



Gunter Pauli

Seamos tan
inteligentes
como la
naturaleza



Gunter Pauli

SEAMOS TAN INTELIGENTES
COMO LA NATURALEZA

Agricultura tridimensional y otras doce tendencias
imparables que están revolucionando la producción
de alimento y combustible, regenerando
la naturaleza y reconstruyendo comunidades

Traducción de Ambrosio García Leal

TUSQUETS
EDITORES

Título original: *The Third Dimension*

1.^a edición: febrero de 2019

© Gunter Pauli, 2018

© de la traducción: Ambrosio García Leal, 2019
Reservados todos los derechos de esta edición para
Tusquets Editores, S.A. – Avda. Diagonal, 662-664 – 08034 Barcelona
www.tusquetseditores.com
ISBN: 978-84-9066-644-9
Depósito legal: B.
Fotocomposición: Realización Tusquets
Impresión y encuadernación: Black Print
Impreso en España

Queda rigurosamente prohibida cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación total o parcial de esta obra sin el permiso escrito de los titulares de los derechos de explotación.

Índice

Prólogo	9
Introducción	13
Tendencia 1.	37
Tendencia 2.	53
Tendencia 3.	73
Tendencia 4.	87
Tendencia 5.	103
Tendencia 6.	119
Tendencia 7.	139
Tendencia 8.	155
Tendencia 9.	169
Tendencia 10.	185
Tendencia 11.	197
Tendencia 12.	207
Más y mejor	217
Epílogo	233
Apéndices	
La biblioteca Aurelio Peccei.	243
Los cientos de fábulas que traducen las doce tendencias en realidades para los niños.	247

Tendencia 1 De 2D a 3D

Vivimos en un mundo tridimensional y, de algún modo, nos hemos concentrado en sacar a la fuerza más productos de un modelo bidimensional para la mayor parte de nuestro alimento y nuestra energía.

Hay básicamente dos tipos de tendencias: las que impulsan nuevas tecnologías y las que cambian la dinámica en los negocios y la sociedad. La primera tendencia es tecnológica. Evidencia cómo un simple cambio de geometría, la madre de todas las matemáticas, cambia radicalmente todos los resultados.

Una de cada nueve personas en el mundo, lo que equivale a 800 millones, se irá a dormir con hambre esta noche. Por otra parte, el número de obesos, o que están en riesgo de serlo, duplica esa cantidad.

Estas personas no tienen acceso a los nutrientes, los oligoelementos y las vitaminas que son esenciales para su adecuado desarrollo y su salud. Como resultado, uno de cada siete niños de menos de cinco años está por debajo del peso que le correspondería. Y la desnutrición es la causa principal de muerte entre estos niños. De hecho, cada minuto mueren seis niños por causas relacionadas con el hambre y la malnutrición. Al mismo tiempo, aproximadamente un tercio de la producción anual de alimento para consumo humano en el mundo se pierde o desecha. Buena parte de ese alimento se tira en los países ricos. Pero en un país como la India, donde

vive mucha gente que no tiene garantizada la comida, se estima que un 40 por ciento de la cosecha nunca llega al mercado. Por eso muchos argumentan que el problema del hambre es sobre todo un problema de distribución. Puede que sea así, pero también es cierto que la humanidad avanza lentamente en la solución de este problema. Que hayamos creado un sistema de producción y procesamiento de alimento altamente centralizado, basado en transportarlo todo por barco alrededor del mundo, tampoco ayuda. Primero transportamos los productos químicos, las semillas y los ingredientes, incluso pollos de un día, y luego volvemos a transportar los alimentos procesados y las comidas preparadas. ¿Cómo esperamos que los granjeros reales puedan competir y sobrevivir, cuando las tiendas locales están invadidas de comida basura poco nutritiva en envases relucientes?

