



ENVIRONMENTAL & SOCIAL RESPONSIBILITY (/ADVOCATE/CATEGORY/ENVIRONMENTAL-SOCIAL-RESPONSIBILITY).

---

## ¿Se están satisfaciendo las necesidades nutricionales mundiales?

Monday, 12 August 2019

By Krishna Bahadur KC, Ph.D.

**Un estudio analiza aumentar la producción de alimentos mientras se ahorra tierra y se limitan las emisiones de gases de efecto invernadero**



Para alimentar a una población mundial en crecimiento, este estudio sugiere que la única forma de consumir una dieta nutricionalmente equilibrada, ahorrar tierra y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero es consumir y producir más frutas y verduras, así como la

transición a dietas con mayor contenido de proteínas de origen vegetal.

Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Child-559415\\_1920.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Child-559415_1920.jpg)

*Nota del editor: este artículo tiene 21 co-autores, pero solo incluimos el nombre y la información de afiliación del autor correspondiente. Para ver la lista completa de colaboradores, consulte la **publicación original** (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205683>).*

La producción de suficientes alimentos para la creciente población humana al tiempo que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros impactos ambientales de la agricultura es un gran desafío global.

Las soluciones propuestas comúnmente se centran en aumentar la producción en aproximadamente un 70 por ciento, aumentar los rendimientos en regiones improductivas, eliminar los desechos y reducir el consumo de carne. Dichas soluciones también pueden ayudar a alcanzar algunos de los objetivos ambientales establecidos por acuerdos internacionales como el Acuerdo Climático de París y **Sustainable Development Goals** (<https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>), (SDGs) establecidos por las Naciones Unidas en 2015.

Hasta la fecha, sin embargo, no ha habido una evaluación global seria de si la producción de diferentes tipos de alimentos (especialmente frutas y verduras) es suficiente para proporcionar una dieta nutricionalmente equilibrada para la población mundial. Tampoco se sabe si un cambio hacia una dieta nutricionalmente equilibrada podría reducir el impacto ambiental de la producción de alimentos, ayudando así a cumplir con los SDGs y los objetivos del Acuerdo de París. Y un artículo reciente, sin embargo, encontró que un cambio global hacia las dietas occidentales actuales – una tendencia ya observada en muchas partes de Asia – podría conducir a un mayor uso de la tierra en 1 Giga hectárea. Esto sugiere que al menos algunas pautas nutricionales comúnmente utilizadas deben considerarse en términos de su impacto en la sostenibilidad ambiental.

Este artículo está adaptado de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205683>), que exploró hasta qué punto la producción mundial de alimentos fue nutricionalmente suficiente para 2011 (nuestro año de referencia cuando la población mundial era de aproximadamente 7 mil millones) y será suficiente para una población de 9.8 mil millones, lo que se espera en 2050. Hacemos esto comparando los tipos de dietas que recomiendan los nutricionistas versus las estadísticas de producción agrícola global, y luego exploramos las opciones para producir una dieta global nutricionalmente equilibrada.

## Datos y métodos

Utilizamos una variedad de bases de datos de alimentos y cultivos junto con diferentes pautas nutricionales y, utilizando varias suposiciones – incluida la elección de pautas nutricionales, el cálculo de porciones reales y recomendadas, el cálculo de la cantidad de tierra necesaria para actuales vs. el Plato de Consumo Saludable de Harvard (Harvard Healthy Eating Plate; HHEP; ; creado por expertos en la Escuela Harvard de Salud Pública y la Escuela de Medicina de Harvard, que señala a los consumidores las opciones más saludables en los principales grupos de alimentos); y calculando las emisiones de gases de efecto invernadero – para comparar la cantidad de alimentos que se produce a nivel mundial con lo que los expertos en nutrición consideran una dieta saludable.

