

Nuevo asalto tecnológico a la agricultura

En noviembre de 2019 nos reunimos en México los y las integrantes de la Red de Evaluación Social de Tecnologías en América Latina, Red TECLA, a celebrar nuestra tercera asamblea y compartir en público reflexiones críticas sobre las tendencias tecnológicas, en el seminario internacional Navegar la tormenta digital. 5G, blockchain y otras perturbaciones. Los textos de esta sección se presentaron en dicha reunión, y ahora los compartimos como parte de nuestra discusión continua, pues varias y varios integrantes de la Red TECLA son a la vez integrantes de la Alianza Biodiversidad.

II



Sembradío de maíz, península de Nicoya, Costa Rica. Foto: Paula Cruz

Agricultura 4.0, insostenible

Verónica Villa (Grupo ETC)

A fin de 2019, el Grupo ETC-México presentó *La insostenible Agricultura 4.0 —digitalización y poder corporativo en la cadena alimentaria*. Hablamos con decenas de estudiantes de agrono-

mía, profesores, sembradores y representantes de organizaciones afectadas por la industrialización agrícola en Jalisco, entidad que se promueve internacionalmente como “el gigante agroalimentario de México”.

La insostenible Agricultura 4.0 es la versión en castellano de *Blocking the Chain*, documento investigado y escrito por Pat Mooney, fundador del Grupo ETC. “Bloquear la cadena (industrial de producción de ali-



Sur de Jalisco, México. Foto: Rodolfo González Figueroa

mentos)” sería su traducción más directa pero quisimos hacer explícito que se enfoca en lo que hoy llaman “Agricultura 4.0”, la convergencia de nuevas tecnologías robóticas, ciber-financieras o genómicas susceptibles de usarse para la producción agrícola industrial. Quieren hacernos creer en una agricultura de *generación 4*, ultra automatizada y súper sustentable.

Son tres sus componentes:

1. Hardware o maquinaria. Para la siembra, cuidados y cosecha de cultivos, de tractores a drones, polvo inteligente, sensores incorporados a robots en campo. Para el océano, cercas eléctricas y jaulas móviles para criar y captu-

rar especies, entre otros ejemplos. Todo conectado a satélites y bases de datos sobre clima, condiciones de los suelos, historia de los cultivos y su propiedad intelectual.

2. Software o interfaz entre datos masivos y biociencias. Técnicas de edición genética, series o “patrones” numéricos [algoritmos] que permiten aprovechar la información digital de secuencias genómicas y encontrar tendencias comercialmente atractivas (un compuesto botánico de alto costo en el mercado o las características genéticas deseables para insertar en cultivos comerciales), manipulaciones genéticas en ganado y peces para potenciar su rendimiento.

3. Tecnologías financieras. Que facilitan la ejecución de los contratos de compra y venta, la especulación con futuros, la transferencia de valores, la vigilancia y sujeción de quien trabaje a las condiciones de los contratos electrónicos.

Los componentes de la Agricultura 4.0 son muy nuevos. Que tengamos muy poca información sobre ello ya representa un enorme problema, pero algo tal vez de mayor alarma es que no se han creado regulaciones que puedan evitar el abuso de las máquinas (muchas diseñadas en su origen como armas de guerra), el robo de recursos genéticos, la liberación de organismos que pueden extinguir especies completas o la especulación con las cosechas y el trabajo de agricultores, pescadores, u operadores de las empresas. La “legalidad electrónica” se auto-ejecuta en el universo cibernético de los negocios. Éste sería el escenario de ensueño de la Agricultura 4.0.

Si para que funcione esta insostenible agricultura tiene que exacerbar la extracción de recursos (en aras de conectividad absoluta) y anular la iniciativa humana (sometiendo todo a las decisiones algorítmicas más convenientes para el mercado mundial), entonces su modelo ideal acarrea consecuencias terribles para las comunidades y redes que ya alimentan al mundo; su modelo imperfecto puede ser aún más escabroso y destructor.

