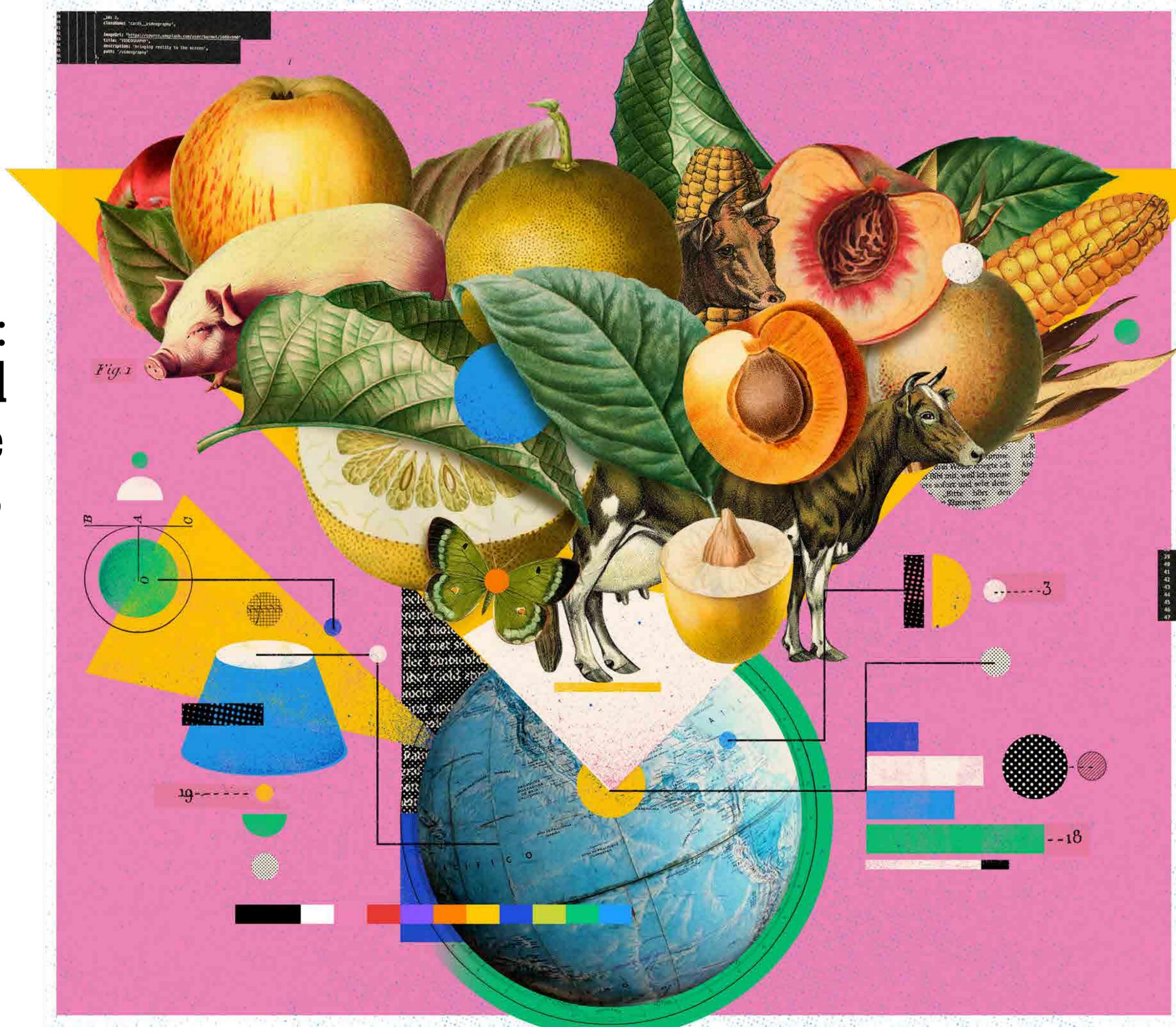
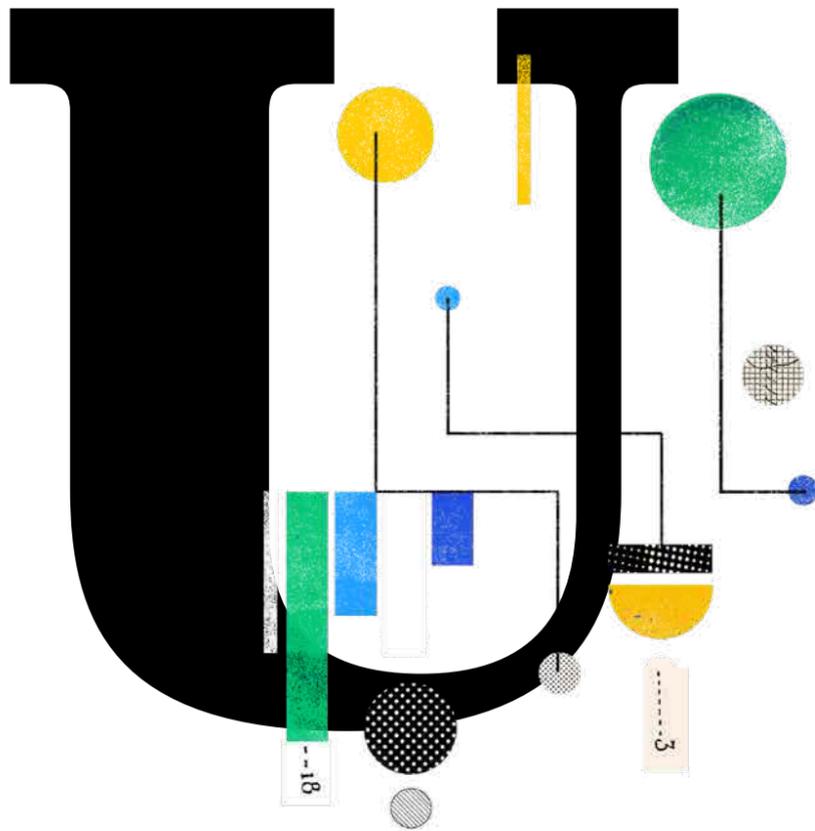


