good rebel*, pero sus inversores no tanto.

Como se puede ver, el gremio de los que dictan qué sobrevive y qué no en el mundo capitalista de las *startup* alimentarias (que ejemplifica Bloomberg) parecen haber dictado sentencia, y es que aunque las empresas digan que sí, parece muy dudoso pensar que este tipo de productos puedan llegar, realmente, a sustituir a sus *congéneres analógicos*. La idea, como en el caso de las granjas *indoor*, es empujar el marco mental hacia la tecnología alimentaria como el futuro verde, sano y sin los problemas asociados a la producción convencional.

**Los alimentos artificiales y sintéticos son el sueño que nos intenta demostrar que la producción de alimentos se puede desconectar, del todo, de la naturaleza, ignorando el imprescindible papel de los procesos naturales y las leyes de la ecología que están en el corazón de la producción real de alimentos.** Al promover la ilusión de que vivimos fuera de los procesos ecológicos de la naturaleza, esta tecnología allana el camino para aumentar el control corporativo sobre los alimentos y la salud, acelerar el colapso de las economías alimentarias locales y destruir aún más la democracia alimentaria.

Los animales, los seres humanos y la naturaleza siempre han vivido en relaciones simbióticas interconectadas, que a su vez regeneran todos los sistemas que sustentan la vida. Esta sinergia es vital para la renovación de la fertilidad del suelo, la creación de hábitat para la biodiversidad y el rejuvenecimiento de los ciclos del agua, el carbono y los nutrientes de la Tierra. Si bien las preocupaciones sobre la ganadería industrial son más que legítimas, los animales integrados en un sistema agroecológico biodiverso no solo no dañan a los ecosistemas, sino que les dan vida. Los animales siempre han desempeña-

do una función central en los sistemas agroecológicos. Los animales en relaciones simbióticas y equilibradas con las plantas, los suelos y los humanos también han formado parte central de la reproducción cultural y agrícola durante milenios, contribuyendo a mucho más que la simple producción de carne.

No toda la ganadería es igual y, curiosamente, la producción de alimentos sintéticos (aparentemente sin animales) se parece mucho más a la ganadería industrial que a la ganadería agroecológica. El problema (a nivel ambiental o de salud) no son los animales sino el modelo. Otra cosa son las reivindicaciones animalistas basadas en una moralidad distinta, que otorga a los animales un estatus de protección superior y que defiende que cualquier actividad ganadera, sea la que sea, va en contra de la libertad animal. Pero ese es otro debate.

Por tanto, la verdadera solución a los problemas que genera la ganadería industrial no reside en crear sustitutos artificiales y ultraprocesados de la carne, la leche o los huevos; radica en comprender las necesidades de los ecosistemas en los que vivimos y reconectarnos con ellos a través de unas prácticas agroganaderas ecosistémicas.

**Pero antes de pasar a otro punto, aún nos quedan otros animales de los que prescindir.** Quien más quien menos habrá oído aquello de que “nos estamos quedando sin abejas”. Y es verdad. El informe de la Plataforma Inter-gubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés)<sup>98</sup> advierte que el 40 % de los polinizadores invertebrados, en particular abejas y mariposas, se enfrentan a la extinción. En Europa el 37 % de las poblaciones de abejas están disminuyendo. Y eso que censar las poblaciones de abejas no es fácil. De hecho, la variabilidad potencial en los intentos de censar especies animales es tan alta que “las poblaciones podrían reducirse en casi un 50 % antes de que fuese posible detectar la disminución”<sup>99</sup>.

98 [bit.ly/3BPponV](https://bit.ly/3BPponV)

99 [bit.ly/3NzsVZW](https://bit.ly/3NzsVZW)



©effdrone / Pixabay.com

Que se mueran las abejas no es un problema menor, porque sin la polinización entomófila (realizada por insectos) aproximadamente un tercio de los cultivos que consumimos tendrían que ser polinizados por otros medios o producirían una cantidad de alimento significativamente menor. Bajaría la productividad de nuestras cosechas hasta un 75 %. Según el Parlamento Europeo, el 78 % de las especies de flores silvestres y el 84 % de las especies de cultivos en la UE dependen, al menos en parte, de insectos para producir semillas<sup>100</sup>. La polinización por insectos u otros animales también permite una mayor variedad y mejor calidad en frutas, verduras, nueces y semillas. No solo son vitales para la alimentación, también para las fibras textiles, algunos fármacos o la madera.

De todos los insectos polinizadores, las abejas –incluyendo las melíferas utilizadas en la apicultura y muchas especies silvestres– son el grupo predominante y principal desde el punto de vista económico.

100 [bit.ly/3Nwhmmv](http://bit.ly/3Nwhmmv)

**Hay diversas causas para la disminución de los polinizadores, pero casi todas tienen el mismo nombre y apellido: la agricultura industrial.** La destrucción de ecosistemas, la homogenización de los mismos y, sobretodo, el demencial uso de pesticidas tóxicos están detrás de ello.

**La respuesta coherente ante este problema sería cambiar el modelo agrícola, pero es mejor no hacerlo y cambiar, en su lugar, la narrativa.** Si podemos cultivar sin tierra y tener una ganadería sin animales, también podemos polinizar sin insectos polinizadores. **Si nos estamos quedando sin insectos polinizadores por culpa de la agricultura industrial, la agricultura industrial nos ofrece a cambio los drones y robots polinizadores y asunto resuelto.**

“Los drones son una gran herramienta para la polinización directa porque pueden sobrevolar grandes áreas de forma rápida, eficaz y segura. Además, son fáciles de usar: una vez cargado el dron con polen de un tipo de flor, basta con pulsar un botón y ponerlo en marcha.

Están equipados con cámaras que les permiten tomar imágenes de las plantas desde arriba para que los agricultores puedan determinar qué cultivos necesitan más cuidados o atención. Esto ayuda a los agricultores a hacer un seguimiento de sus campos sin tener que recorrerlos ellos mismos, una tarea que sería difícil dado lo grandes que pueden ser algunas explotaciones (algunas cubren más de 8 kilómetros cuadrados)<sup>101</sup>.

Esta es la presentación de una de las muchas empresas que ofrecen estos artefactos. Y no solo eso, si se consulta cualquier base de datos de literatura científica no van a faltar estudios que avalan las virtudes y los cero problemas de esta tecnología.

Sin suelos agrícolas, sin animales, sin abejas e insectos polinizadores, ya nos hemos quitado unas cuantas variables molestas. Queda una cuarta: la gente. En concreto, las personas trabajadoras del campo.

### ► Trabajar como robots

De la misma manera que no existe agricultura sin polinización, tampoco existe sin personas que trabajen el campo o las granjas. En este caso no nos estamos refiriendo a las personas agriculturas o ganaderas propietarias de los medios de producción, sino a las que trabajan en el campo, jornaleras, temporeras y demás personal que vende su trabajo a cambio de un salario. Sin estas personas no podría funcionar el modelo agrícola actual.

**El sistema alimentario capitalista gana todas las partidas no por lo que muestra, sino por lo que oculta. Y de entre las múltiples cosas que oculta, una de las más denunciables es la mano de obra explotada. Oculta este ingrediente secreto porque sabe que no es aceptable, ni tan siquiera legal, y porque así puede mantener la ilusión de la tecnología prodigiosa cuando, en realidad, uno de sus mayores trucos es tan simple que asusta: la alimentación capitalista basa su éxito en la explotación**

**humana, en concreto, en la apropiación de personas que precariza y explota laboralmente.**

Y dentro de la explotación laboral, la de las personas migrantes precarizadas es uno de los elementos constitutivos de la creación de valor en las cadenas agroalimentarias globalizadas<sup>102, 103, 104</sup>.

Existen decenas de campañas, informes, resoluciones y denuncias esparcidas por todo el planeta, también en el Estado español<sup>105</sup>. Es un hecho conocido y reconocido por las agencias internacionales de Naciones Unidas involucradas.

**La explotación laboral del sistema alimentario industrial es un problema para el agronegocio, pero no pueden prescindir de ella. ¿O sí? ¿Y si resultara que, con la tecnología, se pudieran realizar las labores del campo no con seres humanos sino con robots, drones y maquinaria especializada? ¿No sería maravilloso?**

**Una de las mecas de esta agricultura tecnificada sin mano de obra la encontramos en los Países Bajos. En los invernaderos neerlandeses la mayoría de los procedimientos se han automatizado, excepto la poda y la cosecha<sup>106, 107</sup>, por lo que parece un lugar ideal para ver qué tipo de escenario nos están ofreciendo.**

Los robots agrícolas se utilizan principalmente para la fumigación y para el procesado posterior (clasificación y embalaje). Aunque se ha intentado y se intenta avanzar en la cosecha robotizada, la complejidad de igualar la destreza humana de momento no ha dado muchos frutos<sup>108</sup>. Conseguirlo requiere aún algunos ajustes, por ejemplo, si tienes un robot para recoger el pimentón, y resulta que está más o menos escondido debajo de una

---

102 [bit.ly/4eP9sAH](http://bit.ly/4eP9sAH)

103 [bit.ly/3Yjf2UP](http://bit.ly/3Yjf2UP)

104 [bit.ly/4hhBNRy](http://bit.ly/4hhBNRy)

105 [bit.ly/3YxQlji](http://bit.ly/3YxQlji)

106 [bit.ly/4f9KtHV](http://bit.ly/4f9KtHV)

107 [bit.ly/3YdC2EM](http://bit.ly/3YdC2EM)

108 [bit.ly/48j6r8Z](http://bit.ly/48j6r8Z)

---

101 [bit.ly/48dpcuw](http://bit.ly/48dpcuw)



© user6702303 / Freepik.com

hoja, igual el robot no lo ve y lo deja ahí. Entonces lo que hay que hacer es tener plantas de pimentón sin hojas. Esa es un poco la lógica, pero incluso adaptando y manipulando las plantas para ajustarlas a los requerimientos de la robótica, no está claro que la persona consumidora esté dispuesta a pagar el incremento de costes que ello generaría, sobre todo si puedes tener a miles de personas en condiciones de explotación laboral que van a pillar ese pimentón oculto y con menos coste.

Pero bueno, imaginemos que sí, que eso se consigue o que se dejan algunas tareas a la mano de obra explotada, pero el resto lo hacen robots.

Una primera preocupación podría consistir en pensar que si los robots sustituyen a las personas, el empleo en la horticultura se reducirá. Desde nuestro punto de vista, tiene un interés relativo mantener puestos de trabajo en condiciones de explotación laboral, pero el análisis de

la pérdida de puestos de trabajo por culpa de la automatización nos sirve para llegar a un par de conclusiones interesantes.

¿Se perderán puestos de trabajo? Bueno, hay tres elementos a considerar: el ahorro de mano de obra por unidad de producción; la extensión del período de cultivo gracias a la tecnología, que conduce a un aumento anual de la demanda de mano de obra; y la generación de empleo a través de la extensión del mercado.

Si la automatización va a ahorrar mano de obra depende, sobre todo, de lo que sea más rentable. Por un lado tenemos los robots, sus costes y sus demandas, por otro fuerza laboral migrante explotada y mal remunerada. De momento, y debido a la gran reserva de personas en situación vulnerable que existe en los hubs agroindustriales, no compensa invertir en automatización. Algunas ventajas comparativas de la mano de obra explotada vs

los robots están en el coste, no se requiere inversión inicial. Además, las relaciones laborales especiales que imperan en estos centros productivos garantizan que los productores puedan contratar y despedir a las personas trabajadoras siguiendo la estacionalidad de la demanda. Y por último, pero no menos importante, el trabajo humano es más flexible en comparación con el automatizado. Sí, aunque parezca mentira, es así.

Entonces, **¿en qué ganan los robots a la mano de obra explotada?** En dos cosas. Una es que se pueden estropear pero no se quejan. La otra es la necesidad de los trabajadores y trabajadoras migrantes de una reproducción social que los distingue de los robots y otras tecnologías, lo veremos en seguida.

**¿Qué pasa cuando se introduce la robotización en los invernaderos, por ejemplo? La experiencia neerlandesa nos indica que más que eliminar puestos de trabajo, los mantiene y empeora.** Puede que se eliminen algunos, pero pocos, el problema está para los que se quedan. **La automatización conlleva una mayor intensidad y precariedad del trabajo para las personas migrantes que se quedan,** la extensión del período de cultivo gracias a la tecnología significa una extensión de la jornada laboral. La automatización también permite aumentar la intensidad laboral. La mayor parte de elementos tecnológicos introducidos tienen como objetivo aumentar la velocidad y el rendimiento. Entonces, si bien las posibilidades de reemplazar el trabajo humano por máquinas están limitadas por la naturaleza de las tareas (si son rutinarias o no), estos límites refuerzan aún más la segmentación del mercado laboral, es decir, **los robots se encargan de las tareas menos duras y obligan a los humanos a seguirles el ritmo con las tareas más duras.**

Así, por ejemplo, la automatización de la cosecha con máquinas que permitan recolectar parte de la fruta u hortalizas hace que la jornada de trabajo sea más larga: las maquinas trabajan 24 horas y detrás de las máquinas están las personas, que también alargan su jornada. No es que la automatización mejore las condiciones de explotación laboral, que es la misma de siempre, simplemente la alarga en días y en horas.

Puede que a las personas trabajadoras se les paguen esas horas extras (muchas veces no es así)<sup>109</sup> pero aunque así fuera, el resultado de este tipo de trabajo es, entre otras cosas, ignorar las necesidades reproductivas de los seres humanos para acercar su productividad a la de los robots. Recordemos que, aunque a veces se olvide por parte de algunos empleadores agrícolas, las personas trabajadoras no crecen de los árboles o debajo de un invernadero. Para llegar al mercado, frescos y listos para vender su fuerza de trabajo al capitalista, se necesitan cosas y esa es toda la esfera no estrictamente productiva: un lugar adecuado para vivir, descansar, relacionarse; necesidad de salud física, emocional, etc. La producción de bienes y servicios y la producción de la vida son parte de un proceso integrado, pero este tipo de trabajo intenta escindir a la persona trabajadora de su condición de persona, quedándose con la trabajadora. La automatización de los procesos agrícolas, en relación a la mano de obra, agudiza esta separación.

Pero vamos más allá.

**La explotación laboral agrícola no solo no se acaba con la tecnología, sino que además de mantenerse en los campos, granjas o invernaderos, se traslada a otros espacios.**

Es muy típico de la industria tecnológica ocultar bajo un manto de luces LED e Inteligencia Artificial a las personas que están produciendo esa tecnología. Porque sí, alguien humano está extrayendo las materias primas necesarias para que funcionen los drones, los sensores, los GPS o los algoritmos, y alguien está ensamblando las piezas de cada uno de estos productos. Aunque se nos insista en vender la idea de que esto funciona solo, en realidad siempre, siempre, hay personas detrás.

La Inteligencia Artificial tiene dos componentes y los dos son cuestionables. El primero es el concepto inteligencia pero el segundo es el de artificial. **En realidad detrás de los algoritmos y la maquinaria necesaria para que funcionen hay personas naturales, no hay nada de artificial**

---

109 [bit.ly/3YxQlji](https://bit.ly/3YxQlji)



© CC-BY-SA 2.0 MONUSCO/Sylvain Liechti

Minería de coltán en la República Democrática del Congo.

**ahí, y la mayor parte de ellas, personas trabajadoras en condiciones laborales precarias.**

Existe mucha documentación<sup>110</sup> al respecto y no vamos a profundizar en ello, pero por facilitar alguna primera puerta de entrada tenemos el **Mobile Social Congres**<sup>111</sup>, espacio en respuesta al Mobile World Congress que desde hace años se celebra en Barcelona.