Los mayores comerciantes y procesadores de materias primas creen que pueden reducir los costos de transacción entre 20% y 40% utilizando cadenas de bloques (*blockchains*), para librarse de las burocracias domésticas y los servicios de contadores, abogados y otros operadores, pero como los registros en estas pla-

taformas de datos masivos son anónimos, cárteles de la droga, traficantes de personas y distribuidores de armas por igual pueden usarlos para cortar sus costos administrativos.

En los diálogos con organizaciones escuchamos reiteradas críticas a la propuesta de la Agricultura 4.0. Aquí una muestra.

Los campesinos no podrán tener opinión, participación o control sobre una tecnología diseñada por aplicaciones programadas según las tendencias interesantes para los agronegocios y no para las redes campesinas o los agricultores más pequeños.

Una agricultura robotizada nunca podrá entablar diálogo o resolver las diferencias entre empresas y comunidades. Los drones servirán para espiar y obtener información que tal vez las comunidades no quieran dar sobre su biota, sus formas de relacionarse con la naturaleza y sus planes para enfrentar los retos a la supervivencia.

El hecho de colocar por encima de las comunidades de carne y hueso el quehacer de los robots disloca totalmente la voz de los pueblos sobre su relación con la naturaleza. Así se obvian los consensos duramente trabajados en asambleas sobre qué hacer con tal o cual parte del territorio, de lo que hay en él, o cómo intercambiar los productos de sus trabajos.

Si agricultores asumen elementos de la Agricultura 4.0, como las máquinas muy sofisticadas, ¿podrán adaptarlas a sus necesidades, o las máquinas tienen su “propia agenda” (la de las empresas que las diseñaron)?

Ya existe en Estados Unidos un movimiento de agricultores contra los tractores automatizados, “por el derecho a reparar”, pues quieren poder modificar el equipo que adquieren a costos

muy altos. En un caso extremo de la anulación de la autonomía laboral, intelectual, creativa de los agricultores no se permite acceder al *hardware* o el *software* de las máquinas, ni logran comunicarse con el agente de ventas de la compañía que puede estar en cualquier lugar del mundo, lejos de las parcelas. Pero el movimiento ya comenzó a intervenir digitalmente sus propios tractores y a organizar foros de software libre para enfrentar el problema.

¿Cómo puede traer beneficios la generalización de una Agricultura 4.0 controlada por las mismas empresas que se han fusionado en oligopolios, y de las que todo mundo tenemos quejas? Bayer-Monsanto, Syngenta, BASF, Shell, John Deere y Nestlé, por mencionar sólo algunas.

¿Cómo confiar en quienes impulsan la Agricultura 4.0? A muchas organizaciones no les interesa siquiera conocer qué propone, pues prevalece el resentimiento hacia las empresas abusivas de siempre, que aunque dicen promover una agricultura eficaz y limpia siguen envenenando el agua, destruyendo los suelos, fumigando a los pueblos y contaminando los cultivos nativos, además de cabildear para poner a su modo las leyes nacionales.

Agricultores en San Louis Missouri, (hogar de Monsanto) se preguntan cómo es posible que de pronto haya un sistema que lucre con todos los datos que sus territorios, cultivos y saberes producen, pasando por alto que esa información y esas formas de relacionarse con la naturaleza son trabajo colectivo a lo largo de miles de años de habitar sus territorios. Para la gente que trabaja el campo es difícil creer que una corporación que vende herbicidas esté dispuesta a vender cada vez menos cantidad de su producto

bajo el supuesto de que las maquinarias de la Agricultura 4.0 sabrán exactamente cuánto aplicar y no habrá desperdicios.

La supuesta eficiencia y sustentabilidad de la Agricultura 4.0 queda en entredicho desde el momento en que es incommensurable la materia prima que necesita sacarse de la tierra para construir laboratorios, computadoras y robots; los kilómetros de cables y enormes enfriadoras de las centrales donde se alojan los descomunales procesadores de “datos masivos” [*big data*], junto con los satélites lanzados a la órbita terrestre. No existe modo de compensar el insumo energético y de recursos de la Agricultura 4.0 y otros desarrollos tecnológicos que presumen sustentabilidad, eficacia e “invisibilidad”.