Hay un simple pero revolucionario cambio que permite que miles de millones de personas produzcan mucho más alimento mucho más cerca, que consiste esencialmente en sortear la distribución. Estamos viviendo en un mundo tridimensional y, de algún modo, nos hemos concentrado en sacar a la fuerza más productos de un modelo bidimensional para la mayor parte de nuestro alimento y nuestra energía. Estamos comenzando a descubrir que una máquina puede imprimir objetos tridimensionales a la carta, de modo parecido a la impresora que imprime hojas a doble cara en nuestro escritorio. Este cambio tecnológico alterará radicalmente la manufactura de muchos productos. Hoy ya se están haciendo millones de coronas dentales y de audífonos con impresoras 3D. Pero eso no es más que el principio. Hace poco *The Economist* comparó la impresión 3D con la invención de la lanzadera volante por un tejedor británico en 1733, que hizo posible tejer piezas de tela más amplias. La lanzadera podía mecanizarse, lo que permitió la automatiza-

ción de los telares y se convirtió en una de las innovaciones que prepararon el terreno para la Revolución Industrial. Pero el extenso informe de *The Economist* no dice nada del avance que está cambiando radicalmente la manera de producir alimento y energía. Estamos en el camino de transformar la explotación de tierras y mares de 2D a 3D, lo que llevará a multiplicar la productividad por hasta un factor de 100. No hay organismos genéticamente modificados ni soluciones industriales que se acerquen siquiera a la promesa de semejante eficiencia.

El rendimiento de la agricultura se mide siempre en toneladas por hectárea, nunca en metros cúbicos. Sin embargo, un bosque o un mar —la naturaleza— funciona en tres dimensiones con múltiples capas. Hay árboles que crecen hasta 30 metros de altura o más. Protegen el suelo y lo fertilizan. Por debajo de estos pueden crecer árboles frutales, a cuya sombra pueden crecer a su vez cafetos. La combinación natural de una variedad de especies incrementa la productividad al tiempo que proporciona protección y repone los nutrientes del suelo sin necesidad de productos químicos. Cultivamos tomates en un invernadero tradicional en hileras de tres metros de altura. Ahora imaginemos que elevamos esas matas hasta seis metros y usamos los tres metros inferiores para cultivar pepinos, calabacines y calabazas. No solo aumenta sustancialmente la productividad, sino que los tomates están mejor protegidos contra los ataques de la roya, un hongo del suelo que puede devastar la cosecha en cuestión de días, pero que no afecta a las calabazas.

La biomasa generada en explotaciones agrícolas llanas que usan únicamente una delgada capa de la tierra varía desde seis toneladas (soja) hasta diez toneladas (maíz) por hectárea y año. Este es un rendimiento muy pobre comparado con el de una selva, que puede producir 500 toneladas de bioma-

sa por hectárea y año. En un bosque hay una rica biodiversidad que recicla los nutrientes de muchas maneras, no solo a través del suelo, sino gracias a una cascada permanente de nutrientes y energía, de animales a plantas y hongos y bacterias y algas. Siglos de agricultura bidimensional han llevado a monocultivos que han agotado el suelo. Con esta concepción bidimensional nos hemos sentido obligados incluso a manipular el arroz, que antes crecía hasta más de un metro de altura, para que las matas sean más cortas, lo que facilita la cosecha y aumenta la eficiencia de los fertilizantes. Pensábamos que la paja no servía para nada. Luego nos hemos dado cuenta de que necesitamos cultivar biocombustible.

En un mundo bidimensional nunca cosechamos suficientes moléculas para obtener alimento y compuestos químicos y biocombustible. Ni para hacer muebles de manera sostenible, ni para el envasado, ni para las bolsas de plástico, etcétera. En una agricultura bidimensional, el biocombustible compite con las tortillas hechas del mismo maíz. El modelo bidimensional también necesita más productos químicos (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas) e ingeniería genética (OGM) para seguir incrementando el rendimiento. Sin embargo, la mentalidad «monocultivadora» no solo ha limitado nuestra productividad, sino que también ha llevado a una distinción artificial entre combustible, química y alimento. La naturaleza no hace esa distinción. El resultado de separar la producción de alimento, de compuestos químicos y de energía es que nos hemos privado de parte de la abundancia de las cosechas.

En un mundo tridimensional, convertimos el azúcar de los tallos de maíz y arroz en biocombustible, empleamos las vainas de las mazorcas de maíz para cultivar setas y reservamos los granos de arroz para la alimentación. Tenemos productos paralelos que incrementan la cadena de valor. Puede

que buena parte de la producción no tenga un uso inmediato, pero la cosecha siempre proporciona materias primas extraordinarias —en forma de moléculas— para la química moderna. En realidad no estamos cambiando nada, pero, siguiendo el ejemplo de la naturaleza, estamos comenzando a usar todas las dimensiones del espacio, lo que permite un flujo óptimo de nutrientes. Además, estamos generando valor más allá del biocombustible o el grano. ¿Por qué un litro de aire pesa poco más de un gramo, mientras que un litro de agua pesa un kilogramo? En la agricultura 3D vamos a incrementar la densidad. Los niveles de productividad se elevarán sin riesgo de agotar la tierra. En un mundo tridimensional vemos que se puede combinar mucho de lo que se consideraba mutuamente excluyente en el mundo bidimensional. Lo que en dos dimensiones es una disyuntiva, en tres dimensiones se convierte en la posibilidad de tenerlo todo en un mismo espacio, como muestra un proyecto pionero en Indonesia.