**Hablamos de cuestiones que van:**

- Desde las ya tristemente famosas minas de coltán en la República Democrática del Congo, país que sufre desde mediados de los años 90 una guerra que ha causado alrededor de cinco millones de víctimas

mortales y más de tres millones de personas desplazadas o refugiadas, y donde los grupos armados se benefician y financian directamente del comercio de estos minerales.

- Hasta el ensamblaje de los aparatos tecnológicos, como por ejemplo la empresa Foxconn, de origen taiwanés. Según se describía en una noticia de eldiario.es<sup>112</sup>, es el fabricante más grande por contrato del mundo de telefonía móvil y emplea a casi un millón y medio de personas sólo en China. Entre los principales clientes de Foxconn están Apple, Dell y Hewlett-Packard. Las jornadas de trabajo son de cerca de 100 horas a la semana, los salarios son bajísimos, las condiciones de trabajo durísimas (la planta de Fox-

110 [bit.ly/4fa5WQY](http://bit.ly/4fa5WQY)

111 [bit.ly/4eRBFqj](http://bit.ly/4eRBFqj)

112 [bit.ly/3YvKJeU](http://bit.ly/3YvKJeU)

conn en Zhengzhou, por ejemplo, producía el 70 % de los iPhone6 a un ritmo de 200.000 unidades por día), y se vulneran derechos como los de la salud y la seguridad de las personas trabajadoras, que manipulan productos altamente tóxicos sin la protección adecuada y sin ser conocedoras de los riesgos (la industria electrónica es intensiva en productos químicos cancerígenos, como el benceno y el arsénico, utilizados en la producción de semiconductores; o el hexano, un disolvente muy tóxico utilizado para limpiar las pantallas táctiles de los móviles y que puede causar graves daños al sistema nervioso).

**Nada de todo esto es casual, como tampoco lo son los alimentos sintéticos o las supuestas alternativas vegetales a los productos animales. Forma parte de una estrategia conjunta de los principales actores del agronegocio para ampliar su negocio (sin, por supuesto, abandonar el anterior).**

Sirva de ejemplo (los hay a decenas) la Cumbre de Sistemas Alimentarios<sup>113</sup> que se llevó a cabo en 2021, auspiciada por las Naciones Unidas. En páginas y páginas de documentos, las menciones a la agroecología son prácticamente inexistentes, pero las referencias al foodtech son generosas. El modelo que se propone es el mismo, la desastrosa pero rentable Revolución Verde. **Las corporaciones del agronegocio son las mismas de siempre pero ahora han incorporado el discurso tecnológico.** Es todo lo mismo de siempre, excepto una cosa: la narrativa. Esa sí que ha cambiado radicalmente.

La Acción 2 de la Cumbre, *Cambiar hacia patrones de consumo sostenibles y saludables*, se basa esencialmente en la promoción de alimentos artificiales y ultraprocesados de origen vegetal con el objetivo de lograr la “diversificación proteica”. Es un enfoque parecido a enriquecer alimentos añadiéndoles proteínas, vitaminas o minerales, en vez de promover dietas saludables de alimentación fresca.

Quien lidera esta acción es EAT<sup>114</sup>, una organización vinculada al Foro Económico Mundial, con socios como Bama (la mayor distribuidora importadora-exportadora de fruta y verdura de Noruega), Google Food Servies, Mitsubishi, Nestlé o Danone. Se define como *la plataforma global basada en la ciencia para la transformación del sistema alimentario*. Las recomendaciones del Plan de Acción provienen directamente del informe de EAT-Lancet Alimentos en el Antropoceno: *la Comisión EAT-Lancet sobre dietas saludables a partir de sistemas alimentarios sostenibles*. Se trata de un informe muy controvertido porque, si bien por un lado pide la sostenibilidad y la transformación de los sistemas alimentarios mediante la promoción de “dietas saludables”, por el otro se olvida de señalar el papel que tiene en ello la agricultura industrial y el modelo alimentario que promueve el agronegocio. El informe, de hecho, nunca llega a considerar que la adopción de dietas saludables puede depender de un alejamiento del paradigma de la agricultura industrial y de la adopción de prácticas agroecológicas. En cambio, promueve, por ejemplo, la noción de “intensificación sostenible” de los sistemas alimentarios actuales con un cambio en el eje del consumo global hacia alternativas “basadas en plantas”.

**EAT tiene un potente partenariado con FReSH (Food Reform for Sustainability and Health)<sup>115</sup>**, un proyecto del World Business Council for Sustainable Development, o sea, una alianza de las principales corporaciones del mundo en todos los ámbitos. En la parte que nos interesa forman parte de esta iniciativa empresas como BASF, Bayer, Cargill, Danone, DuPont, Kellogg's, Nestlé, PepsiCo, Sigma, Syngenta, Unilever o Yara (fertilizantes sintéticos).

---

113 [bit.ly/48iELBt](https://bit.ly/48iELBt)

114 [eatforum.org](https://eatforum.org)

115 [eatforum.org/initiatives/fresh](https://eatforum.org/initiatives/fresh)

## Más de lo mismo, pero peor. Más de los mismos, pero peor

Como hemos visto, la agricultura tecnológica y el Big Data se presentan como la panacea para los graves problemas sociales y ambientales relacionados con el modelo de producción alimentaria dominante. Ya hemos analizado algunas de sus inconsistencias, ahora vamos a ver sus fortalezas. No para solucionar esos problemas, por supuesto, sino para afianzar el modelo que los ha provocado.

Una de las primeras ideas de fondo es que la estrategia de agricultura tecnificada supone una nueva reconfiguración estructural de los recursos naturales, el trabajo, el valor y el control. Dicha reorganización debe ubicarse dentro de una historia de saltos capitalistas alimentarios vendidos, normalmente, como soluciones técnicas pero que suponen en realidad la captura de nuevas fronteras, de nuevos lugares donde antes no estaban. Es la lógica clásica de la acumulación capitalista que, como la gravedad, nunca falla aunque a veces, cuando saltas y por un breve lapso de tiempo, no la notes. **La nueva retórica de la ultra tecnificación agrícola actualiza lógicas anteriores de acumulación, creando nuevas formas de explotación y control corporativo, que en este caso son, al mismo tiempo, materiales e inmateriales<sup>116</sup>.**

### ■ Apropiación de los datos

Miremos un segundo a otro lado para entender mejor la desposesión que pretende la llamada revolución agrícola 4.0. Pensemos un momento en la cantidad de espacios de nuestra vida privada que antes no estaban mercantilizados y que ahora sí, una mercantilización de cada vez más aspectos de la vida cotidiana, una entrega de vida al mercado que se está llevando a cabo de manera *voluntaria*. Cuando millones, miles de millones o millones de millones de datos individuales se vinculan entre sí

algorítmicamente, el Big Data los convierte en mercancía. Si hemos escrito voluntaria en cursiva es porque las decisiones de entrega de nuestra vida en forma de datos no las tomamos en el vacío sino como parte de una relación de poder asimétrica. **Este proceso de captura de datos es un medio de “acumulación por desposesión<sup>117</sup>” que coloniza y mercantiliza la vida cotidiana en formas antes imposibles.** Y todo ello envuelto con el lacito de la modernidad utópica, molona, *cool* y rompedora de un futuro ideal y maravilloso. Discurso y materialidad se dan la mano, ya que todo discurso tiene implicaciones materiales y, a la inversa, los modos de producción capitalistas son validados y estructurados por formaciones discursivas.

**En el caso de la agricultura ultratecnificada, los agricultores (los targets a los que va destinado el paquete 4.0, que no son todos), se encuentran inmersos en una narrativa que les impulsa a verse a sí mismos como agricultores exitosos y modernos, y se consideran parte de una comunidad de futuro, por llamarlo de alguna manera.** De forma que no se evalúan correctamente los riesgos y beneficios de esta nueva tecnología sino que se asume de manera casi acrítica. Es más, ser de los primeros en adoptarla confiere cierto estatus que retroalimenta el círculo<sup>118</sup>.

La producción de conocimiento es un proceso inherentemente político con relaciones de poder asimétricas<sup>119</sup>. En nuestro caso, sitúa a los agricultores diana como aquellos que van a poder seguir produciendo pero sin los impactos sociales, ambientales o de salud que la sociedad les achaca. La precisión es la respuesta y, casi con los ojos cerrados, se compra. Desde su introducción en la década de 1980, la agricultura de precisión se ha articulado discursivamente para abordar preocupaciones superpuestas de seguridad alimentaria, productividad agrícola y cambio climático. Siguiendo esta línea, ahora el AgriTech garantiza a los agricultores que los algorit-

117 bit.ly/408TyMV

118 bit.ly/4fbvSvr

119 bit.ly/3Uh1kjS

## 2. LA AGRICULTURA PRECISA

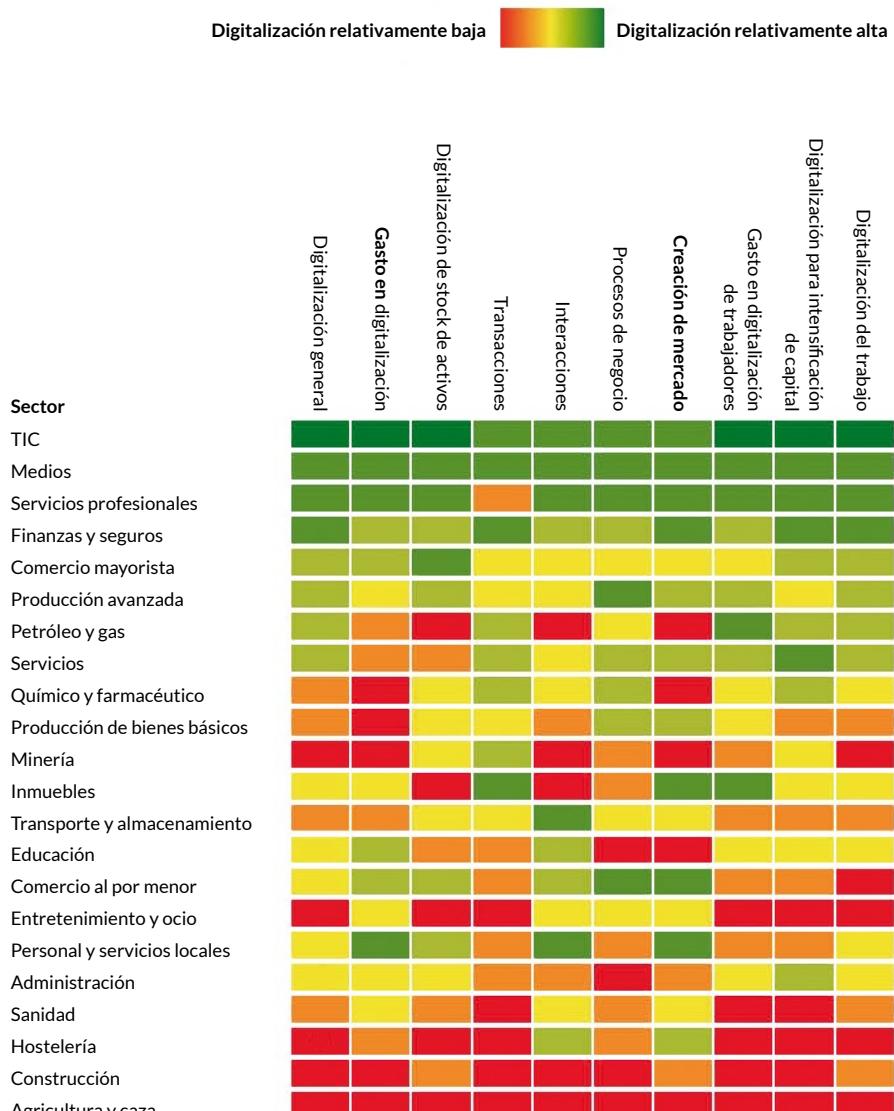
mos y el hardware de la agricultura de precisión son la solución. La precisión es la respuesta porque la aplicación meticulosa de insumos y un monitoreo constante de los resultados en los sistemas agrícolas va a acabar con los problemas ambientales y sociales generados. El marco tiene sentido.

**A través de Big Data, Inteligencia Artificial y algoritmos de aprendizaje automático, el AgriTech supera el conocimiento propio de los agricultores, se les dice. Los sistemas integrados de apoyo a las decisiones, son más confiables que ellos mismos.**

**Los agricultores internalizan que poseen conocimientos agrícolas imprecisos, inexactos o inadecuados.** Los artefactos materiales, como drones y sensores, son solo el juguete que se muestra, pero lo que realmente influye es el discurso que el AgriTech graba a fuego en la sociedad agrícola. **Es la nueva racionalidad algorítmica.**

Siguiendo con la captura de datos. Muchos aspectos de nuestras vidas están ya digitalizados. Pero parece que el sector agrícola no, y eso hay que corregirlo porque el sector se está perdiendo las enormes potencialidades de la tecnificación 4.0, el hardware y el software del Big Data. La consultora McKinsey elaboró hace unos años un diagrama que indicaba el grado de digitalización de distintas áreas económicas<sup>120</sup> con el objetivo de ver cuáles estaban más

## ÍNDICE DE DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA A NIVEL GLOBAL



Fuente: McKinsey Global Institute

120 [bit.ly/4e6j7BK](http://bit.ly/4e6j7BK)

atrasadas en el salto tecnológico futuro. Suponemos que no sorprenderá que sean el sector agrícola y alimentario.

La idea, repetida hasta la saciedad, es sacar a la agricultura del rojo y situarla en el verde.

**El Big Data se define comúnmente a partir de las llamadas Tres V: Volumen, Velocidad y Variedad de datos.** Tres conceptos que describen la escala y el rango espectacularmente enorme y en crecimiento exponencial de datos recopilados a través de nuevas tecnologías, integrados en cada vez más facetas de la vida humana. Pero esto en sí mismo nos dice solo una parte, y no la más importante. De hecho, según estos tres criterios, la Cámara de Comptos<sup>121</sup> de Navarra era Big Data en el siglo XIV. Sin embargo, Big Data es aclamado por su novedad. **Ya sabemos que la mayoría de las innovaciones tecnológicas tienden a ser promocionadas como revolucionarias por quienes buscan ganar dinero con ellas, y esa sería la cuarta V, la importante: el Valor (económico), o dicho más exactamente, la plusvalía. Los datos extraídos a partir de la agricultura tecnificada tienen tanto o más valor que los productos agrícolas que se obtengan con ella.**

Los datos (en nuestro caso agrícolas) se están convirtiendo rápidamente en una nueva forma de capital, una moneda diferente y una fuente innovadora de valor y plusvalía. El Big Data es, en realidad, un nuevo recurso natural, análogo al coltán, el fósforo o el petróleo. Y lo estamos entregando gratis.