La Agricultura 4.0 necesita una base de agricultura industrial de generación previa, y consolidar estructuras y prácticas que le permitan dar el salto. ¿Qué tan realista o deseable es eso en Mesoamérica, África, el Caribe, o la extensa zona campesina de Asia? ¿Cómo y por qué va a instalarse la Agricultura 4.0 con su requerimiento de total conectividad cuando existen en incontables áreas del mundo problemas relativos a la propiedad de la tierra, corrupción de las autoridades, falta de servicios e infraestructura básicos, prácticas no formales de producción y circulación de los bienes?

¿Y si presenta fallas el satélite que gobierna la convergencia entre máquinas, datos y valores? ¿Cuánto se estará mermando el milenario saber agrícola en aras de capacitar a las nuevas generaciones en el manejo de autómatas que desempeñen las labores del campo? La Agricultura 4.0 promueve la extinción de los agricultores. La erosión de los saberes sobre la naturaleza ocurre veloz-

mente: en esta época, el desarrollo técnico equivale directamente a la producción de ignorancia.

“En lugares como Mesoamérica, y en los infinitos centros campesinos del planeta” —dijo Ana de Ita del Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano—, “la Agricultura 4.0 se va a enfrentar a la terquedad y resistencia de campesinos e indígenas por cultivar su tierra en laderas, en nichos ecológicos tan pequeños que no aceptan fórmulas de fertilizantes y plaguicidas estándar, con infinita diversidad en sus sistemas productivos, y mano de obra familiar que no labora por un pago sino por la supervivencia comunitaria, y que

se negará a ser remplazada por robots”.

Todos los problemas relativos a las tecnologías más avanzadas de comunicación e información (espionaje, manipulación de tendencias, control del disenso, pérdida de autonomía e iniciativa, vulnerabilidad por extrema dependencia de entes centralizados sea un satélite, una central eléctrica o un módem casero; consumo insaciable de energía), todos estos problemas se trasladan al ámbito rural y en especial al sostenimiento de los sistemas alimentarios.

Cuando presentamos *La insostenible Agricultura 4.0* en Jalisco, el investigador Humberto González dijo: “los avances tec-

nológicos no se detienen, todos los días hay noticias espectaculares al respecto, pero el hambre sigue, la miseria sigue, y los informáticos y los biotecnólogos se sienten dioses. La resistencia a la Agricultura 4.0 vendrá de los lugares que hacen el tejido minucioso de los saberes y acciones locales que son incontrolables por el robot, aquello que responde con inteligencia creativa ante cada problema”.

La sustentabilidad de las nuevas tecnologías es muy cuestionable, tanto si nos fijamos en su modelo ideal como si lo traducimos a las duras circunstancias reales en nuestros espacios latinoamericanos. 🌱

La Agricultura 4.0 en Argentina y la aceleración de un campo sin gente

César Marchesino

Una importante preocupación entre comunidades campesinas en Argentina y algunos ingenieros agrónomos que trabajan con ellas, es que la Agricultura 4.0 viene a acelerar el proceso de un campo sin gente, algo que comenzó en este país hace tiempo. Brasil y Argentina son los países de punta en el cultivo extensivo de soja, y han ido desplazando a la agricultura convencional y a la campesina. Las comunidades avizoran que se va a acelerar la desaparición de empleos y tareas en el campo.

Hay algunos datos recientes. El Censo Nacional Agrícola (CNA) de 2018 revela que hay una pérdida del 25.5% de las Explotaciones Agropecuarias de Producción (EAP) respecto al CNA de 2002, y en relación al CNA de 1988, la pérdida es del 41.5 %, una cifra alarmante.

Algunas unidades de producción (EAP) revelan una mayor concentración de hectáreas. El 1.08% de las EAP tiene el 36.4 % de la propiedad de la tierra (entre 10 mil y 20 mil hectáreas), mientras que el 54.62% tienen menos del 2.25% de la propiedad agraria (menos de cien hectáreas). Éste es un

claro ejemplo de concentración de la tierra. Otro dato significativo: más de 20% de la superficie se explota bajo arrendamiento, quienes detentaban la tierra originalmente se van a las grandes ciudades y entregan las tierras bajo arrendamiento para la producción. Un dato final: existen más de 31 mil contratistas y prestadores de servicios de maquinaria agrícola. Para el caso de las oleaginosas, el 66.5% de sus superficies son cosechadas por contratistas. Esto significa vaciamiento de las zonas rurales, donde sólo en 45.9% de las EAP la gente vive cerca de sus cultivos. Hoy existen más de 75 mil viviendas deshabitadas de quienes trabajaron la tierra. El resto de EAP, más del 50%, son explotadas por grandes compañías.