En muchas partes del mundo los manglares protegen las costas. El agua de los manglares proporciona una zona de cría favorita para los camarones. Sin embargo, los manglares de Indonesia se veían como un inconveniente para los pescadores, lo que llevó a su eliminación progresiva para sustituirlos por criaderos de camarones. Sin las raíces de los manglares que filtran el agua, los monocultivos de camarones requerían un montón de productos químicos para mantener el agua «limpia». Dado que el pienso es caro, y casi todo importado, los criaderos de camarones buscaron maneras de recortar costes. Alimentar a los camarones con sus propios desechos funcionó durante un tiempo, hasta que el ataque devastador del virus de la mancha blanca arruinó el negocio. Esto motivó que la Universidad Politécnica de Yakarta empezara a investigar soluciones mejores. La universidad adquirió un terreno baldío a lo largo de la costa de la isla de Java, cerca de

la ciudad de Surabaya. Se plantaron mangles a lo largo de los difuntos esteros y canales, donde la universidad comenzó a criar camarones. El agua más saludable gracias a la presencia de los mangles atrajo a las microalgas, y un medio marino más rico en los esteros hizo posible criar también cangrejos y sabalotes, lo que a su vez permitió el cultivo de algas como clorela y espirulina.

Así, en el mundo bidimensional de la cría de camarones original solo había camarones en los esteros, y los gastos en productos químicos para la sanidad y alimentación de los animales eran considerables. Con el nuevo modelo tridimensional (que incluye los mangles, árboles que alcanzan tres metros de altura sobre el agua y cinco metros de profundidad) los indonesios no tienen gastos en productos químicos, y además de camarones, también se cosechan cangrejos, sabalones, algas (para la producción de agar-agar, un ingrediente importante para las industrias alimentaria y cosmética), espirulina y clorela. Además, buena parte del pienso para la acuicultura proviene de larvas criadas con las heces de pollos que picotean alrededor de los esteros. Pero la historia no acaba ahí: los mangles dan un fruto que puede convertirse en un dulce saludable, y sus hojas son consumidas por cabras que también viven junto a los esteros. Y las cabras producen leche.

El caso indonesio muestra que por cada rupia invertida hay una ganancia de al menos diez rupias. Cuando fuimos de visita, los científicos indonesios —liderados por Suseno Sukoyono— nos contaron, orgullosos, que los cultivadores de arroz estaban llamando a la puerta de los acuicultores para aprender a transformar sus campos de arroz en innovadores criaderos de camarones. Pero los arroceros no son los únicos que están tomando nota. Sukoyono y su equipo han recibido la visita de delegaciones de Japón y Brasil que quieren estu-

diar la innovación del enfoque tridimensional de la cría de camarones. Basta con imaginar la competitividad de un criadero de camarones que no necesita comprar pienso.

El ejemplo indonesio evidencia que en un entorno tridimensional las cadenas de valor adquieren una importancia extraordinaria, y dado el número de oportunidades adicionales, incluso se puede empezar a pensar en el pleno empleo. Este cambio tecnológico tendrá un impacto enorme en la tierra y en la sociedad. Pero el mayor avance será la adopción de la agricultura tridimensional en el mar. Experimentos recientes en China muestran que es posible cultivar arroz en aguas costeras salinas. Este arroz marino puede resistir el anegamiento y no tiene problema en permanecer sumergido tres o cuatro horas durante la marea alta. Como el arroz marino no necesita agua dulce, permite un ahorro de cerca de un millón de litros de agua dulce por tonelada de arroz, sin necesidad de fertilizantes. Se estima que China tiene 100 millones de hectáreas de suelo costero salino. A seis toneladas por hectárea, esto podría sumar 600 millones de toneladas de arroz a la cosecha del país sin forzar las reservas de agua dulce, y permitiría que China fuera autosuficiente. China ya ha plantado con éxito las primeras mil hectáreas. Importante nota al margen: los climatólogos predicen que el ascenso del nivel del mar como resultado del calentamiento global sumergirá las tierras costeras hasta un metro de altura de aquí a 2100. ¿Y si usamos esa enorme cantidad de espacio para expandir la producción de arroz en «tierras» que se supone que vamos a perder?