Cuando hablamos de datos hablamos de material sobre el que el capitalismo trabaja, pero también de apropiación de conocimiento humano. **El capital agroalimentario, a través de los datos, se apropia del conocimiento universal de la humanidad**, y este conocimiento no tiene ni puede tener precio, al igual que el clima o las lenguas, se trata del desarrollo social humano, que trasciende épocas históricas y regiones geográficas. El problema

aparece con la palabra apropiación. **Ese conocimiento se captura (privatiza) y se obtiene una plusvalía a costa de las sociedades que lo han generado**<sup>122</sup>. Esto puede parecer una disquisición metafísica marxista pero no olvidemos que el conocimiento histórico de la sociedad cristaliza en cosas materiales. **La apropiación del conocimiento mediante el control de la tecnología, siendo una ventaja para el capital, constituye a la larga una desventaja para la sociedad en su conjunto.**

**La agricultura de precisión implica una nueva cadena de dependencia del campesinado respecto al agronegocio.** Una más. Cuando hablamos de que la agricultura tecnológica supone la captura de nuevas fronteras de conocimiento y de vida a través de los datos, nos referimos a situaciones como que la persona agricultora debe ofrecer información de campo durante dos años al programa FieldScripts® de Monsanto (Bayer) para que la corporación le prescriba sus semillas híbridas DEKALB® y todo el pack asociado<sup>123</sup>. Evidentemente, una vez entregados los datos no tiene ningún acceso a ellos ni a su procesado mediante algoritmos. Entonces, **¿quién es dueño de esa información y del valor creado por el uso de los datos, quién tiene acceso a ellos y para qué fines se pueden usar?**

## ■ Los datos, el nuevo petróleo

En mayo de 2017, la portada de *The Economist* tituló un artículo sobre Big Data “**El recurso más valioso del mundo**”<sup>124</sup>. **El texto sostenía que los datos son el nuevo petróleo y que impulsarían el desarrollo en el siglo XXI de la misma manera que el petróleo transformó la economía y la sociedad mundial a principios del siglo XX.** El mundo digital no es estrictamente nuevo. La palabra dígito deriva de dedo, y en su acepción matemática un número dígito son los que van del 0 al 9, es decir, básicamente los que se pueden contar con los dedos de una

121 La Cámara de Comptos de Navarra (1365-1836) está considerado el tribunal de cuentas más antiguo del Estado. Era el organismo encargado de llevar las cuentas de la Hacienda Real en el Reino de Navarra.

122 [bit.ly/48hYPUo](http://bit.ly/48hYPUo)

123 [bit.ly/4dWreAr](http://bit.ly/4dWreAr)

124 [bit.ly/4hfKrs](http://bit.ly/4hfKrs)

mano. Los artefactos digitales son aquellos que operan con dígitos, principalmente el sistema binario de 0 y 1, a diferencia de los analógicos que “imitan” a la realidad. Un reloj analógico tiene muelles y ruedas, uno digital circuitos electrónicos que funcionan a base de dígitos.

Hoy en día, la informática digital es omnipresente y da forma a todos los aspectos de la vida contemporánea, incluidas la gobernanza, la vida cotidiana, la cultura, la educación, el bienestar o la ciencia. También, como estamos viendo, la alimentación. Las tecnologías siempre han tenido un impacto en las personas. La computadora, la máquina digital, ha cambiado desde sus inicios la forma en que las personas actuamos y pensamos en el mundo. En la historia de la guerra, hemos pasado del combate cuerpo a cuerpo a matar a distancia mediante tecnologías computarizadas que permiten bombas inteligentes, robots asesinos, y drones bombarderos. Estas tecnologías no sólo distancian más la guerra en el espacio y el tiempo, sino que también la distancian moralmente. Estamos viviendo una era en la que nuestra vida es ya totalmente digital y dado que el sistema social que se ha impuesto en el planeta es el capitalismo, a esta última etapa la podemos llamar “capitalismo de Big Data” o capitalismo digital.

Como muestra la imagen del artículo de *The Economist*, las grandes compañías tecnológicas –como Alphabet, Amazon, Apple, Microsoft o Meta– al igual que sus equivalentes chinas –como Alibaba, Tencent y Weibo–, usan la metáfora de que **los datos son las nuevas materias primas que están ahí para extraerse**. Como el concepto no era muy *friendly* con las nuevas retóricas ambientalistas, la directora de finanzas de Google, Ruth Porat, en el Foro Económico Mundial de Davos de 2019, abandonó la metáfora de **los datos como el nuevo petróleo y empleó, en su lugar, la de la radiación solar**, diciendo que **los datos son un recurso “recargable, inagotable (especialmente en comparación con el petróleo finito) y sin dueño, que puede ser recogido de modo sostenible**<sup>125</sup>.

Es un giro narrativo que ilustra muy bien en qué parámetros nos estamos moviendo. **Unos de los actores más trascendentales en el capitalismo actual son los que se apropián, procesan y venden estos datos para obtener beneficio económico.**

La narrativa brilli brilli hightech que impregna el discurso de estas corporaciones intenta invisibilizar las partes más oscuras de su negocio, como la violencia implícita en la extracción de los materiales usados para la transformación digital, o la explotación laboral existente en la fabricación de los componentes tecnológicos, o las nefastas consecuencias que la captura de datos y su procesado tiene sobre nuestras vidas como ciudadanos/as y como consumidores/as.

Esta narrativa oculta también, aunque no muy bien, la aspiración empresarial de transformar potencialmente toda experiencia humana e interacción social en datos a ser extraídos.

**Se está construyendo un nuevo orden mediante la extracción continua de datos de nuestra vida social.** Este nuevo orden, optimizado para la creación de valor económico, bien puede convertirse en el orden social del que depende la viabilidad de la próxima fase del capitalismo<sup>126</sup>. **Y es que todo parece indicar que la datificación de la sociedad (y de la alimentación), esto es, el transformar las actividades humanas en datos y luego apropiarse de ellos, representa el primer paso hacia una nueva forma de colonialismo humano a gran escala.** Este hecho puede tener tanta importancia y tantas repercusiones como tuvieron las apropiaciones llevadas a cabo por el colonialismo histórico en beneficio de las economías capitalistas.

Es la vida humana misma la que se está apropiando para poder anexarla directamente al capital como parte de una reconstrucción del sistema.

125 [bit.ly/3UjE7h2](https://bit.ly/3UjE7h2)

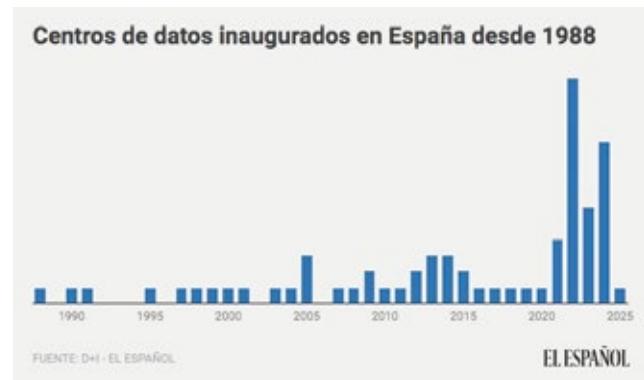
126 [bit.ly/409xlyi](https://bit.ly/409xlyi)

Esta apropiación no ocurre de modo natural, sino que requiere una gran cantidad de intervención política, y tiene graves consecuencias tanto para los individuos como para las sociedades y el medio ambiente.

Desde los años setenta, la industria financiera se desarrolló paralelamente a la industria de la información y la comunicación. La digitalización hace posible la financiarización del capital y si el capitalismo actual es, básicamente, financiero se debe a la industria de los datos.

Una manera de ver el exponencial crecimiento del capitalismo de datos es fijarnos en el crecimiento de los centros de datos o data centers. Aunque, siguiendo la retórica mítica que impregna este tipo de tecnología, se habla de "la nube", en realidad los datos están en la tierra y en lugares no muy glamurosos. Un centro de procesamiento de datos es un espacio físico en el que se congregan multitud de equipos informáticos como servidores, sistemas de almacenamiento, comunicaciones, sistemas de alimentación, etc., para ofrecer servicios digitales. Estos edificios necesitan dos cosas: potentes fuentes de energía (consumen mucha) y grandes fuentes de refrigeración (que además de la energía implícita, quiere decir agua).

La evolución de este tipo de infraestructuras en el Estado español<sup>127</sup> da una idea de la evolución de esta nueva área del capitalismo.



127 [bit.ly/3C7f6PO](https://bit.ly/3C7f6PO)

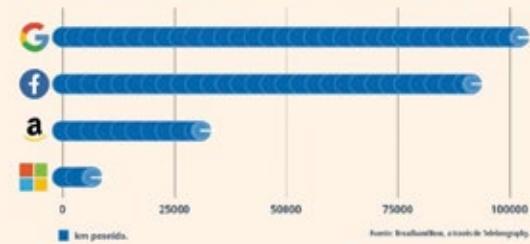
## CONTROL DE LA GESTIÓN DE LA NUBE

Dónde se encuentran nuestras páginas web y servicios

Dominio de AWS: participación global de mercado de los servicios en la nube



## KILOMETROS DE CABLE SUBMARINO QUE POSEEN LOS PRINCIPALES PROVEEDORES DE CONTENIDO



En 2010, Google, Meta, Microsoft y Amazon poseían solamente un cable submarino de larga distancia. Para 2024, este número alcanzará más de 30.

(Moss, A. y Berlín, C. 2020)

Fuente: El capitalismo digital es una mina, no una nube. FUHEM<sup>128</sup>

128 [bit.ly/3NytwLD](https://bit.ly/3NytwLD)

## 2. LA AGRICULTURA PRECISA

“Multiterabytes de nuevos datos se recogen cada día. Y eso se combina con petabytes de datos históricos. Todo esto cubre millones de productos y cientos de millones de clientes en todo el mundo. Además, más de 100 millones de palabras clave son analizadas constantemente para saber qué dicen las personas cerca de cada tienda en redes sociales.”, eso dice la vicepresidenta de Datos Globales de **WallMart**<sup>129</sup>. La gran corporación de supermercados recopila 2,5 petabytes de datos no estructurados cada hora de un total de un millón de clientes. Para que podamos hacernos una idea, un petabyte equivale a 20 millones de archivos<sup>130</sup>.

Naturalmente, la captura y procesado de datos no es cosa solo de supermercados estadounidenses. Sirva como ejemplo la multa de 3,15 millones de euros a **Mercadona**, el año 2021, por el uso indebido de su sistema de reconocimiento facial de clientes. Una cosa son los sistemas de video vigilancia (que también merecerían un capítulo aparte, pero no es el momento ni el lugar), y otra los sistemas de biomedición que usa Mercadona y que suponen un tratamiento de las imágenes dirigido a la identificación biométrica. Un sistema de reconocimiento facial masivo y remoto y, por tanto, ilegal. La resolución judicial dicta que “el sistema de reconocimiento facial implantado por Mercadona carece de legitimación con base en el art. 9.1 del RGPD, es altamente intrusivo, afectando de manera indiscriminada a una cantidad indeterminada de ciudadanos. Se les impone de manera indirecta una medida de seguridad de naturaleza penal”<sup>131</sup>.

Desde la entrada en vigor de la Ley General de Protección de Datos (LGPD), el Estado español ocupa el primer puesto europeo en el número de sanciones impuestas a empresas y Mercadona ocupa el quinto lugar, detrás de Vodafone, CaixaBank, BBVA y EDP (energética)<sup>132</sup>.

Los datos, además de un negocio, se han convertido, también, en un fetiche ideológico: “La idea, por ejemplo,

de que la construcción de *ciudades inteligentes* gestionadas mediante la extracción de vastos conjuntos de datos puede ser la respuesta a los males urbanos es, cuando menos, ridícula”. En palabras de Harvey<sup>133</sup>, es contraproducente, sino contrarrevolucionario, ya que crea una niebla fétiche –una gran distracción– entre las causas, los responsables de los males, los males mismos y la ciudadanía.

Ciudades como Barcelona hacen bandera de ser *Smart cities*, ciudades que se han llenado de miles de sensores de todo tipo que registran y analizan la actividad humana<sup>134</sup>.

**Las grandes empresas tecnológicas buscan, a través de abstracciones de la *nube*, ocultar el agotamiento de la naturaleza y la explotación y vigilancia de la mano de obra que se encuentran en el corazón de su proyecto de mercantilizar los datos**<sup>135</sup>.

Volviendo a nuestro ámbito, la agricultura era un sector eminentemente analógico. Ahora se busca convertirlo en digital, es decir, en datos. **Estaban los campos, las granjas, las cosechas, los animales; ahora, a través de la digitalización y automatización, se va a traducir esa realidad a datos (obtenidos de manera gratuita por parte de las corporaciones) y esos datos son muy útiles, por ejemplo, para especular en el mundo financiero.**

Si yo sé, en cada momento, como están las cosechas presentes y futuras, cómo está el clima, en qué lugares hay más productividad, en qué lugares las tierras son mejores, dónde hay más reserva de agua, dónde se comportan mejor según qué cultivos, qué alimentos son más demandados y dónde, etc., etc., todo eso es información valiosísima para el capitalismo financiero especulativo, que puede actuar sobre los componentes agrícolas como nunca antes lo había podido hacer (y mira que lo ha hecho). Y todo esto, al margen de los intereses del campesinado y de la sociedad en general. Los datos son nuestros pero se los hemos entregado.

129 [bit.ly/4e0jFZw](https://bit.ly/4e0jFZw)

130 [bit.ly/4hjMUJJ](https://bit.ly/4hjMUJJ)

131 [bit.ly/3Yboeui](https://bit.ly/3Yboeui)

132 [bit.ly/4fcF02V](https://bit.ly/4fcF02V)

133 [bit.ly/3AaB97J](https://bit.ly/3AaB97J)

134 [bit.ly/3Yx16I5](https://bit.ly/3Yx16I5)

135 [bit.ly/3NytwLD](https://bit.ly/3NytwLD)



No es una cuestión menor que la corporación que posee la información detallada pueda elevar los precios de determinados insumos cuando pronostique una cosecha excepcional, pero sin que el agricultor/a sea informado.

Por ejemplo, el sistema europeo de satélites Copernicus se utiliza para procesar datos medioambientales, incluida la gestión del agua y el seguimiento de las sequías. En agricultura, la atención se centra en el uso de la tierra, las condiciones de los cultivos y las previsiones de rendimiento<sup>136</sup>.

Esto no es algo que estemos descubriendo aquí, se sabe y se reconoce abiertamente por todos los actores implicados. Así, el *Informe de Economía Digital de las Naciones Unidas de 2019*<sup>137</sup> señala que se ha creado una cadena de valor de datos completamente nueva en todos los secto-

res económicos, que involucra la recopilación, el análisis, el almacenamiento y el modelado de datos, y que se crea valor cuando los datos se transforman en inteligencia digital y se monetizan mediante su uso comercial. **Los datos se han convertido en el recurso central por el que compiten las corporaciones, y las plataformas de datos tienen un papel poderoso en esta nueva economía porque actúan como intermediarios y también proporcionan la infraestructura.**

## ■ El control y la propiedad

Muy a menudo se habla de la propiedad de los datos y cómo las empresas los capturan sin nuestra autorización explícita e informada, pero ¿tan importante es de quién sean los datos?, ¿o quién tiene el control sobre ellos?

136 bit.ly/3A0CBtw

137 bit.ly/3BRujES

**Veamos dos ejemplos bien diferentes.**

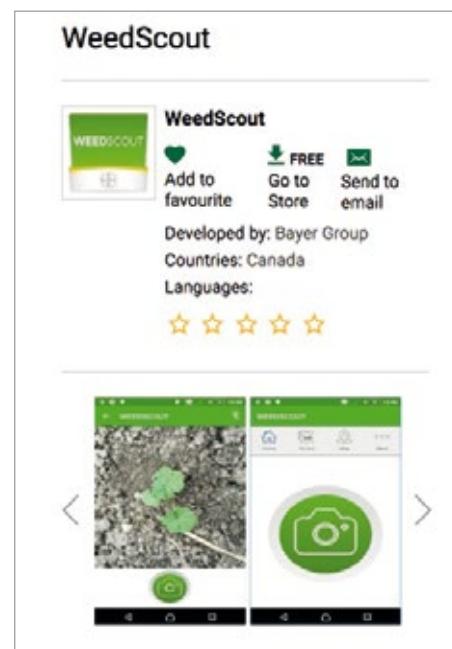
El primero nos lo muestra Friends of Earth Europe<sup>138</sup>. En Tanzania, unos investigadores desarrollaron una aplicación, con y para las personas agricultoras, para identificar plagas de ciertos cultivos, compartir con otros agricultores estrategias para identificar precozmente problemas y poder compartir las soluciones. Esta aplicación se utiliza en una red de agricultor a agricultor, respaldada por el colectivo de investigación. Este es un ejemplo de posible tecnología útil, básicamente, porque, en cierta medida, está en manos del campesinado, y, también en cierta medida, controlado por él.