Carne sin vacas: la comida del futuro que se cocina en los laboratorios

En noviembre nació el humano 8,000 millones y se espera que antes de 2050 nazcan 2,000 millones más. ¿Cómo garantizar alimentos de calidad para todos? La respuesta está en la ciencia.

POR **HUMBERTO BASILIO**
ILUSTRACIONES **EDUARDO RAMÓN**
INFOGRAFÍAS **OLDEMAR GONZÁLEZ**





Un día, a sus cinco años, **Li Lu Lam** se disponía a desayunar, cuando se dio cuenta de algo que marcaría su vida. Nació en Sonora, el segundo estado con mayor producción de carne de cerdo en México. Hija de un poricultor, creció muy cerca de la cadena de distribución masiva de carne. Ese día, al ver su plato, fue consciente de todo lo que tenía que suceder para que la comida llegara a su mesa cada mañana.

Ella tenía claro que quería seguir consumiendo esos alimentos, pero sin el sacrificio animal que implicaba. Soñó entonces con la posibilidad de plantar un árbol que diera carne. Años después, encontró la manera de producir sin matar. Su empresa es pionera de los **cultivos de carne en México**.

Alimentos del futuro: cultivos de carne

Li Lu Lam es biotecnóloga. Trabaja en desarrollar la comida para las próximas generaciones. Con Grissel Trujillo y Mario Álvarez, sus compañeros investigadores de la Escuela de Ingeniería y Ciencias del Tecnológico de Monterrey, creó **Forma Foods**, una *startup* con la que buscan desarrollar la “**carne del futuro**”.

La tecnología que emplean es única en México. Para “diseñar la carne”, como dice **Grissel Trujillo**, se toma una **biopsia del ganado y se aíslan las células madre de las muestras en biorreactores**. Después, se multiplican, se estructuran y estimulan para convertirse en músculo esquelético, con los mismos nutrientes y el mismo sabor que la carne.

Esta empresa está dando sus pasos iniciales y calculan que, en los próximos años, podrán lanzar su primer producto cárnico.

Comenzaron por generar alimentos de base vegetal –como ya lo hacen otras empresas– y ahora tienen un modelo híbrido, que los fusiona con fibras de carne de laboratorio. “Queremos lograr estructura, fibrosidad y resistencia al morder”, asegura Lam.