El 6 y 7 de noviembre de 2018 se presentó la Agricultura 4.0 en Argentina, en un gran encuentro titulado *Silicon Valley Forum*. Participó una de las personas que se perfilaba para ser parte del gabinete en el nuevo gobierno: Gustavo Beliz,¹ quien entonces llegó como parte del staff del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y se encargó de introducir y presentar lo que será la Agricultura 4.0 en el país junto con

distintos organismos oficiales y representantes de los agronegocios a nivel local. En su intervención se reveló la clara visión del movimiento político que pasa a ser oficialismo desde diciembre de 2019, expresado en un discurso de construcción de una Agricultura 4.0 “con justicia social”, por decirlo de alguna manera. Lo interesante del discurso es el uso de conceptos mediante los cuales se está creando la idea de una *gobernanza 4.0*, un *empleo 4.0*, entre otros afines.

Dijo Gustavo Beliz durante el cierre del evento: “El piloto automático no funciona. Son los Estados quienes deben garantizar un reparto equitativo de los dividendos digitales a partir de un nuevo contrato social tecnológico entre trabajadores, empresarios y gobiernos”. Para esta tarea alentó a construir una “justicia algorítmica” que garantice “la vigencia de valores éticos y humanos junto con una mayor eficiencia”, y aseguró que “las ventajas innovativas pueden ser motor del crecimiento si las tecnologías se aplican con sentido ético”. También sugirió “buscar un salto de calidad, reentrenar a los trabajadores antes de automatizarlos” e incluir en los programas de ayuda social “la capacidad tecnológica, al tiempo que se construyen alianzas estratégicas entre los diferentes actores sociales y la academia.”²

Argumentos oficiales a favor de la Agricultura 4.0.

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) plantea lo siguiente en un documento recién publicado:

“Considerando que el nivel de adopción de la agricultura de precisión se estima entre un 25 y un 30%, el impacto de estas prácticas promovidas desde la red público/privada que coordina el INTA genera un aumento del saldo exportable de unos 650 millones de dólares. Valor que supera 3.3 veces el presupuesto total asignado al INTA.”³

El INTA argumenta que la productividad que vendrá con la Agricultura 4.0 fortalecerá al mismo INTA porque los impuestos que se van a cobrar generarían inversión vinculada al desarrollo del sector agropecuario.

Destaca también el papel de los colegios profesionales y su compromiso explícito con la Agricultura 4.0. Cuando se llevó a cabo el *Silicon Valley Forum*, la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos hizo una publicación especial en la que expusieron sus argumentos en favor de esta agricultura. Éste discurso corporativo de los técnicos no refleja necesariamente las necesidades de las comunidades y de la agricultura familiar, pues no toman en cuenta la visión campesina.



Sur de Jalisco, México. Foto: Rodolfo González Figueroa

Otros argumentos similares tienen la idea de que es importante generar estrategias para que Argentina consolide sus sistemas extensivos de producción conviviendo con la agricultura orgánica y celular en contextos donde se plantean modificaciones institucionales para la introducción de la Agricultura 4.0.

Un técnico como Sergio Feingold, ha planteado de un modo casi filosófico: “¿Qué es lo natural y lo artificial? Hemos modificado a las plantas y animales de tal manera que se cuestionan los transgénicos, pero no nos cuestionamos la aplicación de la biotecnología en otros ámbitos como la salud”.⁴ Feingold hace estos planteamientos para problematizar las fronteras entre lo natural y lo artificial, y desmontar toda la idea de que podemos cuestionar la artificialidad. Otra participación muy preocupante fue la de Dragan Macura, cuando plantea que “el cambio climático es un desafío más y el secreto para enfrentarlo está en el suelo [...] Los microbiomas del suelo existen desde siempre, pero ahora se los está diferenciando para poder estudiarlos en detalle”.⁵ Y es que una de las argumentaciones a favor de esta “nueva agricultura” tiene que ver justamente con esta idea de que las cosas siempre han estado allí, y ahora simplemente lo que estamos haciendo es conocerlas mejor para poder usarlas a nuestro favor.