Al otro extremo de la balanza tenemos a Bayer que ha desarrollado una aplicación similar llamada WeedScout, en la que las personas usuarias pueden enviar fotografías y obtener una identificación de las plagas. Detrás de esa entrega de datos está el interés de Bayer en recolectar datos e información de mapas de plagas y malezas para una comercialización más *específica* de sus pesticidas.

No es lo mismo una cosa que la otra.

Es decir, **no se trata de estar en contra de la tecnología agrícola como axioma**, eso sería tanto como estar en contra del riego o de los antibióticos en sanidad animal, porque sí. **Todo depende del modelo agrícola y ganadero donde se inserta, de la propiedad de la tecnología y de las implicaciones sociales, económicas, ambientales y de salud poblacional que genere.** Las tecnologías digitales no son siempre necesariamente perjudiciales para la agricultura de pequeña escala. Algunas empresas están desarrollando productos digitales adaptados a las necesidades de la agricultura agroecológica y ese es un camino a explorar.

Sin la intención de dar una lista detallada ni avalar todas estas iniciativas, porque cada caso tiene sus matices, encontramos posibles ejemplos de tecnología aplicada a la pequeña escala y basada en la comunidad como Rucola Soft, que ofrece una herramienta de planificación para



el cultivo de hortalizas personalizada a las necesidades de la agricultura apoyada por la comunidad<sup>139</sup>. La solución de freeware y código abierto FarmOS está diseñada y puede beneficiar a los pequeños agricultores. Varias otras soluciones similares, como AgXChange, IsoBlue,

138 [bit.ly/4eJaNJh](http://bit.ly/4eJaNJh)

139 [bit.ly/4fiLNbF](http://bit.ly/4fiLNbF)

FarmLogs, OpenAg Data Alliance y Open Food Network, pueden permitir a las personas agricultoras mantener cierta independencia de las grandes corporaciones y recuperar o mantener cierta soberanía a la hora de decidir cómo se comparten sus datos<sup>140</sup>.

Todo esto supone algunas diferencias con la AgroTech corporativa, cierto, aunque, seamos claros, si bien las tecnologías digitales que se desarrollan con la ayuda de los pequeños agricultores, con datos abiertos y algoritmos públicos, podrían traer algunas mejoras para la agricultura familiar, esta digitalización no va a suponer, en ningún caso, un cambio general del modelo agrícola corporativo dominante.

**El debate no está tanto en la propiedad de los datos en bruto, sino en su procesado.** El agronegocio a menudo se defiende diciendo que los datos son del campesinado, pero es que el valor real no está en la propiedad de los datos sino en la propiedad de su análisis y uso. Es decir, el campesinado genera datos y podría conservar, en un mundo más ideal, los derechos sobre esos datos, pero el valor real proviene de agregar y analizar enormes conjuntos de datos en el Big Data y usarlos para generar nuevos productos, conducir comportamientos o alterar el mercado de precios y futuros especulativos. Es lo que vemos con el producto FieldView de Monsanto-Bayer, si leemos su política de privacidad encontraremos lo siguiente “no reclamamos ningún interés de propiedad sobre su información”. Vale, pero después agrega que “no se podrá eliminar la información generada” una vez que se haya incorporado a su procesado. En otras palabras, los agricultores son dueños de sus datos hasta que se convierten en datos agregados y valiosos, entonces ya son de Bayer.

O el caso de otro de sus programas de precisión que hemos visto, el FieldScript. El programa, según se especifica, requiere al menos dos años de datos agrícolas, incluidos rendimientos, suelos y mapeo de campos, antes de proporcionar una recomendación de cultivo. El agricultor puede optar por no hacerle caso, pero ya ha subido

sus datos a Bayer y, en caso de que sí quiera hacer lo que le indica la empresa a través de sus algoritmos, entonces debe comprar los productos de la empresa, y solo esos.

Como hemos comentado anteriormente, uno de los objetivos más evidentes de este tipo de tecnología no es mejorar el medioambiente o la salud poblacional o reducir el uso de recursos naturales no renovables, sino ampliar la frontera de la plusvalía. **En un momento en que puede resultar difícil seguir manteniendo los márgenes de beneficio por unidad de fertilizante sintético o pesticida, por poner dos ejemplos, hay que buscar nueva materia prima con la que ganar dinero, ampliar la frontera, y ahí es donde entran los datos.**

**La privatización de los datos a través de plataformas de gestión agrícola ofrece a las empresas varias posibilidades de crear valor en lugares antes totalmente inexistentes.** Los proveedores de insumos como Syngenta están vinculando cada vez más estrechamente sus productos tradicionales, como semillas y pesticidas, con los servicios de gestión agrícola que ofrecen. El director de información y digital de Syngenta ha explicado que no cree que la empresa pueda ganar dinero vendiendo el software a los agricultores, sino por la venta de sus productos específicos y más caros<sup>141</sup>; y añadimos nosotros, por la venta de estos datos a terceros.

**Sin intervención pública, quienes controlan los datos seguirán controlando nuestra comida, quién la produce, cómo y dónde. Como hasta ahora, pero más y peor.**

## ■ La función del ecopostureo digital

Hay otro elemento interesante que vincula el control y acceso de los datos con el ecopostureo de la agricultura digital y precisa. En el contexto de la digitalización agrícola y alimentaria, **la narrativa ambiental (la precisión en el uso de fertilizantes sintéticos, pesticidas, agua, etc.) cumple una segunda función –además de la**

140 [bit.ly/3Umpui](http://bit.ly/3Umpui)

141 [bit.ly/4eUWcuj](http://bit.ly/4eUWcuj)



HOME /

GPS Mapping

## GPS Mapping

Increasing transparency on the ground

principal de postularse como solución a los problemas ambientales que ha generado- y que no es otra que legitimar la introducción de tecnologías digitales en el sistema alimentario. Una introducción que, sin el discurso ambientalista, podría plantear de manera mucho más clara y contundente dudas sobre cuestiones como la soberanía de los datos, su uso y el control corporativo aún mayor sobre las prácticas agrícolas.

La niebla fetiche de la narrativa ambiental de la agricultura de precisión permite esconder algunos de los debates más profundos que llevan asociados estas tecnologías y que sí son novedosos respecto a la Revolución Verde anterior.

Ejemplos de esta retórica ambientalista que oculta otros debates lo vemos cuando Cargill nos cuenta en su web<sup>142</sup> que utiliza la cartografía GPS en más de 56.000 pequeñas granjas de agricultores en Costa de Marfil, Indonesia y Camerún, para demostrar si una ubicación de granja

está vinculada a una zona de riesgo de deforestación, como parte de su compromiso de eliminar la deforestación de la cadena de suministro de cacao. O cuando, además del ecopostureo, se utilizan los aspectos sociales y de derechos humanos, cosa que ejemplifica la empresa Farmforce cuando vende sus productos y servicios para actuar sobre el trabajo infantil: “El problema del trabajo infantil en las cadenas de suministro es complejo y difícil de abordar, ya que involucra a múltiples actores y puede ocurrir en diferentes etapas de la cadena de suministro. Al utilizar Farmforce Origin y Orbit, las empresas pueden monitorear, evaluar y ejecutar una gran variedad de encuestas para abordar las necesidades de un cultivo, producto o cadena de valor en particular<sup>143</sup>. Prácticamente todas las empresas utilizan este tipo de retóricas que permiten esconder otros debates.

Una tercera función de la narrativa ambientalista y social de la agricultura digital es la de permitir “a los actores corporativos obtener apoyo institucional, al tiempo

142 [bit.ly/4hk3U2s](http://bit.ly/4hk3U2s)

143 [bit.ly/4hdrFt3](http://bit.ly/4hdrFt3)

que margina alternativas agroecológicas en foros e instituciones internacionales”<sup>144</sup>. Veremos este punto dentro de un momento porque es tremadamente importante.

Por ejemplo, las corporaciones agroalimentarias han empujado con éxito una narrativa *climáticamente inteligente* en instituciones como la ONU o la FAO. Esto se refleja, sin ir más allá, en el anuncio de que, bajo los auspicios de la FAO, se va a crear un Consejo Digital Internacional para la Alimentación y la Agricultura<sup>145</sup> donde se dice que “una de las razones es la propuesta de crear un sistema agroalimentario mundial más eficiente y equitativo que ayude a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible”. La UE también ha adaptado este enfoque a la agricultura digital, afirmando en una declaración que “las tecnologías digitales [...] tienen el potencial de aumentar la eficiencia agrícola, al tiempo que mejoran la sostenibilidad económica y medioambiental”<sup>146</sup>. Al mismo tiempo, la UE anunció su apoyo financiero al sector mediante la financiación de la investigación y el desarrollo, y el establecimiento de una infraestructura de innovación a escala europea para un sector agroalimentario europeo inteligente y un espacio de datos europeo para aplicaciones agroalimentarias inteligentes<sup>147</sup>. El Gobierno español también se apunta al carrusel digital con diversos planes, estrategias y ayudas como las recientes destinadas a la transición digital del sector agroalimentario<sup>148</sup> o las destinadas específicamente a la agricultura de precisión<sup>149</sup>.

Sin el barniz ambientalista, la crítica a este modelo Tech sería mucho más intensa y el dogma, hasta ahora prácticamente incuestionable, se agrietaría.

144 [bit.ly/40IVfa1](https://bit.ly/40IVfa1)

145 [bit.ly/4hhhjZe](https://bit.ly/4hhhjZe)

146 [bit.ly/3YyUed7](https://bit.ly/3YyUed7)

147 [bit.ly/3BWqb6u](https://bit.ly/3BWqb6u)

148 [bit.ly/3Yz0yBt](https://bit.ly/3Yz0yBt)

149 [bit.ly/3BU0kvU](https://bit.ly/3BU0kvU)

## ■ La financiarización

Una de las características generales del capitalismo neoliberal es la financiarización. Y varias definiciones del actual régimen alimentario la consideran, justamente, como su característica definitoria<sup>150,151</sup>. Un proceso que se retroalimenta con la agricultura digital.

El vínculo entre la agricultura digital y el sector financiero es múltiple. Por un lado, las empresas de inversión han comprado empresas del sector agroalimentario; por otro, esas compañías financieras poseen cada vez más acciones de las empresas que controlan tecnologías digitales clave en la cadena de productos básicos alimentarios, como las plataformas de gestión agrícola<sup>152</sup>.

- Del primer caso tenemos el ejemplo de la adquisición de Whole Foods Market por Amazon, o que Bayer-Monsanto, BASF y Corteva-DowDuPont son en parte propiedad de **cinco fondos de inversión**: BlackRock, Vanguard, State Street, Capital Group y Fidelity. Estos también poseen entre el 10 % y el 30 % de las principales empresas alimentarias mundiales, como Unilever, Nestlé, Mondelez, Kellogg, Coca-Cola y PepsiCo<sup>153</sup>. El caso de BlackRock y Vanguard es especialmente llamativo porque son los mayores accionistas del  *mundo pesticida* y del  *mundo fertilizante sintético*<sup>154</sup>. **Muy a menudo en la sombra, es el sector financiero el que está detrás del modelo autodestructivo que supone este tipo de agricultura y ganadería corporativas.**
- Del segundo caso, la vinculación entre el mundo financiero y el control de las empresas agrícolas digitales está bien establecida. **Además, muchas de las startups que ofrecen tecnologías digitales para uno o varios pasos de la cadena alimentaria carecen de un modelo de rentabilidad claro y necesitan, sí o sí,**

150 [bit.ly/3Yku4K0](https://bit.ly/3Yku4K0)

151 [bit.ly/4ffZNma](https://bit.ly/4ffZNma)

152 [bit.ly/4hbdq8l](https://bit.ly/4hbdq8l)

153 [bit.ly/48kctGu](https://bit.ly/48kctGu)

154 [bit.ly/40dvJDL](https://bit.ly/40dvJDL)

**el dinero de la inversión del mundo financiero es-  
peculativo.**

Para cerrar el círculo, recordemos que **la inmensa mayoría de las grandes corporaciones agroalimentarias poseen sus propias filiales financieras de mercados especulativos, y es través de ellas que operan en el sector agrodigital**. Por ejemplo, Blue River Technologies, una empresa que utiliza IA para identificar y rociar automáticamente herbicida sobre *malas hierbas*, fue financiada inicialmente por el brazo de capital riesgo de Syngenta y posteriormente por el de John Deere<sup>155</sup>.

Además, recordemos que el sector financiero ha sido el primero del mundo capitalista en utilizar las **herramientas digitales, el Big Data y los algoritmos a gran escala**. Finalmente, y relacionado con este punto, el mundo financiero es uno de los principales usuarios de la minería de datos agrícolas y alimentarios.

## ■ ¿Una revolución?

Tan importante como ocultar los aspectos políticos, ideológicos o sociales que implican estas herramientas es promoverlas como novedosas, en lugar de como una extensión de las estrategias de gestión agrícola que han existido durante décadas. Porque ¿representa realmente la agricultura de precisión contemporánea algo nuevo?, ¿qué revela y qué oscurece el discurso de la novedad?

Se vende la agricultura de precisión o el AgroTech como la agricultura del futuro. Goldman Sachs dijo en 2016<sup>156</sup> que para 2050 el mercado global de tecnología agrícola sería de 225 mil millones de euros y que aumentaría el rendimiento de los cultivos en un 70 %. Este tipo de pronósticos económicos pretende sostener las distintas promesas de la agricultura digital y de precisión. La AgroTech es uno de los mayores impactos en la producción agrícola desde la revolución industrial, se dice.

---

155 [bit.ly/48mqVxC](http://bit.ly/48mqVxC)

156 [bit.ly/4dYrTS0](http://bit.ly/4dYrTS0)

¿Pero realmente es tan novedoso lo que se plantea?

El **concepto de agricultura de precisión** fue introducido en la literatura científica por John Schueller de la Universidad de Florida<sup>157</sup>. En 1991 se organizó un simposio sobre este tema en la Reunión Anual de la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Agrícolas en Chicago. Según Schueller, “**los continuos avances en la tecnología de hardware y software de automatización han hecho posible lo que se conoce como la producción de precisión**”, por tanto novedad, novedad, no tanto. De ello hace, al menos, 30 años.

Sin lugar a dudas, en estos últimos decenios han surgido una variedad de tecnologías agrícolas digitales, pero la mayoría de ellas son extensiones o mejoras de herramientas que ya existían, más que artílugos o conceptos totalmente nuevos. Sin embargo, el discurso de la industria sitúa las tecnologías agrícolas digitales en el marco de lo “disruptivo”, “radical” y “revolucionario”<sup>158</sup>.

Cuando se miran en detalle se observa que, **si bien algunas tecnologías de agricultura de precisión pueden ser novedosas, están incrustadas en una filosofía de gestión que no lo es, en una sociopolítica que no lo es, en un marco de relaciones socioeconómicas que no lo son**. Pero la promoción de la novedad funciona para fetichizar los componentes técnicos y eso es muy importante a la hora de crear mitos, y la agricultura de precisión es una gran experta teogónica. Porque si resulta que la nueva revolución no es tal cosa, sino solo una estrategia de *rebranding* de lo mismo de siempre, entonces **podemos analizar qué ha pasado durante estos últimos 30 años cuando la digitalización de la agricultura ya estaba en marcha y ver si la cosa ha ido a mejor o a peor**. Si es revolucionario no hay historia que analizar, pero si no lo es, entonces sí.