La industria de la carne y su impacto en el medio ambiente

El sistema alimentario basado en la carne requiere una enorme cantidad de recursos de energía, tierra y agua. Cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), indican que la industria es responsable de generar casi el **15% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo**, además, implica un gasto de agua de mucho impacto y es uno de los mayores causantes de deforestación por la expansión de pastizales de uso ganadero.

La apuesta en la nueva industria es grande, al generar carne de laboratorio de manera masiva se pretende crear una oferta en el mercado que reduzca –en buena medida– las emisiones de CO2 y gas metano, el gasto de agua, la necesidad de deforestar y, por supuesto, de **criar y sacrificar animales**.

El problema es que la capacidad de producción aún es baja, por lo que los productos son muy limitados y caros. La compañía israelí **Future Meat** y la singaporense **Eat Just** lideran el mercado internacional.

Para Mario Álvarez, de Forma Foods, esta tecnología es un paso gigante para México, en una carrera que busca paliar los efectos adversos del crecimiento demográfico, como lo es el aumento en el consumo de carne.

“La carne es un alimento muy completo. Pero, cuando vemos los números y analizamos las tendencias poblacionales, es fácil darse cuenta de que **no vamos a poder seguir consumiendo carne al ritmo que lo estamos haciendo**”, afirma.



Forma Foods

Los diseñadores de carne



LI LU LAM
CEO



MARIO ÁLVAREZ
CTO & CO-FOUNDER



GRISSEL TRUJILLO
CSO & CO-FOUNDER



M. SALUD RUBIO
VP OF MEAT QUALITY AND CO-FOUNDER.

Los retos de esta industria emergente son grandes. La única manera de hacer un cambio importante depende de la capacidad de masificar la producción para competir con la industria tradicional.

Establecer un proceso realmente sostenible, dice Grissel Trujillo, requiere alinear la producción con el uso de energías limpias y el mayor cuidado del uso de agua y generación de gases.

Aunque el impacto que esta industria pueda generar será claramente menor, solo se podrá medir una vez que la producción crezca.