Luego estimamos tanto el uso del suelo como las implicaciones de GEI de cambiar a dietas nutricionalmente recomendadas. Y luego, para proporcionar una estimación aproximada de las implicaciones de las diferentes estrategias posibles, estimamos el impacto de cuatro posibles escenarios futuros:

- Un escenario donde todo el consumo de ganado se reemplaza por proteínas de origen vegetal.
- Un escenario donde los consumidores reducen el consumo de ganado al 20 por ciento de sus proteínas (consistente con la proporción actual de carne: proteína de origen vegetal en la India).
- Un escenario de ciencia y tecnología en el que las nuevas tecnologías aumentan los rendimientos de los cultivos.
- Un escenario de reducción del desperdicio de alimentos en el hogar.

Además, para evaluar algunas de las implicaciones de avanzar hacia una dieta global nutricionalmente equilibrada, hicimos varias suposiciones que deben tenerse en cuenta en la interpretación de los resultados. Para obtener información detallada sobre los datos y los métodos utilizados, consulte la publicación original.

## Resultados

### Comparación de escenarios de alimentos disponibles vs. escenarios saludables

Actualmente, la producción mundial de alimentos supera las 2.750 kilocalorías por persona por día, lo que excede la cantidad requerida para alimentar a la población mundial. Aunque estos datos representan el desperdicio a nivel de granja, no incluyen el 20 por ciento estimado de desperdicio de alimentos en el hogar. Por lo tanto, es probable que las calorías disponibles actualmente sean de aproximadamente 2.200 kilocalorías por persona por día, lo que es suficiente para la población actual del mundo.

Sin embargo, cuando la producción global se divide en diferentes grupos de alimentos, surge una imagen radicalmente diferente. Específicamente, la agricultura global actualmente produce 12 porciones de granos, cinco porciones de frutas y verduras, tres porciones de aceite y grasa, tres porciones de proteína, una porción de leche y cuatro porciones de azúcar por persona por día. Por el contrario, utilizando el HHEP, estimamos que la producción agrícola global debería proporcionar ocho porciones de granos integrales, 15 porciones de frutas y verduras, una porción de aceite, cinco porciones de proteína y una porción de leche por persona por día para proporcionar una dieta nutricionalmente equilibrada. Por lo tanto, el mundo actualmente produce en exceso granos, grasas y azúcares, mientras que en gran medida produce frutas y verduras y, en menor medida, proteínas, incluidos los productos de mar (Fig. 1).

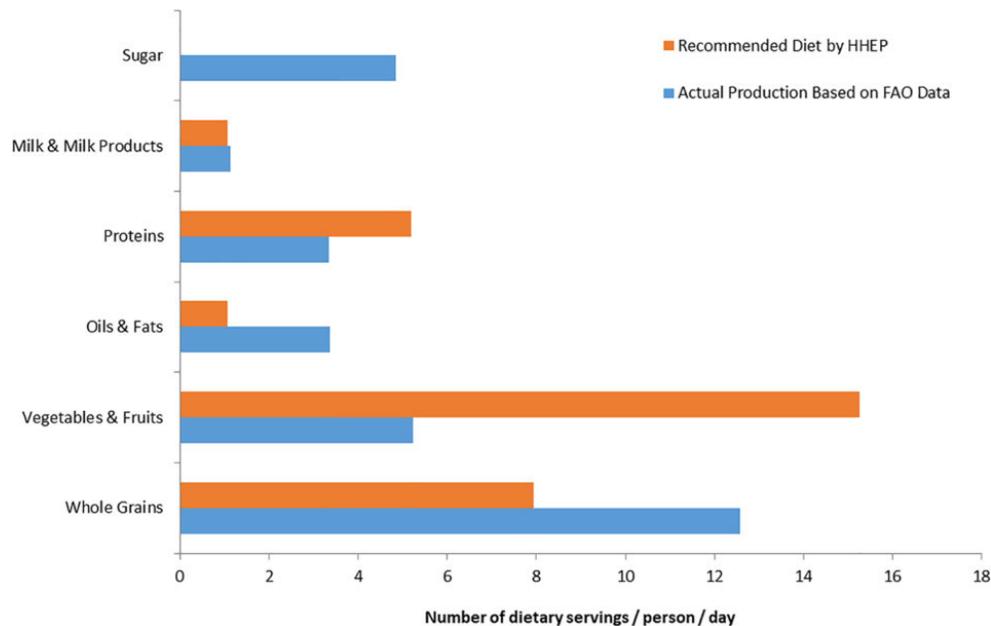


Fig. 1: Producción global vs. consumo recomendado. La producción mundial de alimentos (barras azules) proviene de datos de la FAO (2011) y las recomendaciones nutricionales (barras naranjas) se basan en el modelo HHEP de Harvard. Todos los datos se muestran en porciones dietéticas siguiendo las pautas CFG [17] y USDA.