Analizar los objetivos de la agricultura de precisión es una manera de observar los problemas que promete resolver. Por ejemplo, su discurso no dice nada de nada

---

157 [bit.ly/48rCYtJ](http://bit.ly/48rCYtJ)

158 [bit.ly/3AeseCh](http://bit.ly/3AeseCh)



© jcomp / Freepik.com

sobre los cambios políticos necesarios para garantizar una alimentación saludable y sostenible. Lo que se propone es una *intensificación sostenible* con nuevas herramientas de precisión. Esto se parece mucho, pero muy mucho, a cuando hace décadas se decía que el problema del hambre en el mundo se solucionaba con la técnica de la Revolución Verde y la promesa de una productividad gigantesca. Llegó la Revolución Verde I, luego la II y la III, se incrementó la producción mundial y el hambre sigue ahí, ahora además unida a las enfermedades asociadas a la nutrición insana. Como se dijo en su momento, **el problema del hambre o de la alimentación insana en el mundo no es técnico, sino político**. Da igual tener más alimentos (si es que se tienen más alimentos) si no se cambian las causas reales del hambre, y esas son siempre políticas. Los problemas ambientales, climáticos, de

contaminación o salud alimentaria no tienen una raíz técnica, sino política.

La AgriTech es un fetiche ideológico. Crea niebla fetiche, una gran distracción entre los problemas reales y sus agentes causantes. Cuando la disipas te das cuenta de que **la AgriTech sirve a los intereses de tres grandes grupos de corporaciones: el agroalimentario (hasta aquí ninguna novedad), y los dos nuevos que se han unido a la fiesta, el sector financiero y el tecnológico**. Y puestos a jerarquizar, quizás más a estos nuevos actores que a los primeros tradicionales.

## ■ La dependencia

Si en el modelo preTech el nivel de dependencia del campesinado y la ciudadanía de las grandes corporaciones era altísimo, con la nueva propuesta llega a extremos difícilmente imaginables años atrás.

Hemos hablado ya de la matrioska formada por Climate Corporation comprada por Monsanto, comprada a su vez por Bayer. Esta empresa, Bayer, ha invertido en los últimos tres años más de 200 millones de euros en el sector agrícola digital<sup>159</sup>. Una cifra parecida a la que ha gastado la UE en su proyecto Horizonte 2020<sup>160</sup>. Pero esa cifra es ridícula con lo que se viene. Recientemente, Bayer ha anunciado el objetivo de lanzar en los próximos diez años diez productos revolucionarios basados en la agricultura de precisión. La empresa espera un potencial de ventas de más de 32 mil millones de euros, una cifra sin precedentes en la industria agrícola global<sup>161</sup>.

Las otras grandes corporaciones agrícolas, incluidos los *traders* globales de cereales y otras materias primas, los gigantes de los agroquímicos, las corporaciones del sector de maquinaria agrícola y los gigantes tecnológicos también están invirtiendo o comprando empresas agrícolas digitales. Hemos visto en el apartado anterior algunos de estos ejemplos. La tecnología está cada vez más en manos de los mismos actores globales que anteriormente promovían fertilizantes, pesticidas y semillas genéticamente modificadas como soluciones tecnológicas para alimentar al mundo, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, producir alimentos más saludables o aumentar los ingresos agrícolas; pero uniéndose entre ellos, comprándose y fusionándose, y además, supeditados al puñado de gigantes tecnológicos que dominan y controlan el hardware y el software necesarios.

- John Deere ha cerrado acuerdos con corporaciones mundiales de semillas y pesticidas como Bayer-Monsanto, Syngenta-ChemChina, Corteva (Dow, Dupont, Pioneer).
- BASF está construyendo sus propias plataformas para agricultura digital y automatización.
- Cargill, una de las mayores comercializadoras de cereales, ha invertido en la digitalización del sector ganadero.
- Empresas como Sony, Philips, Orange, Uber, Bosch, Siemens, Google o Microsoft están invirtiendo en proyectos de investigación agrícola digital.
- Incluso Airbus está ayudando a desarrollar tecnologías de sensores agrícolas basados en satélites<sup>162</sup>.

Pero los debates se centran en si es mejor o peor un invernadero intensivo convencional o uno que tiene una fertilización precisa que usa, teóricamente, un 15 % menos de fertilizantes sintéticos.

Mientras todo esto pasa ante nuestras narices **no se ha realizado ni un solo debate público importante sobre los inconvenientes o riesgos de la agricultura digital**, cuáles son sus límites, qué debería protegerse, qué promoverse; o cuáles son las necesidades reales de la agricultura familiar, la ciudadanía y el medio ambiente. Nada de nada. Vivimos en un **publirreportaje de las corporaciones del AgriTech sin ningún contrapeso relevante**. Estamos en una especie de poder absolutista, un rey sol tecnológico.

Estas nuevas formas de integración vertical permiten a las corporaciones extraer datos de los agricultores y luego utilizarlos para actuar sobre los mercados agrícolas, encerrando todo ello en una habitación cada vez más pequeña y sin ventanas, con una única puerta cuya llave cuelga del cinturón de estas corporaciones. El objetivo es crear plataformas de *ventanilla única* que proporcionen a los agricultores un paquete total y, por detrás, actuar sobre los precios de todos los inputs y de todos los outputs que entran o salen del mundo agrícola.

159 [bit.ly/3Any2JE](https://bit.ly/3Any2JE)

160 [bit.ly/3BUL6H0](https://bit.ly/3BUL6H0)

161 [bit.ly/3NBRbdV](https://bit.ly/3NBRbdV)

162 [bit.ly/4eJaNJh](https://bit.ly/4eJaNJh)

Un informe del Grupo Konkurrenz<sup>163</sup> (que no es precisamente una ONG antisistema) señala que la motivación de los cuatro grandes gigantes agroquímicos (Bayer-Monsanto, DuPont-Dow, Syngenta-ChemChina, BASF) para poner en marcha la agricultura tecnificada es mantener su cuota de mercado. Su idea es:

“aumentar la dependencia de los agricultores de sus plataformas digitales, donde, según los datos recopilados, los agricultores dependerán más (en lugar de menos) de sus productos en su agricultura de precisión cada vez más automatizada”.

Quizás lo más destacable y lo que mejor resume de qué va esto de la agricultura tecnificada se encuentra en una palabra de este informe cuando dice, refiriéndose a este Top 4 corporativo, *for their automated precision farming* (en inglés en el original). **SU agricultura de precisión, no LA, sino SU.**

La solución ante un sistema altamente manipulado y controlado por las corporaciones no es otorgarles aún más control y poder, sino menos. No se trata de que el campesinado y la ciudadanía sean aún más dependientes, sino menos.

## ■ La AgriTech también entiende de clase

La agricultura de precisión requiere un alto costo de inversión inicial que puede no compensarse en los primeros años de adopción y, por lo tanto, el tamaño de las explotaciones agrícolas que opten por estos sistemas aumentará pero el número de explotaciones agrícolas disminuirá. Exactamente lo que lleva decenios ocurriendo con las anteriores revoluciones verdes.

**Este modelo no es para todo el mundo, esto hay que tenerlo claro, va dirigido a las explotaciones agrícolas y ganaderas más capitalizadas, más intensivas, más grandes.**

En primer lugar por el propio coste de la tecnología. Y no tanto por lo que cuestan los sensores o el programario, que también, sino por el sobre coste de los productos *premium* que las corporaciones te venden asociado al paquete Tech. De la misma manera que en la anterior Revolución Verde las mejores semillas, los mejores fertilizantes, los mejores pesticidas eran más caros, ahora el nuevo paquete asociado a la agricultura de precisión vuelve a incrementar sus precios.

Naturalmente hay sensores y software más baratos, para el populacho, pero los que de verdad pueden funcionar, esos no son para la mayoría de granjas. La clase media, también aquí, va a desaparecer si es que no lo ha hecho ya.

En segundo lugar, y más allá del coste, la selección se va a producir por las mismas razones que en las anteriores fases de la Revolución Verde: porque **el modelo productivo no solo condiciona el qué se produce y el cómo, condiciona drásticamente el quién**. Grandes extensiones de monocultivos es el hábitat ideal de la agricultura de precisión, y hacia ahí va a impulsar al modelo productivo. Pero claro está, no puede haber unas pocas grandes extensiones de monocultivos en manos de muchos pequeños agricultores/as, es incompatible. El modelo AgriTech acelera así los fenómenos actuales de concentración en el campo y, seguramente, les da la estocada definitiva.

También esta tecnología, como todas, entiende de clases sociales.



# 3

## LA AGRICULTURA DEGENERATIVA

Dice la RAE que un fetiche es un ídolo u objeto de culto al que se atribuyen poderes sobrenaturales, especialmente entre los pueblos primitivos. No entraremos en el debate de si somos un pueblo primitivo o no, pero lo que está claro es que la AgriTech funciona como un fetiche.

La palabra fetiche viene del término portugués *feitiço*, que significa hechizo. El término fue dado a conocer en Europa por el erudito francés Charles de Brosses en 1757.

La palabra ha hecho fortuna y algunos de sus usos más conocidos a lo largo de la historia han sido cuando en el siglo XIX Karl Marx lo usó (fetichismo de la mercancía) como uno de los componentes importantes del capitalismo, o cuando Sigmund Freud lo utilizó para describir una forma de parafilia donde el sujeto de afecto es sustituido o es representado por un objeto o una parte del cuerpo de una persona.

El fetiche, además de lo escrito hasta ahora, tiene otra propiedad que destacó Umberto Eco y es el obstaculizar el discurso paralizando el debate.

El capitalismo, como bien decía Marx en lo material, tiene una enorme capacidad para transformar en fetiche conceptos y fetichizar también lo narrativo o cultural, y el efecto sobre la sociedad se parece muy mucho a la alienación que propugnaba el pensador alemán, pero esta vez en el plano discursivo.

**Una práctica en la que el capitalismo alimentario es experto consiste en apropiarse de conceptos, digerirlos, descomponerlos y reconstruirlos a su imagen y semejanza. Sostenible, ecológico, natural, campesino o artesano han sufrido este proceso de deglución y regurgitación, entre otros muchos.**

Esta metodología dispone de diversas técnicas, una de la cuales consiste en sustituir una parte por el todo. La sinédoque, el coger una parte por el todo, es una importante figura retórica, es como cuando decimos “tengo tres bocas que alimentar”. No alimentamos bocas sino cuerpos enteros. A nivel literario la sinédoque tiene su función, y a nivel narrativo capitalista, también.

### 3. LA AGRICULTURA DEGENERATIVA

**Las corporaciones agroalimentarias llevan años con una estrategia basada en una doble maniobra que puede parecer contradictoria: por un lado, esconderse; por el otro, exhibirse.** Por ejemplo, es relativamente fácil encontrar datos sobre las emisiones del sector agrícola o ganadero, pero es muy difícil encontrar datos sobre las emisiones de las empresas agrícolas o ganaderas. Si se buscan cuáles son los principales sectores responsables de emisión de gases de efecto invernadero, en agricultura podemos encontrar, sin excesivos problemas, que uno de ellos es el de los fertilizantes sintéticos. Lo que no encontraremos con la misma facilidad es que una sola empresa es la responsable del 75 % de esas emisiones. Si miramos a la ganadería, enseguida veremos cómo la fermentación entérica de los rumiantes es una importante fuente de emisión, pero no que hay un grupito muy reducido de empresas que controlan la producción de esos rumiantes. A través de un magnífico trabajo de escamismo, parece que cada sector emite en el vacío, como si todos los actores económicos implicados en ese sector se repartieran equitativamente las emisiones. Obviamente no es así. Detrás de cada una de las principales fuentes de emisión del sector alimentario están las principales empresas alimentarias. Así de simple.

Cuando no se esconden, las grandes corporaciones alimentarias se exhiben. Muestran con orgullo hasta qué punto están comprometidas en la lucha contra la emergencia climática y publicitan por todos los canales de los que disponen (también a través del etiquetado y envase de sus productos) que están reduciendo significativamente las emisiones y que son más verdes y limpias que nadie.

**Las dos cosas (camuflaje y exhibición) forman parte de la estrategia de capitalismo verde de las corporaciones agroalimentarias.**

Para poder exhibirse y decir que sus productos son neutros en emisiones o que las han reducido un 80 % (por poner dos ejemplos de mensajes), muy a menudo ofrecen los datos de una pequeña parte del proceso productivo, no del total.

En el caso que nos ocupa, el AgriTech utiliza constantemente la sinédoque, tanto en sus proclamas de mejora de los impactos ambientales, como en la presentación de sus resultados, como en la utilización de conceptos que la sociedad percibe como positivos. Se eliminan las partes que no interesan del concepto original y se rellenan de otras cosas. **La palabra se mantiene pero el significado no, y el símbolo que antes indicaba una cosa ahora no significa nada.** El fetichismo narrativo que decía Eco.

Una de estas palabras es la Agricultura Regenerativa, y es importante por el concepto en sí pero además porque vamos a compararlo (y de paso toda la AgricTech) con otro que se intenta sepultar: la agroecología.

**Hemos visto el haz de conceptos que han lanzado, cual alud, las corporaciones agroalimentarias y sus resores: agricultura sostenible, agricultura climáticamente inteligente, producción alimentaria favorable a la naturaleza, intensificación sostenible, agricultura de conservación, agricultura de cero emisiones, gestión holística de los recursos, y un largo etcétera.**

El contenido de cada concepto no solo es importante a nivel de opción pública, lo es también, y sobre todo, en los espacios de formulación de políticas donde el sentido y la utilidad de estas nociones se ponen en juego. La contienda entre los diferentes términos y enfoques alternativos del sistema alimentario revela una lucha por apropiarse y tener influencia sobre ellos, así como perspectivas muy alejadas sobre qué transformaciones estructurales son necesarias.

## Agroecología y Agricultura Regenerativa: origen, similitudes y diferencias

Especialmente a partir de la década de los 60 del siglo XX, y en parte debido al monumental impacto que generó la publicación del libro *La primavera silenciosa*, de Rachel Carson, el movimiento ambientalista creció exponencialmente (al abrigo, también, de un contexto social, político y económico más amplio) y uno de sus puntos más visibles fue la mirada sobre la agricultura y la producción de alimentos.

En aquellos años emergieron fuertes críticas al modelo derivado de la Revolución Verde (críticas que se mantienen hoy en día) y al mismo tiempo **se generó una mirada de sistemas de producción agroalimentaria alternativos**. En realidad, la mayor parte de ellos eran la recuperación y actualización de sistemas agrícolas muy anteriores a la Revolución Verde que era, en realidad, el sistema alternativo, pero bueno, cuando un modelo se convierte en dominante, el resto son desplazados a la alteridad. **De entre estos movimientos podemos destacar dos. La agroecología y la agricultura regenerativa original.** Empecemos por esta última.

El concepto *regenerative organic* fue acuñado a principios de la década de 1980 por el Instituto Rodale. Richard Harwood, agrónomo y antiguo director de este instituto, **sentó las bases teóricas de esta agricultura regenerativa sobre tres principios fundamentales**:

- La interrelación entre todas las partes que constituyen el sistema agrario, incluidas las personas productoras.
- La existencia dentro del sistema de equilibrios biológicos.
- La necesidad de potenciar interacciones biológicas deseables y hacer mínimo uso de materiales y prácticas que supongan una disrupción de esas relaciones.

Es decir, entendamos cómo funcionan los agroecosistemas y potenciamos sus interacciones naturales sin alterarlos excesivamente, con el objetivo de obtener una producción alimentaria intrínsecamente sostenible y ecológica.

La Revolución Verde hizo exactamente lo contrario.

Veremos en seguida que el marco teórico agronómico de esta agricultura regenerativa original es parecido a la agroecología.