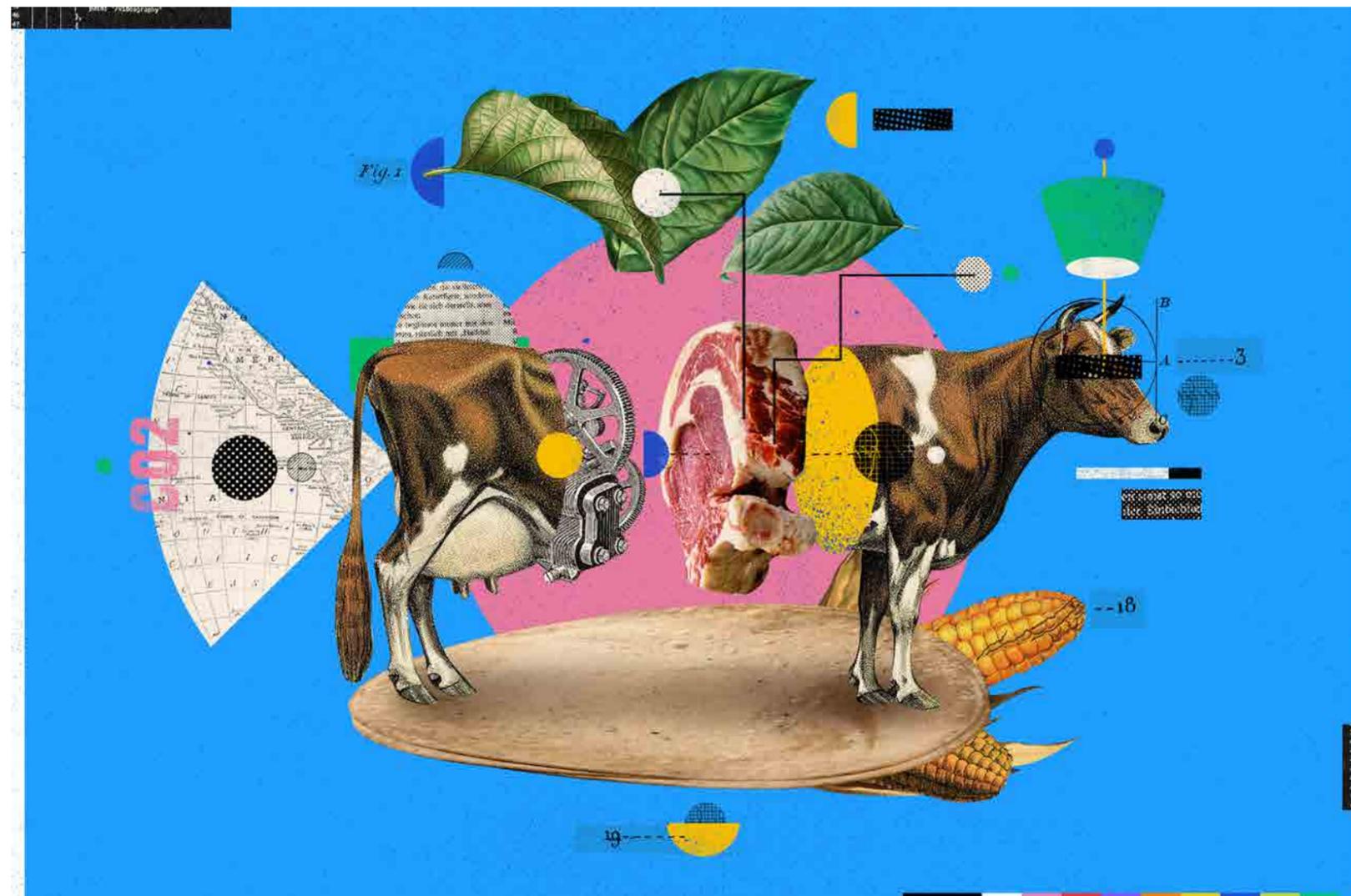
Las tortillas que combaten enfermedades

Aunque la carne sintética llegará al mercado mexicano relativamente pronto, lograr que esté al alcance de la mayor parte de la

población podría tardar aún más tiempo.

Para **Sergio Serna**, director del Centro de Investigación y Desarrollo de Proteínas (CIDPRO) del Tec de Monterrey, además de ser sostenibles, los alimentos del futuro deben tener como base dos principios: **ser accesibles y saludables**.

De acuerdo con el **último informe** de medición de la pobreza del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el 22.5% de la población mexicana carece de acceso a una **alimentación nutritiva y de calidad**.

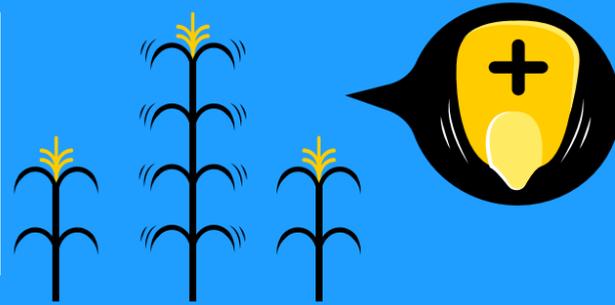


Convertir la tortilla en proteína

El investigador Sergio Serna trabaja con procesos naturales para selenizar el maíz y hacerlo más nutritivo.



6 tortillas consume un mexicano al día. Mejorar un alimento tan accesible, garantiza que llegue a todos.



Germinar el maíz con sal de selenio potencia los nutrientes que la tortilla ya tiene.



La **selenización** del grano de maíz, busca fortalecer la respuesta del **sistema inmune** frente al estrés oxidativo y otras causantes de cáncer.



Este tipo de iniciativas ayuda a contrarrestar la crisis de salud que enfrenta el país debido a la **pobreza** y la **alta oferta de comida chatarra**.

Los investigadores del CIDPRO concuerdan en que el consumo de proteínas es pieza clave para una mejor nutrición y sus esfuerzos se concentran en proteínas de origen vegetal.

En su laboratorio, Serna ha trabajado por más de 10 años con un alimento que es parte de la identidad culinaria de México: la **tortilla**. A través de procesos naturales, el investigador y su grupo desarrollan técnicas de **selenización** del maíz.

Este proceso –ya en espera de ser patentado– es fácil de aplicar. Los granos de maíz se dejan germinar con sal de selenio y, posteriormente, se cuecen con agua e hidróxido de calcio para crear la masa con la que se elaboran las tortillas.

Dentro del organismo humano, el selenio produce **glutatión peroxidasa**, una enzima cuya principal función es proteger al organismo del efecto degradante y contrarrestar el estrés oxidativo.