Dentro de las amplias categorías de alimentos, hay más desajustes entre la producción actual y el consumo recomendado. Si bien el modelo HHEP sugiere que las porciones totales de frutas y verduras deben comprender alrededor del 40 por ciento de frutas y 60 por ciento de verduras, las frutas actualmente representan solo el 28 por ciento de la producción mundial de frutas y verduras. Además, de la producción mundial de hortalizas, casi el 40 por ciento consiste en vegetales con almidón, como la yuca y las papas. Además, casi dos tercios de la proteína animal consumida es carne roja que el modelo HHEP considera la proteína menos deseable para la salud humana y genera más gases de efecto invernadero que otras proteínas.

## Implicaciones del uso de la tierra

Nuestro análisis encontró que si la agricultura global produjera alimentos en los niveles recomendados por el HHEP, entonces la cantidad de tierra cultivable dedicada a:

- La producción de granos se reduciría en 150 millones de ha;
- La producción de grasa y petróleo disminuiría en 105 millones de hectáreas; y
- La producción de azúcar se reduciría en hasta 30 millones de hectáreas.

Al mismo tiempo, la tierra cultivable dedicada a frutas y verduras necesitaría aumentar en 171 millones de hectáreas. Para satisfacer nuestras necesidades de proteína, la cantidad de tierra cultivable dedicada a la alimentación animal aumentaría en 57 millones de hectáreas, mientras que la tierra utilizada para la proteína vegetal aumentaría en 20 millones de hectáreas. En general, por lo tanto, cambiar la producción para que coincida con la dieta recomendada por el HHEP reduciría la cantidad de tierra cultivable necesaria para la agricultura en un total de 51 millones de hectáreas. Esta reducción en el uso de la tierra agrícola podría ayudar a los esfuerzos mundiales para conservar la biodiversidad y mejorar los servicios del ecosistema.

La situación es diferente cuando consideramos pastizales además de tierra cultivable: 3,433 millones de hectáreas de pastizales se utilizan actualmente para criar ganado. Incrementar la producción de proteínas a niveles consistentes con las recomendaciones de HHEP requeriría 3,891 millones de ha. Esto subraya la necesidad de una mayor dependencia de otras fuentes de proteínas, como los productos de mar.

Para una población global estimada de 9.800 millones para mediados de siglo, nuestro análisis muestra que, si las dietas permanecen estáticas y la agricultura continúa produciendo las mismas proporciones de alimentos que lo hace hoy, necesitaremos 12 millones de hectáreas más de tierra cultivable y 1,373 millones de hectáreas más de pastizales. Con la adopción universal de la dieta HHEP, la agricultura global necesitaría 39 millones de hectáreas menos de tierra cultivable y 2,017 millones de hectáreas más de pastizales.

## Impactos de emisiones de gases de efecto invernadero

Usando estadísticas de nuestro año base de 2011, estimamos que la adopción de la dieta HHEP aumentará el total de GEI de la cuna a la granja en relación con la dieta existente en el mundo en aproximadamente 2.8 gigatoneladas (GT) de dióxido de carbono por año o en un 49 por ciento, excluyendo cualquier GEI adicional que pueda ocurrir debido a un cambio en el uso del suelo.

También consideramos lo que sucedería si la dieta HHEP se implementara con alto contenido de proteína animal (en los niveles actuales), pero con solo 2 porciones de carne roja por semana. En este caso, las emisiones totales de GEI aumentarían solo 0.7 GT de los niveles actuales. Estos datos sugieren que los pescetarianos (personas que se adhieren a una dieta que incorpora productos de mar como la única fuente de carne en una dieta vegetariana) o las dietas vegetarianas podrían resultar en una disminución de las emisiones de GEI.