**Por alguna razón, este concepto de agricultura regenerativa pasó desapercibido hasta que empezó a recibir de nuevo atención en la década de 2010.** Especialmente gracias a un artículo publicado por Christopher J. Rhodes para la revista *Science Progress* en 2012 titulado *Alimentar y sanar el mundo a través de la agricultura regenerativa y la permacultura*, se recuperaba el concepto de la ciencia del suelo y de los principios que sustentaban la agricultura regenerativa. En el artículo enumeraban los problemas de la agricultura industrial (pico del petróleo, cambio climático, agricultura insostenible y escasez de alimentos, pico de fósforo y de los fertilizantes sintéticos derivados, escasez de agua, contaminación ambiental, degradación del suelo, etc.) y se defendía que “el estudio del suelo es una ciencia madura, mientras que los métodos prácticos relacionados con la agricultura regenerativa y la permacultura no lo son”, pero que si se ponían en marcha podían “dar respuesta a la creciente problemática de emisiones de carbono y escasez de recursos<sup>164</sup>” y se destacaban las ventajas de la agricultura regenerativa comparándola con sistemas agrícolas que tenían un uso intensivo de insumos. Esta nueva agricultura, se decía, tenía un menor gasto energético y una mayor fijación de carbono y capacidad de regeneración del suelo.

164 [bit.ly/48hTv3v](http://bit.ly/48hTv3v)

### 3. LA AGRICULTURA DEGENERATIVA

En el Estado español en ese mismo año 2012 se creó la Asociación de Agricultura Regenerativa<sup>165</sup> para promover la creación de:

“sistemas agro-alimentarios holísticos que permitan a todas las personas acceder a alimentos sin tóxicos para una vida saludable y plena. El camino implica recuperar una profunda comprensión de la sabiduría de la naturaleza y potenciarla con los más punteros descubrimientos científicos y tecnológicos, empoderando así a las personas con el objetivo de regenerar nuestros sistemas alimentarios, económicos, laborales, sociales, ecológicos, culturales”.

En concreto, intenta superar a la agricultura ecológica normativa (o de sello) calificándola como un paso adelante pero insuficiente ya que no se trataría solo de reducir el uso de los pesticidas y ya está, sino de cambiar el paradigma y la manera de entender la agricultura. En sus palabras:

“Dejar de utilizar tóxicos no es suficiente, hay que regenerar lo degradado y ofrecer precios incluyentes”.

Así, la propuesta de hacer Agricultura Regenerativa se presentaba como una forma de hacer agricultura con los siguientes atributos:

- “Ecológicamente regenerativa: restaura el potencial de los servicios ecosistémicos.
- Económicamente rentable: reduce drásticamente los costes variables e incrementa los rendimientos.
- Socialmente cohesionadora: crea empleo y riqueza local, y une a las personas en torno a una nueva visión”.

**Hasta aquí es una propuesta muy parecida a la agroecología, definida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como una disciplina científica, un conjunto de prácticas y un movimiento social<sup>166</sup>:**

- Como ciencia, la agroecología estudia cómo interactúan los diferentes componentes del agroecosistema.
- Como un conjunto de prácticas, busca sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción.
- Como movimiento social, persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales.

**Esta triple vertiente de la propuesta es una constante en los documentos oficiales de la agroecología, que siempre es definida como “la ciencia, el movimiento y la práctica” de la aplicación de los procesos ecológicos en los sistemas de producción agrícola. Su unidad básica de estudio son los agroecosistemas, incluyendo sus componentes socioculturales, económicos, técnicos y ecológicos.**

**En el Estado español existe la Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología<sup>167</sup>, creada en 1992.**

La agroecología no es un invento nuevo. Puede encontrarse en publicaciones científicas desde la década de 1920, y se ha ido materializado en las prácticas de la agricultura familiar y en los movimientos sociales populares en favor una alimentación basada en la Soberanía Alimentaria, pero es que además hunde sus raíces en los conocimientos comunitarios que las sociedades agrícolas llevan (o llevaban) siglos realizando.

**Durante la década de los 90 del pasado siglo, paralelamente al impulso que iba ganando la agenda ambiental, la agroecología siguió consolidándose a la vez**

---

166 [bit.ly/3YcKdkA](http://bit.ly/3YcKdkA)

167 [agroecologia.net](http://agroecologia.net)



© CC BY-SA 3.0 Elina Mark Ecologically\_grown\_vegetables

**como ciencia y como movimiento social.** Especialmente en América Latina, a lo largo de los años 80 y 90 se sentaron las bases sobre la práctica de la agroecología. **El mundo científico-técnico empezó a abrir sus puertas y a trabajar junto al mundo campesino a fin de mejorar fórmulas agrarias como alternativa al paradigma de la Revolución Verde dirigida por los paquetes tecnológicos de las grandes corporaciones.**

A medida que ganaban terreno los métodos participativos en la extensión agrícola, la interacción entre ciencia y campesinado le fue dando cada vez más importancia a los sistemas de conocimiento inclusivo y a los intercambios de aprendizaje horizontales, en detrimento de enfoques jerarquizados sobre la difusión y la innovación tecnológicas<sup>168</sup>. En Cuba, se desarrolló la metodología de *campesino a campesino* que contribuyó al estableci-

miento de movimientos agroecológicos de base. Estos movimientos se fueron expandiendo gracias a **La Vía Campesina**, una alianza internacional de campesinos y campesinas que fue el agente responsable de la extensión de la propuesta política conocida como **Soberanía Alimentaria** que tenía en la agroecología su propuesta para el modelo productivo agroalimentario.

**El año 2018 fue importante para el reconocimiento formal institucional de la agroecología. Despues de un proceso de consulta que duró cuatro años, la FAO estableció un marco común sobre esta propuesta transformadora<sup>169</sup>, lo que marcó un antes y un después en la introducción de la agroecología en el debate mayoritario sobre formulación de políticas. Al menos, a nivel teórico.**

**El empujón definitivo a la madurez conceptual del término y a la posible utilidad práctica para incorporarlo a**

### 3. LA AGRICULTURA DEGENERATIVA

las políticas públicas, se produjo al año siguiente, cuando el Grupo de Alto Nivel de Expertos del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial de las Naciones Unidas formuló, basándose en los principios de la agroecología, sus principios operacionales para guiar la transformación del sistema alimentario<sup>170</sup>. La visión sobre la agroecología contenida en estos principios coincide de manera clara con la idea agroecológica de combinar la dimensión ambiental con la humana y la social (y entenderlas como elementos interconectados).

Como expone el grupo de trabajo de IPES-Food<sup>171</sup>, la agroecología, liderada por una red de expertos científicos y de movimientos sociales heterogénea pero muy cohesionada, ha ido ganando terreno en los espacios formales de gobernanza y muy en particular en los procesos de la FAO. **Y este punto, exactamente este, resultaba muy peligroso para los intereses del agronegocio.** La agroecología siempre fue vista por las corporaciones agroalimentarias como un elemento disruptor, pero durante décadas se consiguió mantenerla controlada.

A finales de la primera década del siglo XXI e inicios de la segunda, cuando los efectos del modelo industrial eran ya del todo inasumibles y cada vez más voces con protagonismo en las políticas públicas alimentarias daban un mayor peso a la alternativa agroecológica –extremadamente trabajada, afianzada y validada a nivel técnico y académico– el establishment alimentario se puso nervioso de verdad. Entonces activaron diversos resortes, desde la agricultura tecnificada hasta la agricultura regenerativa. La idea, simple pero efectiva, consistía en hacer la pinza (tecnificación por un lado como alternativa declarada, regenerativa por otro como alternativa *fake* a la tecnificación) y dejar sin espacio a la agroecología. Si la AgriTech se propugnaba como la propuesta de las corporaciones, la agricultura regenerativa era la quinta columna dentro del movimiento anti AgriTech.

En todo caso, como se puede ver, los dos conceptos (agricultura regenerativa y agroecología) comparten un

origen similar (la crítica ambientalista y social a la Revolución Verde) y unas propuestas agronómicas parecidas. El primero sitúa a la agroecología como parte de la agricultura regenerativa original y las personas defensoras de la agroecología, al revés. No nos detendremos en este debate porque no es el que ahora nos interesa.

Si bien el contenido teórico agronómico puede ser parecido (aunque no idéntico) entre la agroecología y la agricultura regenerativa original, sí que vemos que existen diferencias en su mirada social (o en la importancia que se le da) y en su génesis y compañías de viaje. La agricultura regenerativa nació en el seno de un instituto privado estadounidense, la agroecología tiene sus raíces en Latinoamérica y en la recuperación y actualización de saberes tradicionales, con lo que la interacción academia-campesinado siempre ha sido una de sus señas de identidad. También tiene su importancia que durante la década de los 90 y principios de los años 2000, cuando la batalla contra el neoliberalismo agroalimentario vivió su momento de máximo esplendor y apoyo, con La Vía Campesina a la cabeza, fue la agroecología la propuesta que se defendía en todos los espacios frente al modelo predominante corporativo basado en la Revolución Verde.

La agroecología ha recorrido así un largo camino en su proceso de evolución. Representa una alianza de la ciencia con la práctica y con los movimientos sociales. Para la gran mayoría de sus defensores, implica una reformulación profunda de los sistemas alimentarios, que se asienta en la confluencia de la cordura ambiental con la justicia distributiva.

En todo caso, el problema no está en escoger entre la propuesta de la agroecología y la de la agricultura regenerativa original, sino entre la agroecología y la agricultura regenerativa actual, una vez ha sido cooptada por el modelo agrícola corporativo. Y es que una cosa es el origen de los conceptos y otra muy distinta lo que significan hoy en día.

Para desplazar a la propuesta realmente transformadora, los sectores dominantes del agronegocio buscaron en el baúl de los recuerdos y encontraron un concepto

170 [bit.ly/40cTjR0](http://bit.ly/40cTjR0)

171 [bit.ly/40hvveC](http://bit.ly/40hvveC)

que sonaba de maravilla y que se había olvidado: la agricultura regenerativa. El nombre ya de por sí era un hit, sin duda, simplemente había que ajustar su contenido teórico, o directamente vaciarlo y llenarlo de prácticas que no tienen nada que ver con la idea original. Una operación más, la enésima, de *rebranding* de la Revolución Verde.

Gracias a este impulso corporativo, la *agricultura regenerativa fetiche* se ha expandido y ocupado los principales espacios nacionales e internacionales del ámbito agrícola o alimentario como la alternativa a los problemas ambientales; también ha llenado los espacios comunicativos y mediáticos, tanto sectoriales como generalistas, presentándose como la solución; y se han empezado a desarrollar centenares de proyectos, muchos avalados por corporaciones agroalimentarias, bajo ese epígrafe.

¿Qué es hoy en día la agricultura regenerativa? Pues lo mismo que la *sostenibilidad*. Nada. Un concepto hueco que es llenado a voluntad por el actor social que hable. Recuerda al concepto de “natural”. ¿Qué es un alimento natural? ¿Un pan natural? ¿Una salsa natural? ¿Un batido natural? Una cosa es lo que las personas consumidoras entendemos por natural, esto es, que no tiene aditivos, y otra lo que es en realidad, todo y nada. El término natural aplicado a los alimentos tiene dudas existenciales claras.

Decía Gustavo Adolfo Bécquer en sus Rimas:

¿Qué es poesía?, dices mientras clavas  
en mi pupila tu pupila azul.  
¿Qué es poesía? ¿Y tú me lo preguntas?  
Poesía... eres tú

Si las adaptáramos al asunto que nos ocupa, quedarían así:

¿Qué es natural?, dices mientras clavas  
tu producto fake en mi salud.  
¿Qué es natural? ¿Y tú me lo preguntas?  
Natural...es lo que digas tú.

Entiéndase el tú como la industria alimentaria. Normativa en mano, podemos decir que un producto alimenticio es natural cuando lo dice la industria y esto es así porque el concepto *natural*, según normativa, no se puede utilizar aislado, sino referido a una declaración nutricional aprobada y cuando ese alimento reúna de manera natural –esto es, sin alteración posterior– las características a las que se refiere esa declaración. En ese caso podrán utilizarse los términos *naturalmente* y *natural* antepuestos a la declaración. Es decir, *fuente natural de proteínas*, *fuente natural de calcio*, *naturalmente rico en hierro*, etc. Por ejemplo, cuando en un producto se nos dice naturalmente alto en hierro quiere decir que ese alimento tiene de manera *natural* más de un 15 % del hierro que necesitamos en un día.

Solo hace falta echar un vistazo a las tiendas y supermercados para ver que esa no es la utilización mayoritaria del concepto, sino todo lo contrario. Nos encontramos, por tanto, ante un vacío legal del tamaño de la fosa de las Marianas, ya que es uno de los reclamos más frecuentes y más usados por la industria alimentaria.

Si legalmente, más allá de lo comentado, no existe una definición de *natural*, ¿qué es entonces un alimento natural? Vayamos al diccionario.

Según la Real Academia Española (RAE), *al natural* significa:

1. loc. adj. Carente de artificio, mezcla o elaboración.

Y el adjetivo *natural*:

1. Perteneciente o relativo a la naturaleza o conforme a la calidad o propiedad de las cosas. [...]

3. adj. Que está tal como se halla en la naturaleza, o que no tiene mezcla o elaboración. [...]

5. adj. Que imita a la naturaleza con propiedad.

Estas definiciones lingüísticas se acercan bastante a lo que nos dice el sentido común, es decir, que cuando una empresa publicita su producto como *natural* entendemos que tiene menos aditivos o que está menos trans-

formado, menos elaborado industrialmente y es más fresco.

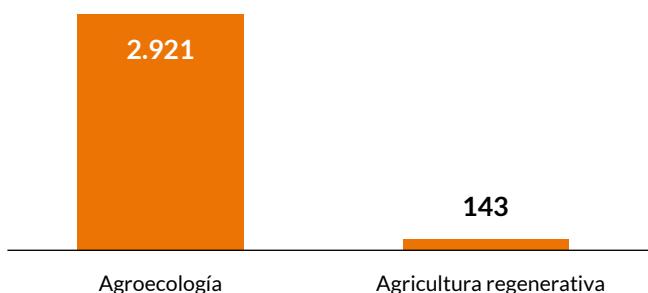
Si esto ocurre con el reclamo *natural* y teniendo en cuenta la normativa existente y las implicaciones directas que tiene sobre el consumo, qué no pasará con la apropiación de un concepto como agricultura regenerativa. Hoy en día es totalmente imposible, a menos que se analice en profundidad el proyecto en sí, saber si alguien está hablando de la agricultura regenerativa original o no.

Cuando una palabra pierde su utilidad transformadora igual conviene dejar de usarla, especialmente si tenemos otra que aún la conserva.

Una manera clara de ver el intento de las corporaciones agroalimentarias de realizar un *sorpasso* sobre la agroecología a lomos de la agricultura regenerativa es ver cuál de ellas tiene más poso científico, más robustez, más profundidad de base teórica. Un interesante análisis<sup>172</sup> sobre la frecuencia de aparición en el ámbito académico de los términos agroecología y agricultura regenerativa nos ofrece una imagen nítida del volumen de investigación existente sobre agroecología y su relativa popularidad a lo largo del tiempo.

El resultado indica que la agroecología es, con diferencia, la que aparece en un mayor número de publicaciones, a pesar del intento de reflotar a nivel discursivo esta nueva versión de la agricultura regenerativa.

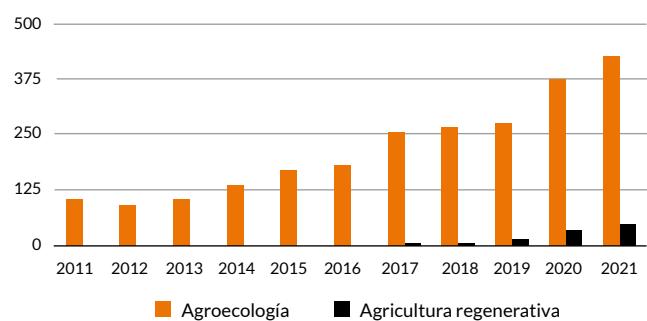
GRÁFICO 2. Volumen de artículos académicos en que aparecen los términos agroecología y agricultura regenerativa.