Los “argumentos” del mercado. Si la gente en el mundo quiere comer más carne entonces es necesario, por ejemplo, desarrollar la tecnología de la carne sintética, nos dice el mercado. (La sustitución de productos animales es una de las vertientes de las *nuevas agriculturas*.) Si Argentina es una de las principales productoras de carne, también, debido al desarrollo de su industria biotecnológica, nos insisten, tiene la posibilidad de producir carne en laboratorio.⁶

Las “críticas” de los profesionales. Lo que dicen los técnicos es interesante de analizar. Supuse que harían argumentos relativos a la sustentabilidad, pero lo que dicen tiene que ver con el cuestionamiento de “¿para qué la Agricultura 4.0 si tenemos un montón de técnicas que ya utilizamos y que podrían funcionar igual?”. O bien: “... la revolución 4.0 es una moneda de dos caras. En los próximos cinco años, destruirá 7 millones de profesiones ‘tradicionales’ en los países más avanzados del mundo, y sólo se van a generar 2 millones de puestos nuevos”.

También sostienen argumentos como “la biotecnología y la información darán la posibilidad de diseñar la vida de nuevo”, basados en lo que afirma el pensador israelí Yuval Noah Harari, profesor en la Universidad Hebrea de Jerusalén. “Para afrontar los desafíos del siglo XXI estamos obligados a ca-

minar por encima del orden liberal que conocemos y crear algo nuevo. Para ello, necesitamos también parte del orden liberal. Si agarramos el sistema y nos negamos a cambiarlo, no seremos capaces de afrontar los desafíos, especialmente los desafíos de las nuevas tecnologías, la inteligencia artificial y la biotecnología”, nos indica en su último libro: *21 lecciones para el siglo XXI*. Y cuestiona: “¿Qué posibilidades tenemos de no perdernos estas tendencias y crecer?”⁷ Resulta interesante preguntarse en qué medida estas reflexiones y argumentos establecen algún diálogo con las miradas y saberes de las comunidades campesinas y la agricultura familiar. Ya que en primera instancia parecen ser sólo reflexiones teóricas en manos de técnicos fuera de todo contexto, y desde una pretendida superioridad epistémica.

Agricultura 4.0 en el terreno. ¿qué quiere decir esta agricultura en concreto? ¿y si la consideramos sobre el terreno?

El 35% de las EAPs argentinas tiene acceso a internet, de aquí podríamos predecir que el terreno de las EAPs que usan Agricultura 4.0 es de 35%, sin embargo no es necesario tener acceso a internet para acceder a la tecnología satelital o los drones. Puesto que 35% es una cantidad considerable, si trasladamos ese porcentaje sobre 32 millones 700 mil hectáreas agrícolas (extensivas) de la campaña 2018/19 significan unos 11 millones 440 mil hectáreas.

La tecnología 4.0 en Argentina se utiliza sobre todo en agricultura extensiva (soja, maíz, trigo, girasol, algodón y ahora en el norte de Córdoba hay casos de garbanzo y otros), pero muy poco en producción de frutas u hortalizas; se utiliza casi nada en viñedos de grandes empresas y producciones frutícolas de escala (manzana, ciruela, limón, cereza). Se usa en la producción lechera en tambos de grandes empresas que producen en forma concentrada, de tipo engorde a corral. En Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires hay en total 55 establecimientos en producción bajo techos, y éstos son los únicos que podrían usar 4.0.

En el caso de la ganadería es muy escaso el uso de esta tecnología, son muy pocos los establecimientos de engorde a corral con encierre de más de 10 mil cabezas anuales. Menos de 2% de estos productores pueden usar 4.0. Debe haber unos 400 establecimientos en todo el país, y si bien no se cuenta con datos actualizados, son cerca de 1 millón de cabezas encerradas sobre una faena de 12-13 millones.