Las granjas marinas no son nada nuevo. Los egipcios, los romanos, los chinos y los aztecas ya las pusieron en práctica. Los escoceses han estado criando salmón desde el siglo xvii. Las algas fueron un alimento básico de los colonos norteamericanos, y se convirtieron en una exquisitez en Japón.

Acuicultores a lo largo de las costas de Chile, Filipinas, Namibia, Indonesia y Tanzania han estado reintroduciendo esta antigua práctica de cultivar algas y «verduras marinas». Tales cultivos tienen la capacidad de producir enormes cantidades de alimento rico en nutrientes. Un equipo de científicos encabezado por el doctor Ronald Osinga de la Universidad de Wageningen, en los Países Bajos, ha calculado que un área de 180.000 kilómetros cuadrados explotada en un rango de profundidad de no más de ocho metros, alrededor de una cuarta parte del estado de Texas, podría proporcionar proteína suficiente para *toda* la población mundial.

El cultivo de algas también regenera el medio ambiente marino. Su alta alcalinidad mantiene el pH crítico oceánico de 8,2, con lo que contribuye a evitar las peligrosas caídas del pH por debajo de 8,1, que conducen a la destrucción de los arrecifes de coral al impedir la formación de esqueletos calcáreos. Además, dado que la pesca de arrastre ha barrido la vida del fondo marino, ha llegado el momento de regenerar la biodiversidad oceánica. Tenemos que convertirnos en silvicultores marinos. Si conseguimos la presencia de algas en abundancia —las precursoras de la vida oceánica—, pueden anidar las esponjas y los corales, donde los peces pueden encontrar abrigo para protegerse de los predadores. Las condiciones también se vuelven adecuadas para los cultivadores de ostras. A medida que el medio ambiente marino se regenera, las reservas de peces severamente disminuidas por la sobrepesca se restauran. Y lo bonito de este ecosistema marino tridimensional, con una biodiversidad en expansión y una productividad creciente, es que no necesita ningún aporte de irrigación, fertilizantes o plaguicidas. Los organismos vivos se alimentan por sí solos.

La investigación muestra lo esencial que es el pescado y el marisco para nuestra salud. Numerosos estudios han ligado

los ácidos grasos omega-3 (procedentes de algas que podemos comer directamente o a través de pescados como la anchoa y el arenque, que se alimentan de algas marinas) a una mejor salud cerebral y cardíaca. Esto tiene sentido. Nuestros cerebros comenzaron a desarrollarse hace millones de años, cuando nuestros ancestros dejaron la región central de África y descubrieron el océano con su riqueza de alimento. Nuestros cerebros más grandes nos enseñaron a imaginar qué podrían pensar y sentir otras personas. Nuestro evolucionado sentido de la compasión nos permitió construir sociedades pacíficas. Y luego nos convertimos en agricultores, y nos pasamos a una dieta de granos y leche. Hoy día la deficiencia de yodo (un elemento central en algas como la dulce, el quepo, la kombu, la nori, la palma de mar y la wakame) perturba los sistemas hormonales y los metabolismos de muchas personas. Pero el mar proporciona nutrientes aún más indispensables: hierro, vanadio, flavonoides, carotenoides, fucoidinas y más minerales, enzimas y vitaminas esenciales. Los bosques de algas proporcionan nutrientes esenciales en abundancia. Pero al hacernos agricultores decidimos que nos alimentaríamos menos del mar y más de la tierra. Hoy la mayoría de nosotros come granos, mientras que el pescado, cada vez más contaminado con los metales pesados que vertemos en los océanos, se está convirtiendo rápidamente en un lujo debido a la sobrepesca extensiva.