172 [bit.ly/40hvveC](http://bit.ly/40hvveC)

También resulta interesante observar la evolución y ver en qué momento se activaron los resortes corporativos para incluir la nueva agricultura regenerativa como solución.

GRÁFICO 3. Evolución del volumen de artículos académicos en que aparecen los términos agroecología y agricultura regenerativa.



Vamos a profundizar ahora en los tres conceptos: agroecología, agricultura regenerativa y AgriTech. Si se comparan las definiciones y aproximaciones a cada uno de ellos se observan claramente las diferencias.

- Para empezar, una diferencia destacada tiene que ver con las dimensiones sociales y políticas de los sistemas alimentarios, que son evidentes en la agroecología pero que no se mencionan explícitamente en los otros dos:
  - La agroecología entiende los sistemas naturales y los humanos como uno solo, interrelacionando los aspectos agroecológicos con las dimensiones sociales, económicas y culturales. En definitiva, lo verde es inseparable de cuestiones como la equidad o la justicia.
  - Por el contrario, las definiciones de agricultura regenerativa y AgriTech tienden a referirse principalmente a preocupaciones ambientales y climáticas, dejando a las otras en un segundo plano o directamente sin nombrarlas, esto es, sin intención de intervenir en ellas. Hacen hincapié en la explotación eficiente de los recursos

naturales, de manera que se maximicen los beneficios y al mismo tiempo se preserven los recursos y se minimicen los daños ambientales. La atención se centra en características biofísicas como la fertilidad del suelo, el rendimiento de los cultivos, las emisiones de gases de efecto invernadero, la eficiencia en el uso del agua y el secuestro y almacenamiento de carbono. Una lógica muy distinta a la de la agroecología.

- Otra diferencia es que **la agroecología se entiende como una práctica agrícola y una acción política**, en el sentido de que confronta las estructuras de poder establecidas de un sistema alimentario industrializado que se percibe como insostenible e injusto<sup>173</sup>.
- Existe, además, un elemento trascendental. **La agroecología es el único de los tres términos que ha logrado una definición consensuada internacionalmente**, legitimada a través de un proceso de consulta de cuatro años liderado por la FAO y respaldado por el Panel de Alto Nivel de Expertos del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Como resultado, en 2019 la FAO y sus 197 países miembros adoptaron los 10 elementos de la agroecología, proporcionando así una definición y un criterio acordados internacionalmente para la agroecología<sup>174</sup>.

El Panel de Alto Nivel de Expertos tradujo posteriormente estos 10 elementos en 13 principios operativos de transformación agroecológica, destinados a guiar la transformación necesaria hacia un sistema alimentario agroecológico sostenible y lograr esos múltiples objetivos<sup>175</sup>.

Como casi siempre cuando se quiere generar confusión con los conceptos, aparece la filatelia y se generan diferentes sellos que intentan certificar lo que realmente es y lo que no. Lo que pasa es que, a diferencia de la agroecología que sí tiene una definición internacionalmente

aceptada y, lo que es más importante, una serie de acciones que la desarrollan, en la agricultura regenerativa fetiche no hay una definición ni un sello público sino diversos y privados.

En Europa no se han encontrado certificaciones de agricultura regenerativa significativas (todo llegará) pero sí en Estados Unidos<sup>176,177</sup>. En realidad, como siempre pasa en estos casos, se trata más bien de exigir poco y publicitar mucho. Hay tres tipos de certificación (oro, plata y bronce en función de si haces más o menos cosas), distintas categorías de acciones agrícolas del suelo (rotación de cultivos, evitar los productos agroquímicos, pastoreo rotativo, reducir o eliminar la labranza del suelo, y mantener cubiertas vegetales), de bienestar animal (muy parecido a todos los certificados básicos de bienestar animal existentes) o de buenas condiciones laborales para las y los trabajadores (también cosas muy básicas que ya incluyen sellos como el Fair Trade o similares); puedes llevar a cabo unas pocas acciones, algunas más o todas, durante un año, dos, tres o cuatro, y así te van asignando una certificación u otra. **Si se observa en perspectiva todo el programa es fácil llegar a la conclusión de que se parece más a un sistema de greenwashing o ecoposadurero que a cambio productivo real.**

Como estamos comentando, desde hace unos años la agricultura regenerativa está ganando un espacio cada vez más importante en los planes de sostenibilidad corporativos, donde a veces se la define con detalle aunque las acciones reales nada tienen que ver con esa definición.

IPES-Food realizó un análisis<sup>178</sup> de la narrativa de diversos actores en relación a estos tres conceptos: agroecología, agricultura regenerativa y AgriTech. El resultado fue que **“las corporaciones agroalimentarias están impulsando fuertemente la narrativa sobre la agricultura regenerativa”**.

173 [bit.ly/40hvveC](https://bit.ly/40hvveC)

174 [bit.ly/3UridIP](https://bit.ly/3UridIP)

175 [bit.ly/3Ydxcag](https://bit.ly/3Ydxcag)

176 [regenorganic.org](https://regenorganic.org)

177 [bit.ly/4f0ZSL8](https://bit.ly/4f0ZSL8)

178 [bit.ly/3Ydxcag](https://bit.ly/3Ydxcag)

### 3. LA AGRICULTURA DEGENERATIVA

**El término también está ganando un importante terreno en los espacios de financiación.** Este tipo de agricultura está empezando a aparecer cada vez más en la programación tanto regional como nacional de la Comisión Europea. Algunos donantes lo están utilizando alegremente. La Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), por ejemplo, impulsa a través de su iniciativa Feed The Future *la agricultura regenerativa y climáticamente inteligente* y la *intensificación sostenible*. El Banco Mundial incorpora este tipo de agricultura bajo el paraguas de la agricultura climáticamente inteligente, junto a conceptos como agricultura de precisión o agricultura de conservación, en su hoja de ruta hacia el *futuro de una alimentación sostenible*.

Y como no podía ser menos, el concepto está siendo usado cada vez más entre el **sector de la filantropía**. Cuando se analizan las principales organizaciones filantrópicas se observa que la Fundación Rockefeller habla abiertamente de agricultura regenerativa, mientras que la de Bill & Belinda Gates parece inclinarse más por la AgriTech, y si sirve de muestra, ha dejado de financiar a la Fundación McKnight (que apuesta, en parte, por la agroecología) para hacerlo con la Alianza para la Ciencia de la Universidad de Cornell, que ha expresado numerosas veces su claro escepticismo sobre la agroecología.

Si se observa la **financiación pública para investigación**, Horizonte Europa, que es el principal programa de financiación para investigación e innovación de la Unión Europea (95.500 millones de euros) para el período 2021-27, en su plan estratégico, cuando se habla de alimentación y agricultura, los términos utilizados recurrentemente son sustentable, biodiversidad, circular, basado en la naturaleza, neutral climáticamente y climáticamente inteligente. Se menciona la agroecología tres veces pero no en la estrategia sino en apartados secundarios.

**Por lo que se refiere al Estado español, no se han encontrado subvenciones significativas hacia la agroecología pero sí para la AgriTech**, especialmente en los últimos dos años. Por ejemplo, en el marco del Fondo de Recuperación Next Generation de la UE, presentó su Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia que contemplaba un programa de apoyo para la aplicación

de agricultura de precisión y tecnologías 4.0 en el sector agrícola y ganadero<sup>179</sup>.

Como decíamos, el **gran aval del renacer de la agricultura regenerativa son las principales corporaciones agroalimentarias**. Nestlé, Syngenta, PepsiCo, Archer Daniels Midland o Walmart, por ejemplo, han anunciado planes para implementar prácticas de agricultura regenerativa.

Estas iniciativas corporativas se suelen desarrollar en colaboración con organizaciones ambientalistas, entre las principales a nivel global están The Nature Conservancy o WWF.

**Nestlé España tiene un amplio espacio en su web dedicado a la agricultura regenerativa<sup>180</sup>**. Su objetivo declarado es “obtener el 20 % de nuestros ingredientes clave a través de la agricultura regenerativa para 2025 y el 50 % para 2030”. O que “la agricultura regenerativa es un punto clave en nuestro camino para alcanzar cero emisiones netas<sup>181</sup>”. Uno de sus proyectos estrella consiste en “impulsar la agricultura regenerativa entre sus proveedores de cereales en España”, para ello, naturalmente, cuenta con el apoyo de una entidad como la Fundación Global Nature. Según Nestlé, en una primera fase 19 explotaciones agrícolas proveedoras de la corporación han conseguido 4.200 toneladas de cereales que “han supuesto una mejora significativa del medio ambiente y ha conllevado una reducción de un 6 % de las emisiones de GEI, una mejora del suelo y de la biodiversidad y una reducción de insumos”. No ha habido manera de conseguir el detalle de esas prácticas regenerativas aplicadas, ni mucho menos el cálculo exacto de esa supuesta reducción de emisiones.

Este tipo de cereal *regenerado*, se destina, como no podría ser de otra manera, a un producto que es delicado a nivel de impacto en la persona consumidora: la alimentación infantil. Así, la materia prima obtenida mediante esta iniciativa se ha empleado en la elaboración de papi-

---

179 [bit.ly/3AeP7Wa](https://bit.ly/3AeP7Wa)

180 [bit.ly/40iNMBq](https://bit.ly/40iNMBq)

181 [bit.ly/4fhNp5s](https://bit.ly/4fhNp5s)

llas de cereales infantiles Nestlé. Según la empresa, “alrededor del 20 % del total de los cereales utilizados para su producción ya se han obtenido a través de agricultura regenerativa<sup>182</sup>”. La compañía publicita que va a invertir 1.225 millones de euros en 5 años en proyectos de agricultura regenerativa<sup>183</sup>.

Además de los cereales, también la leche forma parte de este plan. La corporación con sede en Suiza publicita que en 2025 “por lo menos, el 20 % de la leche provenga de explotaciones que apliquen prácticas de agricultura regenerativa”. Ni rastro de a qué se refiere exactamente con ello. Asesorada de nuevo por la Fundación Global Nature, las medidas que se ha animado a implantar a las granjas y que sí se han hecho públicas son: paneles solares u otras fuentes de energía renovables, la plantación de setos compuestos por especies de familias botánicas diferentes para fomentar la retención de dióxido de carbono y a su vez facilitar refugio y zonas de paso a la fauna local, y unos separadores sólidos en las fosas de purines para reducir su fermentación y la emisión de metano<sup>184</sup>. La verdad sea dicha, no parecen medidas que vayan a transformar el modelo de producción lechera de la cornisa cantábrica (que es donde se nos dice que se han implantado).

Esta y otras iniciativas parecidas forman parte de una estrategia corporativa global. Por poner solo un ejemplo de las decenas que existen, a finales de 2023 se celebró en Colombia el Foro de Agricultura Regenerativa: estrategias para cultivar el campo del futuro, que contó con la participación del Gobierno nacional, la presencia de la ministra de Agricultura, Jhenifer Mojica, el Banco Mundial, la FAO, el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), Solidaridad, Amazonía Emprende<sup>185</sup>, la universidad privada EAN, y empresas como Nestlé, AB-InBev, PepsiCo y Yara, entre otras<sup>186</sup>.

182 [bit.ly/48oCdkZ](https://bit.ly/48oCdkZ)

183 [bit.ly/48Dfq5r](https://bit.ly/48Dfq5r)

184 [bit.ly/4eUqKMA](https://bit.ly/4eUqKMA)

185 [amazoniaemprende.com](https://amazoniaemprende.com)

186 [bit.ly/4fjF2pT](https://bit.ly/4fjF2pT)

En ese marco se presentó el primer Manual de Agricultura Regenerativa, creado por Nestlé y el CIAT.

Volviendo al Estado español, **Syngenta es otra corporación que está apostando fuerte por la llamada agricultura regenerativa**. En plena Presidencia española del Consejo de la Unión Europea, se celebró en el Centro Superior de Investigaciones Científicas en Madrid el Foro para el Futuro de la Agricultura, un encuentro coorganizado por Syngenta. El responsable de Sostenibilidad de Syngenta en Europa, África y Medio Oriente, Robert Renwick, anunció “la apuesta estratégica de la compañía por la agricultura regenerativa”. Dentro de esta apuesta, se incluyen nuevas tecnologías que está desarrollando la empresa como el Interra® Scan “que analiza de forma rápida y por medio de sensores la composición de los suelos de una finca agrícola, u otras herramientas digitales para medir las plagas o insectos que están volando en la parcela, así como el desarrollo de bioestimulantes para mantener la riqueza y potenciar la sanidad de los suelos agrícolas<sup>187</sup>”. **Vemos aquí cómo AgriTech y agricultura regenerativa se mezclan en una simbiosis perfecta y armónica.**

**PepsiCo es otra corporación que ondea la bandera de la agricultura regenerativa.** Englobada dentro del proyecto PepsiCo Positive, la corporación quiere “extender prácticas de agricultura regenerativa que mejoren la fertilidad del suelo y reduzcan las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), alcanzando en 2040 los objetivos de cero emisiones netas”. En el Estado español PepsiCo nos dice que ha obtenido ya 191.000 toneladas de patatas, maíz, cacahuetes, tomates y otras hortalizas provenientes de la agricultura regenerativa, que usa para sus productos comerciales. Su idea es extender el uso de técnicas de agricultura regenerativa en el Estado hasta las 77.000 hectáreas en 2030<sup>188</sup>.

Según la empresa, “para avanzar con éxito hacia la agricultura regenerativa, PepsiCo utiliza herramientas digitales como la Inteligencia Artificial y el Big Data”. Si en

187 [bit.ly/3AgGv1p](https://bit.ly/3AgGv1p)

188 [bit.ly/3NETQnb](https://bit.ly/3NETQnb)

### 3. LA AGRICULTURA DEGENERATIVA

Syngenta la agricultura regenerativa se obtenía a partir del uso de su programa Interra® Scan, la multinacional de las patatas fritas lo hace mediante el CropTrak y su programa Consejo Semanal de Riego, que “permite a los agricultores realizar una gestión eficiente del agua”. Si para Nestlé era la Fundación Global Nature quien daba el aval técnico *independiente*, en este caso se trata de The Regen Academy, una entidad privada que ha ido adquiriendo cada vez más protagonismo en el ámbito de la agricultura regenerativa en el Estado, tanto a nivel de proyectos como de proyección mediática.

En el caso de PepsiCo sí que existe un manual para proveedores que quieran formar parte de la iniciativa Pep+ (Pepsico Positive)<sup>189</sup>. El objetivo de la corporación es conseguir 2,8 millones de hectáreas cultivadas con prácticas agrícolas regenerativas. O sea, toda la superficie que ahora mismo está utilizando para obtener sus ingredientes *prioritarios* (en palabras de la empresa) que son patatas, maíz y avena.

Para que una granja PepsiCo sea *finca regenerada* necesita actuar sobre emisiones y sobre algún otro eje de los siguientes: salud del suelo, biodiversidad o agua. **La cosa es poner en marcha alguna acción que mejore alguno de esos elementos.** Para saber qué acciones pueden usarse, PepsiCo deja libertad, pero para medir hasta qué punto esas acciones han supuesto un cambio en el balance de emisiones, la salud del suelo, del agua o la biodiversidad, no. Solo algunos sistemas de auditoría y seguimiento son aceptados por la compañía. En cualquier caso, una explotación puede, por ejemplo, poner unos cultivos de cobertura y mejorar el sistema de riego, medir el secuestro de GEI de esa cobertura y el ahorro de agua de riego (mediante los sistemas autorizados por la empresa) y ya es explotación PepsiCo Regenerada.

Pero si es demasiado, puede hacer una labranza mínima (dejar las raíces del cultivo anterior en el suelo) y crear un pequeño espacio para polinizadores (igual un pedazo de tierra en un rincón desaprovechado). Cosas así.