Los productores dicen que la Agricultura 4.0 no tiene nada que ver con el sistema de producción agroecológica. Que la 4.0 utiliza tecnología y procesos de

producción con muchos productos e insumos químicos. Los pequeños productores la consideran parte del paquete de la agricultura basada en químicos y maquinaria y no creen que eso sea algo que les pueda ayudar. Por el contrario, la perciben como una amenaza para el tipo de producción que ellos tienen. Sin embargo, algo que debe discutirse es el planteamiento de algunos ingenieros agrónomos, que utilizan estas tecnologías, pero dicen estar desarrollando un tipo de Agricultura 4.0 “artesanal”; y generan prestaciones de servicios que pueden incluso prescindir del manejo de “datos masivos” [*big data*] si lo deciden. Sucede incluso que algunos productores de producción extensiva eligen contratarlos a ellos y no a las grandes empresas. Ésta es una situación que ocurre y es fundamental discutirla de modo amplio y participativo

para explorar las limitaciones y alcances de una tecnología como ésta en relación con las comunidades campesinas y la agricultura familiar. ✨

Notas:

- 1 Beliz es secretario de Asuntos Estratégicos de la Nación desde diciembre de 2019.
- 2 https://conexionintal.iadb.org/2018/11/27/267_e_ideas5/http://www.cpia.org.ar/agropost/201902/nota16.html
- 3 <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-agricultura-y-ganaderia-de-precision-octubre-2018.pdf>
- 4 *Ibid*
- 5 *Ibid*
- 6 <http://www.elagrario.com/ganaderia-carne-sintetica-oportunidad-o-crisis-para-la-argentina-1378.html>
- 7 <http://www.cpia.org.ar/agropost/201906/nota4.html>

Banco de códigos de la Amazonía y apropiación de la información genética

Elizabeth Bravo

Uno de los nudos críticos en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, es la potestad que tienen los Estados de declarar bienes de uso público ciertos “recursos naturales” permitiendo su acceso y la aplicación de derechos de propiedad intelectual a partir de las innovaciones obtenidas. Para ello, es necesario primero cosificar la naturaleza, para luego transformarla en mercancías.

Al respecto, Nathaniel Comfort¹ sugiere que muchos de los peores capítulos de la historia reciente son el resultado del cientificismo: la ideología de que la ciencia es la única forma válida de entender el mundo y resolver problemas sociales. Donde la ciencia ha expandido y liberado nuestro sentido de identidad a menudo el cientificismo lo ha limitado.

Quiero centrarme en la informática y la biología molecular y su confluencia en el proceso de cosificación de la naturaleza, lo



Sur de Jalisco, México. Foto: Rodolfo González Figueroa



Foto: Rodolfo González Figueroa

que ha creado nuevas metáforas que reformulan la identidad de los seres vivos.

La biología molecular nace del matrimonio de la física y la química, no de la biología, y es una hija de la posguerra, según dijo Regal en 1998. En esa época, los físicos que empezaron a reorganizar las moléculas de la herencia conocían poco sobre los organismos vivos, y se movían dentro de las limitaciones de sus propias disciplinas. Así, la física “colonizó” la biología con el fin de conseguir “progresos científicos” rápidos, siendo la Fundación Rockefeller la principal fuente de financiamiento. Esta fundación promovió la transición de la biología clásica a la biología molecular y la “química del gen”.

A mediados del siglo XX, Francis Crick propuso el “dogma central del ADN” [el “código de la vida”] y con esto, surgieron nue-

vas metáforas, provenientes de la cibernética y la teoría de la información. Se propuso “una teoría de las comunicaciones de los organismos vivos”. Después de la propuesta de la doble hélice del ADN, los biólogos moleculares encontraron nuevas analogías con las ciencias de la información, cuando se empezaron a usar palabras como “transcripción”, “traducción”, “mensajeros”, “transferencias” y “señalización”; que el genoma “se deletrea” en un “alfabeto” de cuatro letras. Hoy se habla de “edición génica”.

Las tecnologías de la genética y la industria informática crecieron juntas. Y si la informática se basa en “algoritmos”, los seres vivos están determinados por cuatro letras en el ADN (ACTG) cuya secuencia determina quiénes somos. El ADN se *transcribe* en ARN mensajero. Éste se *traduce* en una proteína. La información

contenida en los genes constituye el “libro de la vida”.² Las secuencias de ADN se digitalizan, sus mensajes pueden ser interceptados, decodificados y programados. Así, se impone la biología molecular como la ciencia que explica todos los procesos biológicos, los que están determinados por los genes.