Serna diseñó el método para que sea simple, con el objetivo de que cualquier tortillería del país, incluso aquellas con tecnología rudimentaria, pueda implementarlo.

Un mexicano consume alrededor de seis tortillas al día. Convertir un alimento tan básico en una proteína de nueva generación, opina Serna, no es solo garantía de que será accesible para todos, sino que puede contribuir a prevenir **enfermedades como la diabetes, la hipertensión y trastornos como la hipercolesterolemia**, un defecto que hace que el cuerpo sea incapaz de eliminar el colesterol malo.

Al igual que en el CIDPRO, los investigadores del **Institute for Obesity Research** del Tec, ven en las proteínas vegetales una oportunidad para mejorar la salud de la gente.

En un panorama con recursos finitos, aprovechar la cosecha de vegetales al máximo es crucial, explica el doctor en ciencia y tecnología de alimentos, **Daniel Jacobo**.

El equipo de Jacobo trabaja en la

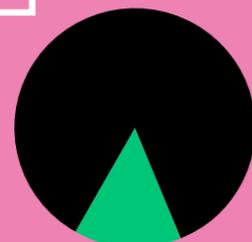
El problema de la industria cárnica

Este sector tiene un gran impacto ambiental por la deforestación y el gasto de agua que implica, además de los gases que emite.

30% de la superficie del planeta se utiliza para ganadería.

América Central y América del Sur son los territorios más afectados.

80% de los pastizales y suelos de cultivo se utiliza para la ganadería.



Produce **14.5%** de gases de efecto invernadero, según la FAO.

En los últimos **25 años** se ha deforestado una superficie similar a la India para uso ganadero.

Litros de agua para producir 1 kg de carne



transformación de los desechos orgánicos de la industria alimentaria, especialmente con frutas, verduras y hortalizas.

Después de la cosecha de zanahorias y brócoli, por ejemplo, los investigadores aplican **estrés de corte** al rayarlas, que induce la acumulación de **compuestos fenólicos**, que nos protegen contra enfermedades cardiovasculares.

En el proceso, explica Jacobo, el vegetal comienza a liberar antioxidantes que en el laboratorio pueden ser transformados en ingredientes nutraceuticos. Es decir, productos nutricionales con propiedades farmacológicas.

Soluciones difíciles

Si bien las dietas basadas en el consumo de proteína vegetal son la mejor opción para aminorar los impactos de la producción de carne tradicional, la realidad es otra.

Según **datos oficiales**, en enero de 2022 el consumo de carne de cerdo, por ejemplo, aumentó un 18% con respecto al mes anterior. El resto del año, la tendencia continuó al alza. Por esta razón, ofrecer a los consumidores alternativas que les permitan seguir consumiendo carne de manera sostenible, como en el caso de Forma Foods, es indispensable.

Para **Dixia Ramírez**, nutrióloga clínica del Instituto de Salud Digestiva de **TecSalud**, el sector de las proteínas vegetales tiene otro reto para convertirse en la base de la

alimentación del futuro. **La pérdida masiva de la cosecha.**

En México, **un tercio del alimento producido se desperdicia, lo que equivale a 38 toneladas por minuto, que bien podrían alimentar a 25.5 millones de personas con carencia alimentaria.**

Contrario a lo comúnmente se piensa, explica Ramírez, la desnutrición en el mundo no es producto de una falta de alimentos, sino de una **distribución injusta y poco eficiente**.

“Es una pena que se utilicen tantos recursos ambientales para la producción y, por descuido durante los procesos de transporte, almacenamiento y preparación, se desperdicien”, agrega **Cristina Chuck-Hernández**, cofundadora del CIDPRO, quien explica que, para que todas las personas accedan a alimentos producidos de manera sostenible y que sean accesibles y saludables, se necesitan tomar decisiones difíciles.

Por un lado, los consumidores tienen que comenzar a modificar sus hábitos, priorizando su salud y evitar el consumo excesivo.

Por el otro, las empresas deben dejar de priorizar la ganancia económica sobre la salud pública. Sobre todo, el gobierno tiene que darle un impulso económico al sector alimenticio y regularlo, **garantizando la alimentación digna como un derecho universal.**

“¿Fácil? Por supuesto que no”, concluye Cristina Chuck, “las soluciones fáciles se agotaron hace mucho tiempo”.