Necesitamos frutos del mar para nuestra salud. Por lo tanto, necesitamos mares saludables. El cultivo de algas tridimensional es el primer paso hacia la restauración del ecosistema oceánico. Con la moderna tecnología de plataforma, un avance inspirado en la industria petrolífera, el cultivo tridimensional en zonas costeras puede alcanzar una productividad de dimensiones asombrosas. Imaginemos una plataforma flotando bajo la superficie del mar, libre de la devastación de

tormentas y olas, a seis metros de profundidad. Las algas se fijan a la estructura, lo cual facilita la cosecha. En el mar, cualquier forma de vida queda liberada de la agobiante fuerza de la gravedad. Eso permite un crecimiento exponencial. El bambú es la gramínea de crecimiento más rápido. Puede crecer hasta 30 centímetros en un día. Pero el quelpo, un alga flotante que no necesita vencer la gravedad, supera al bambú. Eso significa que se puede generar una gran biomasa de algas en cuestión de meses. Hagamos cálculos tan solo para una parte de nuestra cosecha marina. El quelpo, que contiene alrededor de un 50 por ciento de aceite, produce 19 toneladas de etanol por hectárea. Esto es casi cuatro veces más que las 5,5 toneladas de etanol por hectárea que da la caña de azúcar genéticamente modificada en Brasil. Pero cada litro de etanol procedente de la caña de azúcar requiere diez litros de agua dulce, mientras que cada litro de etanol procedente del quelpo *produce* un litro de agua. Dada la gran cantidad de aceite que da el quelpo, podríamos cubrir el consumo de energía del mundo entero con tan solo reservar algo más del 1 por ciento de los océanos para el cultivo de algas. Eso considerando únicamente el etanol derivado de los azúcares, pero las algas también son una fuente ideal de biogás.

Hay tres mil variedades de algas. Algunas de ellas producen 22 metros cúbicos de biogás por hectárea y hora, a lo largo de todo el año... de manera ininterrumpida a la vez que se genera biodiversidad en el mar. Por 10 millones de dólares podemos construir una plataforma de 400 hectáreas capaz de generar más de 8000 metros cúbicos de biogás por hora... ininterrumpidamente. Es difícil, si no imposible, que el gas de lutita supere esa productividad (sin contar con que la fracturación hidráulica resulta «cara» en términos de degradación ambiental). Las explotaciones de gas de lutita en Estados Unidos dan por excelente un rendimiento de 6000 metros cú-

bicos por hora..., siempre que el terreno siga siendo productivo. Después de eso la fracturación hidráulica contaminante se traslada a alguna otra parte, mientras que el cultivo de algas puede restaurar el medio marino y las costas de todo el mundo. El potencial energético de las algas convierte la fracturación hidráulica y la explotación de combustibles fósiles en una industria irremediablemente ineficiente y anticuada. El petróleo, el gas y el carbón se «cosechan» solo una vez, y a menudo implican una severa degradación medioambiental. Lo bonito de la opción de las algas es que no solo produce enormes volúmenes de biocombustible en forma de gas y etanol, sino que sus efectos colaterales son la regeneración de la biodiversidad, la creación de un entorno que atrae otros organismos vivos recolectables de manera sostenible, y la generación de un catálogo de productos del mar adicionales. Ya hemos hablado del alimento. Los desechos de la producción de biocombustible pueden usarse como pienso o, correctamente acondicionados, convertirse en fertilizante agrícola por su alto contenido en nitrógeno y fósforo. De hecho, antes de la producción de fertilizantes químicos derivados de combustibles fósiles, las algas eran el fertilizante más empleado para el cultivo de granos y otros productos agrarios. Las algas generan múltiples industrias sostenibles con fuentes de ingresos paralelas sin incrementar la huella ecológica en el ecosistema.

La belga Michèle Sioen y el neerlandés Ad de Raaij han apostado el futuro de sus negocios y sus familias a este potencial obvio, que va a rediseñar importantes sectores de la economía ahora atrapados en la lógica energética tradicional. Aún mejor: las algas absorben dióxido de carbono de manera activa. Algunas variedades absorben cinco veces más CO₂ que las plantas terrestres. Si se generara electricidad a partir de las algas, se emitirían únicamente 11 gramos de carbono

por kilovatio-hora, una fracción de lo que generan las mejores prácticas actuales.