Se creía que el ADN era un texto sagrado transmitido fielmente a las generaciones. Ahora se sabe que esto no es así. Aún desde el punto de vista científico, la secuencia de las cuatro letras codificadas en el ADN no determina la esencia de los seres vivos. El medio ambiente influye en la expresión de los genes a través de cambios *epigenéticos*; todos los organismos vivos conviven de manera simbiótica con bacterias y virus: tenemos diez células bacterianas por cada célula humana, y quién sabe qué otros fascinantes

tes descubrimientos surgirán en el futuro.

A inicios del presente milenio, un consorcio de científicos dio a conocer la decodificación del genoma humano, la quintaescencia de nuestra existencia, así como de una gran cantidad de seres vivos, gracias al desarrollo de métodos de “decodificación del ADN” de manera muy acelerada.

Es así como los seres vivos, sujetos de derechos, quedan transformados en secuencias génicas, lo que facilitó su mercantilización.

Transformación en mercancía.

Al momento existen gran cantidad de bases de datos almacenadas en las “cadenas de bloques” [las blockchains] de secuencias genómicas de varios organismos vivos, especialmente bacterias. Haciendo uso de esta tecnología, se lanzó en el Foro Mundial de Davos un proyecto recientemente llamado “Proyecto Biogenoma

de la Tierra (EBP por sus siglas en inglés)” y el “Amazon Bank of Codes” (ABC) [banco de códigos del Amazonas], cuyo objetivo es hacer que los “activos biológicos y biomiméticos” de la naturaleza estén accesibles para los innovadores de todo el mundo.³

La iniciativa pretende replicar al Proyecto Genoma Humano, para crear una base de datos de código abierto para todas las plantas, animales y organismos unicelulares, con el argumento de que ello podría proporcionar el incentivo comercial para preservar la biodiversidad de la Tierra, empezando por la Amazonía.

Hasta ahora, sólo se ha secuenciado el 0.1% del ADN de las especies animales y vegetales, dicen sus proponentes, y las nuevas técnicas de la Cuarta Revolución Industrial están liberando valor económico de la biodiversidad, como los algoritmos de automóviles autónomos inspirados en

hormigas, que no colisionan a pesar de que cientos transitan por un mismo espacio.

Los promotores de esta iniciativa insisten en señalar que al igual que el Proyecto Genoma Humano, que rindió al menos 65 dólares a la economía estadounidense por cada dólar público invertido, el EBP creará una bioeconomía incluyente, beneficios a la salud humana, medicina molecular y ciencia, y permitirá la conservación y regeneración de la biodiversidad.

El EBP durará diez años y costará unos 4 mil 700 millones de dólares, lo que es posible debido a la caída en los costos de la secuenciación genómica. Funcionará mediante una plataforma abierta, global, pública y digital, que registrará y mapeará los “activos biológicos” en la blockchain. Es un código bancario que registrará la procedencia, los derechos y las obliga-



Muestra de productos agroecológicos en el Ejido La Ciénega, municipio de El Limón, Jalisco, México. Foto: Rodolfo González Figueroa

ciones asociadas con los activos de la naturaleza, su propiedad intelectual, para rastrear su procedencia y uso. Cuando se crea valor al acceder a estos activos, los proponentes dicen que los contratos inteligentes facilitarían la distribución “equitativa” de los beneficios a los custodios de la naturaleza y a las naciones de origen con diversidad biológica.

Se trata de un nuevo intento de instrumentalizar la naturaleza, de reducirla a códigos genéticos y de crear falsas expectativas sobre el futuro de la ciencia, la conservación de la biodiversidad, de la salud pública y de las comunidades tradicionales amazónicas.

Cómo se justifica. Estos nuevos “emprendimientos” se justifican desde una visión profundamente reduccionista diciendo que al descubrir las secuencias génicas de los seres vivos, se puede encontrar “la respuesta” a muchos de los problemas que aquejan a la humanidad y al planeta. Según esta narrativa, “desbloqueando” el valor de la naturaleza, “se puede abordar problemas como la biopiratería y la pérdida de hábitats”.