---

189 [bit.ly/3A9WgHt](https://bit.ly/3A9WgHt)

Las dos medidas indicadas anteriormente son interesantes y positivas, no se trata de eso. Un cultivo de cobertura es una buena técnica agrícola que, simplificando mucho, consiste en no dejar la tierra vacía en períodos de barbecho sino plantar un cultivo que ayude a mantener el suelo agrícola con buena salud a la espera del cultivo principal. Un ejemplo clásico consiste en combinar una gramínea con una leguminosa. Mejorar la eficiencia del riego también es siempre interesante.

**La pregunta es: ¿aplicar esas dos medidas es agricultura regenerativa?** ¿Se puede considerar que la finca utiliza la agricultura regenerativa como modelo de producción? ¿Suponen algún cambio significativo en los impactos ambientales (y no digamos ya sociales) de la finca? ¿PepsiCo está cambiando su modelo de producción agrícola y alimentario?

Dado que las corporaciones, por norma general, no indican en detalle lo que entienden por agricultura regenerativa, podemos buscar lo que dicen las entidades que las avalan. Así, la Fundación Global Nature indica las medidas que entiende que forman parte de la agricultura regenerativa<sup>190</sup> (Tabla 3).

Nada que objetar. Al contrario, son técnicas agrícolas que también defiende la agroecología. El matiz viene en que, **mientras la agroecología y la agricultura regenerativa original entendían que se deberían aplicar en su conjunto, la nueva agricultura regenerativa fetiche indica que se escoja la que sea más conveniente** y con eso ya basta para obtener el certificado de explotación agrícola de agricultura regenerativa.

---

190 [bit.ly/3Ysy638](https://bit.ly/3Ysy638)

TABLA 3

PRÁCTICAS DE LA AGRICULTURA REGENERATIVA
Reducir laboreo (o no-, mínimo-, conservación-)
Proteger/cubrir el suelo
Utilizar cultivos de cobertura
Utilizar rotaciones de cultivos
Utilizar diversidad de plantas de cultivos (incluidos los cultivos intercalados)
Incorporar plantas perennes y árboles
Restaurar hábitats naturales
Integrar ganado
Utilizar principios o sistemas ecológicos o naturales
Utilizar aportaciones externas bajas o nulas; maximizar los insumos en la finca
Utilizar métodos orgánicos
Uso de control biológico de plagas
No uso de pesticidas sintéticos
Uso de fertilizantes orgánicos
Uso de compost, acolchado (mulching), abono verde o residuos de cultivos
No usar fertilizantes sintéticos
Focalizarse en lo local y/o regional
Centrarse en sistemas de pequeña escala
Confiar en la mano de obra agrícola, incluso para el conocimiento local
Otros

La misma entidad señala que:

“En el enfoque de agricultura regenerativa propuesta por la agroindustria, hay medidas del listado anterior que no se consideran o al menos no son imprescindibles. Ocurre por ejemplo con el uso de agroquímicos de síntesis, [...] que no son una condición necesaria.”

Faltaría más, añadimos, si es el producto del que viven.

Como hemos mencionado, una de las organizaciones que más cancha está teniendo últimamente en la escena de la agricultura regenerativa del Estado español es The Regen Academy que, además de cursos diversos y asesoría, tiene entre sus objetivos la colaboración con las empresas agroalimentarias. Su definición de agricultura regenerativa es la habitual y comprende algunas de las prácticas enumeradas anteriormente. También vende su método The Regen 360° ©. Además de con PepsiCo colabora con otras empresas como Danone<sup>191</sup>.

Vemos que Danone<sup>192</sup> también se ha apuntado al carro. Como en el resto de casos, su definición de agricultura regenerativa es altamente ambigua. Se habla de cuidar del suelo, de los animales y de los trabajadores. Se habla de relevo generacional, de proximidad, etc. y todo eso se pone en el mismo marco, bajo el concepto o mezclado con él, de agricultura regenerativa.

A nivel internacional, Danone ha colaborado con WWF y ha elaborado su propia certificación, una especie de carnet por puntos<sup>193</sup> en función de si eres más o menos verde. Decenas de acciones que puedes hacer o no, diversos puntos por cada acción y tienes el sello correspondiente.

191 [bit.ly/4fgIEsB](http://bit.ly/4fgIEsB)

192 [bit.ly/3AhMqDl](http://bit.ly/3AhMqDl)

193 [bit.ly/3NHsKf6](http://bit.ly/3NHsKf6)



# 4

## TECNOLOGÍA ES POLÍTICA

Etimológicamente podríamos decir que la tecnología es la suma de conocimientos y saberes necesarios para la creación de algo útil y funcional. Es una *techné* similar al concepto que encontramos en la palabra *arquitectura* que, traducido, sería algo así como la persona que manda o el guía de una construcción. Ello quiere decir que aunque hoy en día asociamos tecnología a dispositivos electrónicos, en realidad, un lápiz o un tablero de ajedrez también forman parte del proceso tecnológico.

A nivel práctico, para lo que nos ocupa en este texto, podemos asumir que una tecnología es el conjunto de conocimientos y habilidades destinados a producir algo. Incluye un proceso (tecnológico), objetos (tecnológicos), conocimientos (tecnológicos), y las tres cosas juntas nos dan una determinada tecnología que produce ese objeto.

Por ejemplo, obtener unos tejanos (el objeto), necesita un proceso (desde el cultivo de algodón, la síntesis de las fibras sintéticas, el tejido o el tinte, hasta el transporte y la forma de comercializarlo) y un conocimiento, todo ello forma parte de lo que podríamos llamar la tecnología textil.

Normalmente la explicación termina aquí pero falta la parte más importante. **No existe una tecnología fuera de un sistema tecnológico, es decir, todo lo anterior más la parte social, económica, ambiental y cultural donde se inserta esa tecnología.**

Tan a menudo olvidamos esta parte que, casi siempre, ante una nueva tecnología, nos preguntamos si es buena, mala o neutra. En realidad la respuesta no tiene sentido porque toda tecnología es política. **Es trascendental tener presente que toda tecnología es parte de un proceso histórico y de sistemas profundamente políticos.** Es necesario volver a recordar esto para volver a politizar la tecnología<sup>194</sup>. **Politizarla significa olvidar la premisa de si es buena, mala o neutra y preguntar cosas como:**

- ¿Quién decidió que necesitábamos esa tecnología?
- ¿Quién la diseñó? ¿Quién la construyó? ¿Dónde?

194 [bit.ly/3NHsKf6](http://bit.ly/3NHsKf6)

- ¿Para quién?
- ¿Qué impactos tiene?
- ¿Quién la implementa?
- ¿De quién es?
- ¿Quién tiene acceso y qué acceso se tiene?
- ¿Quién se beneficia? ¿A quién perjudica?
- ¿Qué prácticas ha alterado o desplazado?

Si miramos a la tecnología bajo este prisma podemos empezar a considerar las tecnologías como procesos que negocian y transforman las relaciones sociales, económicas o ecológicas. En el fondo, las preguntas alrededor de una tecnología son preguntas sobre las relaciones de poder que emergen a través de esos procesos tecnológicos.

La tecnología dentro de un sistema capitalista (obviamente no siempre ha sido así) ha desplazado la idea fundamental de que nuestra relación con el mundo podría o debería ser diferente, y la ha convertido en una simple herramienta de acumulación de riqueza y capital. Si convergemos en que la premisa inicial de toda tecnología debería ser: tenemos un problema, ¿qué hacemos para solucionarlo? en los tiempos actuales la ecuación se hace funcionar al revés: se crea una tecnología primero y luego se fabrica la solución aparente a la que supuestamente responde esa tecnología. A este desplazamiento de la función tecnológica se suma la idea de la *tecnología per se*, es decir, que parece que la finalidad última de la tecnología es la tecnología misma y además, abstrayéndola de todo marco político e ideológico, como si ello fuera posible. La tecnología, como el fuego, no puede existir en el vacío.

**Un ejemplo que ilustra esta cuestión<sup>195</sup>**. A inicios de la década de los años 40 del siglo XX, en Estados Unidos personal experto agrícola diseñó una cosechadora de tomates para conseguir mejorar la renta de las explotaciones, haciéndolas más eficientes y con menos mano de obra. Una vez aparecieron los primeros problemas físi-

cos con la máquina, en lugar de adaptarla o descartarla, la máquina se convirtió en el fin ella misma, y lo que se cambió fue el entorno. Se empezaron a cultivar tomates más robustos y resistentes (menos sabrosos, pero eso no era importante para la máquina) y la explotación se adaptó a la máquina (cambió no solo la variedad de tomate, sino el modelo productivo entero), como era más caro producir tomates así, se generó una economía de escala y ello ayudó, junto con otros aspectos, a que las explotaciones manuales más pequeñas no pudieran competir y poco a poco se fue concentrando la producción. Se pasó de unas 4.000 explotaciones de tomates a inicios de 1960 a 600 en 1973.

Igual la expresión popular de que la tecnología domina el mundo es más cierta de lo que parece. Lo que estamos diciendo es que **la tecnología moldea el mundo y lo hace en función de unos intereses socioeconómicos muy concretos**.

Siguiendo con el caso de los tomates antes citado. En el documento de ETC Group<sup>196</sup> se hace la siguiente reflexión. El proceso de toma de decisión fue:

- Los agricultores de tomate no están ganando suficiente dinero.
- El problema es la ineficiencia del cultivo actual de tomates.
- Esa ineficiencia proviene del ritmo y el costo de los trabajadores agrícolas.
- Una cosechadora mecánica puede mejorar la eficiencia sustituyendo a los trabajadores agrícolas, reduciendo así los costos de mano de obra y maximizando las ganancias.
- Una cosechadora no puede funcionar plenamente con los campos de cultivo y las variedades de tomate actuales.
- La solución es cambiar los campos y las variedades para adaptarlos a la cosechadora.

---

195 [bit.ly/3NGfc3F](http://bit.ly/3NGfc3F)

---

196 [bit.ly/3NGfc3F](http://bit.ly/3NGfc3F)



© Kridnehi / Pixabay.com

- Una cosechadora es demasiado cara para los pequeños agricultores.
- La solución es aumentar la escala de los productores de tomate para que aprovechen plenamente el potencial de ganancias de la cosechadora.

**Pero la reflexión hubiera podido ser otra:**

- Trabajadoras y trabajadores del tomate no están ganando suficiente dinero.
- Este problema es causado por la falta de una política gubernamental que regule el precio de los tomates. Sin un sistema de paridad, los costos de la agricultura siguen aumentando a un ritmo desproporcionado con respecto al precio de venta de los tomates.
- La solución es aplicar políticas/leyes que restablezcan un sistema de precios remunerativos.

En realidad, podemos ir más allá. La primera opción no es tan inocente como parece, como si fuera un error de mirada o de interpretación. En realidad, se trata de una estrategia dirigida por los actores que detentan el poder en la cadena alimentaria, aquellos con capacidad para

modificarla según sus intereses a expensas del resto de actores, la sociedad en su conjunto y el medio ambiente.

Cuando nos preguntamos el porqué de una determinada tecnología, nos estamos preguntado por el problema y no podremos entenderla completamente sin desmarañarla de la red socioeconómica y cultural donde se inserta.

Y es que el nudo de esa red acostumbra a ser la relación entre tecnología y poder. El poder de una tecnología reside en quien define el problema (sea real o no) y quien define la solución aparente. **Así, nuestras sociedades cada vez son más dependientes de los procesos tecnológicos y, al mismo tiempo, cada vez son menos quienes tienen el poder de diseñar, crear e implementar esas tecnologías.** Unido a esto va la noción de tecnocracia, aquella aparente situación en que son las personas expertas quienes diagnostican y diseñan las respuestas, la persona experta, como la tecnología, se presenta como una figura neutral, objetiva, fuera del espacio-tiempo y de las coordenadas políticas.

Hace tiempo que sabemos que tecnología es política, de la misma manera que una persona experta es política, que

#### 4. TECNOLOGÍA ES POLÍTICA

la ciencia es política y que todo el conocimiento es político. Nada de ello vive fuera de un determinado contexto social ni de una determinada visión del mundo.

**Ciencia y tecnología son procesos sociales, políticos, económicos y ecológicos de los que las comunidades siempre han formado parte. Que se las excluya para situar en su lugar a un supuesto *experto neutral* es de todo menos neutral.** La tecnocracia es, de nuevo, una pantalla puesta ante nuestros ojos para que no veamos los mecanismos de poder que operan entre bambalinas, detrás de la supuesta neutralidad de las personas expertas.

Ya hemos visto cómo la Revolución Verde se vendió como solución técnica al hambre en el mundo. Pero el hambre no estaba causada por razones técnicas productivas sino políticas. **El hambre (o la alimentación insana) no tiene sus raíces en la incapacidad humana para producir suficientes alimentos o suficientes alimentos sanos, sino en una compleja red de causas socioeconómicas.** La Revolución Verde significó, además, un ejemplo de la tecnocracia descrita, sacando el conocimiento de las comunidades para depositarlo en la tecnocracia de las personas expertas (aunque en realidad estas trabajaban, conscientemente o no, al servicio de los intereses del incipiente agronegocio y de los intereses comerciales y geopolíticos de Estados Unidos).

La tecnología no es solo un conjunto de herramientas. La pólvora, la imprenta, la máquina de vapor no son solo cosas, supusieron un cambio profundo en las estructuras sociales. La revolución industrial (la primera) no fue solo una máquina que se movía alimentada con carbón, fue mucho más que eso. La llamada Revolución Verde no fue solo tractores, fertilizantes de síntesis y agrotóxicos, fue mucho más que eso. Los efectos de la Revolución Verde son más que evidentes.

**Esta nueva vuelta de tuerca, la AgriTech, agricultura de precisión o como se la quiera llamar, no es solo sensores, GPS, Big Data, algoritmos o drones. Los cachivaches son, seguramente, lo menos importante, lo que realmente importa es qué cambios sociales y económicos implica.**

Cuando se analiza detenidamente, se llega a la conclusión de que esta nueva marca de la Revolución Verde no va a hacer otra cosa que profundizar en los elementos más negativos de este paradigma que tiene ya casi 80 años.

**Granjas más grandes, más capitalizadas, más endeudadas, más controladas por las corporaciones agroalimentarias, más dependientes. Sistemas alimentarios más vulnerables, más frágiles a los cambios ambientales, climáticos, sociales o económicos. Más rigidez, menos resiliencia, más homogenización productiva, menos diversidad, más orientación a los mercados internacionales, más libre comercio, más alimentación procesada, menos agroecología, menos campesinado, etc.**

La Agricultura Tecnificada es una narrativa que nos dice entrelíneas (que a menudo es la manera más efectiva de decir las cosas) que los problemas de la agricultura industrial son puramente técnicos, más que sociales o políticos, y que por tanto, las soluciones también lo son.

Si alguna cosa hemos aprendido durante décadas de confrontación a los sucesivos modelos de agricultura y alimentación corporativa es que **w** El hambre no es un problema técnico, el sobrepeso o las enfermedades alimentarias no son un problema técnico, la degradación y contaminación ambiental no son un problema técnico, el cambio del patrón climático no es un problema técnico, la destrucción del campesinado familiar no es un problema técnico, el precio de la alimentación saludable no es un problema técnico.

Por mucha mística, humo y teatro de las sombras que nos pongan delante de las narices, la Agricultura Tecnificada no va a solucionar nada, al contrario, va a profundizar en el desastre actual.

**Necesitamos un cambio de paradigma agroalimentario, un cambio político basado en la agroecología y la Soberanía Alimentaria, no una agudización de la alimentación corporativa actual, por muchas luces LED que lleve incorporadas.**





© Isabel Perello / Pixabay.com



**JUSTICIA  
ALIMENTARIA**