Sabemos que las algas pueden reemplazar (incrementando la productividad sin agotar el medio ambiente) las plantaciones de soja que han devastado las selvas para proporcionar el pienso que requiere nuestro creciente consumo de carne. Sabemos que las algas pueden reemplazar el maíz y la caña de azúcar para la obtención de biocombustibles basados en el etanol que no incrementan el CO₂ atmosférico y ahorran enormes cantidades de agua potable. Pero aún hay más: las algas ofrecen abundantes compuestos químicos para producir polímeros, fármacos y cosméticos. De hecho, también proporcionan una alternativa a otro cultivo dañino que hoy es el recurso principal de la industria de la moda: el algodón. La producción mundial de algodón es de 100 millones de toneladas. India y China son, con unos 30 millones de toneladas cada uno, los principales países productores. Esto llama la atención, porque ambos países tienen que lidiar con la escasez de agua, y la producción de algodón requiere mucha agua. La conversión de cada kilogramo de semillas de algodón en fibra requiere nada menos que 2000 litros de agua. Además, el algodón es altamente dependiente de los productos químicos. Según algunas estimaciones, el algodón consume hasta el 20 por ciento de los plaguicidas aplicados a los cultivos. Apenas sorprende, pues, que el cultivo de algodón tenga poca popularidad en el mundo industrializado: consume recursos hídricos y contamina el agua con toxinas. Norteamérica, otrora el mayor productor, ha resuelto reducir sus cultivos de algodón, simplemente porque ya no dispone del agua necesaria. Si los mismos cien millones de toneladas se obtuvieran de las algas, se estima que solo se requeriría un millón de hectáreas de cultivo tridimensional..., una aguja en el vasto pajar de los océanos del mundo.

Durante más de un siglo, la industria textil solo ha tenido tres opciones: fibras vegetales (algodón, lino, cáñamo y yute), fibras animales (lana y seda) y fibras sintéticas derivadas del petróleo. El cultivo de algas ofrece una cuarta y mucho mejor opción. Científicos británicos ya habían descubierto en la década de 1940 que las fibras derivadas de algas podían emplearse como material no tóxico, no irritante y biodegradable para vendar heridas. Las gasas de este material también tienen un efecto antiinflamatorio, y mantienen cierto grado de humedad que favorece la curación. Desde principios de este siglo, técnicas avanzadas han introducido fibras de algas en la confección de prendas de vestir, principalmente jerséis, ropa interior y ropa deportiva. A medida que mejora la tecnología (liderada por China, que afronta serias restricciones de agua), las prendas y toallas de fibra de alga se están convirtiendo rápidamente en una alternativa al algodón.

Al final, muy bien podría ocurrir que la escasez de agua impulse el desarrollo del inmenso potencial de la acuicultura tridimensional. La agricultura consume el 70 por ciento del agua dulce del mundo. Extraer esa agua de ríos, lagos o acuíferos conlleva costes enormes en infraestructura, requiere procesos de filtración complejos, consume enormes cantidades de energía y genera una miríada de efectos colaterales ecológicos y sociales. Los países guardan su agua dulce para la producción de soja destinada a la exportación, en vez de atender a las necesidades de su población. Los cultivos marinos no solo alivian la presión sobre las reservas de agua, sino que incluso aportan una tonelada de agua dulce por cada tonelada de algas recolectadas.

La acuicultura tridimensional sustentada en modernas tecnologías de plataforma es un cambio de juego. Un cambio de un orden de magnitud: como aprendimos en la escuela,

102 = 100 y 103 = 1000. La biomasa de algas ofrece una enorme productividad nunca vista sin necesidad de aporte alguno, y sus únicos efectos colaterales sobre el medio ambiente son el incremento de la biodiversidad y la reposición de las reservas de pescado. Una vez que los bosques de algas comiencen a recuperar las zonas costeras, atemperarán las olas y evolucionarán en simbiosis con la vegetación costera (manglares), las dunas y los estuarios, y al hacerlo protegerán, reforzarán y regenerarán el medio ambiente costero. Incluso nos estamos preparando para una subida del nivel del mar mientras producimos alimento para todo el mundo. Esto es mejor, esto es más y esto ofrece esperanza.

La acuicultura marina tridimensional no puede compararse con nada de lo que tenemos, e inspirará a generaciones de científicos y emprendedores que ofrecerán oportunidades a la vez que alimentan a la población y proporcionan soluciones ecológicas a las sociedades. Y los cultivos tridimensionales en general ofrecen una oportunidad increíble de aliviar la pobreza y el hambre. No es un proceso como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, que requieren décadas para conseguir los resultados deseados. La introducción de la agricultura 3D puede reportar resultados tangibles en cuestión de meses, permitiendo que millones de personas produzcan y obtengan más alimento, escapen de la pobreza y el hambre y tengan una salud mejor, lo cual posibilitará que contribuyan a un desarrollo más positivo de sus sociedades.