La justificación central que usan estas propuestas es decir que como las poblaciones indígenas y locales son “custodias tradicionales” de la biodiversidad y jamás se han beneficiado de ella, aunque hay muchas empresas que se han enriquecido con la biopiratería, la solución, dicen los proponentes, son estas iniciativas con “libros de cuentas digitales” que ahora sí van a garantizar la distribución equitativa de los beneficios comerciales, en los términos estipulados en el Protocolo de Nagoya.

Otro argumento es la llamada “sexta extinción masiva” en la que 20 mil especies están en peligro, una “aniquilación biológica” que representa un “atemorizante asalto a los cimientos de la civili-

zación humana”. Alegan que esta iniciativa sí frenará la extinción si se llega a conocer el contenido genómico de todas las especies.

Aquí se presentan dos falacias. 1) no son las comunidades locales las responsables de la sexta extinción, 2) una empresa petrolera o minera o de ganadería extensiva (que sí son responsables de las grandes extinciones), con mercados y cadenas de valor ya bien establecidos, no van a pasarse al negocio farmacéutico, de cosméticos o de materiales.

Dicen que de estas iniciativas surgirá la nueva generación de antibióticos, a partir, por ejemplo, de ranas amazónicas, para enfrentar la amenaza de resistencia a los antimicrobianos; como si el problema de la resistencia bacteriana se resolviera con nueva moléculas, y no con un cambio en los paradigmas de la cría masiva de animales de granja o de salud pública.

Conclusiones. Los marcos normativos en torno a la naturaleza, la consideran como un conjunto de recursos que pueden ser explotados, o bien como una cosa que incluso puede hacernos daño. La porción de la naturaleza que se analiza sería considerada como un recurso a ser apropiado. El Protocolo de Nagoya lo llama “recurso genético”, y la forma de apropiación es con contratos de “acceso a recursos genéticos” y aplicando derechos de propiedad intelectual, una vez que se hayan encontrado algo de interés para la industria.

Hasta hace unos años era inconcebible que se aplicaran derechos de propiedad intelectual a las formas de vida o sus productos derivados, porque estos derechos se aplican a las invenciones, no a los descubrimientos, pero la legislación de Estados Unidos fue poco a poco expandiendo estos derechos a distintos aspectos de

la vida. Ahora, patentar microorganismos está totalmente naturalizado mediante los Acuerdos de Propiedad Intelectual de la OMC y del Tratado de Budapest, que han re-interpretado el concepto de micro-organismo, como cualquier organismo que puede ser cultivado por métodos de laboratorio, *in-vitro*. Esto amplía enormemente el campo de la aplicación de los derechos de propiedad intelectual sobre la vida, pues con el avance de esta tecnología casi todos los seres vivos pueden ser cultivados, con excepción tal vez de algunos parásito biotróficos.

Esta interpretación permitió que se otorgue la patente número 4 438 032 sobre la línea celular del ciudadano estadounidense John Moore. Con miles de secuencias génicas en las blockchain, la expansión de los derechos de propiedad intelectual puede llegar a tener alcances inimaginables, afectando cada faceta de la vida.

Es necesario que los debates sobre derechos de la naturaleza se amplíen para analizar el ámbito de la propiedad y apropiación sobre ésta, mediante mecanismos como los contratos de acceso a recursos genéticos (ahora mucho más complejizados a través de su aplicación a plataformas digitales y “datos masivos”), y otros como las concesiones bajo declaratorias de bienes de uso público, o subasta de “servicios ambientales”. Es necesario además que se abogue por ponerle límites a la propiedad intelectual. 🌿

Notas:

- 1 Nathaniel Comfort, “How science has shifted our sense of identity”. *Nature*, 2019.
- 2 Lily Kay, *Who Wrote the Book of Life? A History of the Genetic Code*. Stanford University Press, 2000
- 3 Fon Mathuros, *New Partnership Aims to Sequence Genomes of All Life on Earth, Unlock Nature’s Value, Tackle Bio-Piracy and Habitat Loss*. WEF, 2018