## Discusión: Tres caminos para futuras dietas

Nuestro principal hallazgo es ilustrar el desajuste fundamental entre lo que produce la agricultura global y lo que la población mundial requiere para una dieta equilibrada, según lo recomendado por los expertos en nutrición. Aunque la agricultura mundial ya produce suficientes calorías para la población actual del mundo, la producción de frutas, verduras y proteínas es insuficiente y una producción excesiva de alimentos ricos en energía, especialmente azúcares, cereales y

aceites. En consecuencia, las personas deben consumir en exceso estos productos para satisfacer sus necesidades calóricas. El fracaso de la agricultura mundial para proporcionar una dieta equilibrada contribuye presumiblemente a la epidemia actual de obesidad y diabetes.

El análisis también cuantifica el uso de la tierra y los efectos de GEI si las dietas permanecen estáticas y la agricultura continúa produciendo las mismas proporciones de alimentos como lo hace hoy para la población proyectada para 2050 de 9.8 millones. Brevemente, si nada más cambia, los datos sugieren que necesitaremos 12 millones de hectáreas más de tierra cultivable y 1,373 millones de hectáreas más de pastizales y produciríamos 2.25 GT más de GEI anualmente. En contraste, con la adopción universal de la dieta HHEP, la agricultura global necesitaría 1,978 millones de hectáreas de tierra total y produciría 6.15 GT más de GEI anuales. Como estas estimaciones exceden la base terrestre disponible y las emisiones aceptables, consideramos tres vías potenciales para el futuro.

## **Camino 1: Un cambio a proteínas que requieren menos tierra y producen menos GEI**

Una forma de reducir los GEI asociados con nuestras dietas sería mejorar la eficiencia de los sistemas ganaderos y reducir la proporción de proteínas que obtenemos de la agricultura animal. Dicho esto, este análisis no debe verse como una justificación de una dieta puramente vegetariana. La ganadería desempeña un papel importante en muchos agroecosistemas, 987 millones de personas en todo el mundo dependen de la cría de animales como estrategia clave de sustento, y muchos pastizales no son adecuados para la producción de cultivos. En partes del mundo donde la desnutrición aún prevalece, el aumento del consumo de productos ganaderos puede ayudar a mejorar el bienestar de la población rural pobre. Además, la agricultura animal y las dietas basadas en animales son culturalmente importantes para las personas de todo el mundo. Por lo tanto, el consumo de carne continuará, pero no puede persistir en los niveles actuales sin mayores consecuencias.

En general, por lo tanto, los datos sugieren que la huella ambiental de los sistemas alimentarios y agrícolas disminuiría con una mayor dependencia de proteínas de origen vegetal o alternativas, como hongos, algas o insectos. Además, el trabajo científico está ayudando a mejorar la eficiencia mediante la cual los animales convierten el alimento en carne utilizable y para criar animales (especialmente ganado) que producen menos GEI. También es posible reducir el impacto ambiental del ganado y aumentar el secuestro de carbono en el suelo a través de enfoques como el pastoreo de "rotación corta de alta densidad," donde se coloca un número relativamente alto de ganado en un pastizal pequeño durante un período corto.

La situación es más compleja con respecto al uso del suelo. Como se señaló anteriormente, incluso con la adopción universal de la dieta HHEP, la producción de proteínas suficientes para la población humana mundial aumentará la cantidad de tierra cultivable asociada con la agricultura debido a la necesidad de expandir la producción de cultivos leguminosos ricos en proteínas (Fig. 2A). Esto podría tener graves consecuencias ambientales relacionadas con la pérdida de suelo, los GEI emitidos por el cambio en el uso del suelo y la pérdida de biodiversidad asociada con la agricultura de productos básicos. Sin embargo, reducir la cantidad de pastizales utilizados para criar ganado puede compensar este aumento en la agricultura. Por lo tanto, cuando se consideran las tierras de cultivo y de pastoreo, los datos muestran que la cantidad total de tierra utilizada por la agricultura no tendría que aumentar si hubiera un cambio tanto a la HHEP como a un consumo mucho mayor de proteína a base de plantas (Fig. 2A).

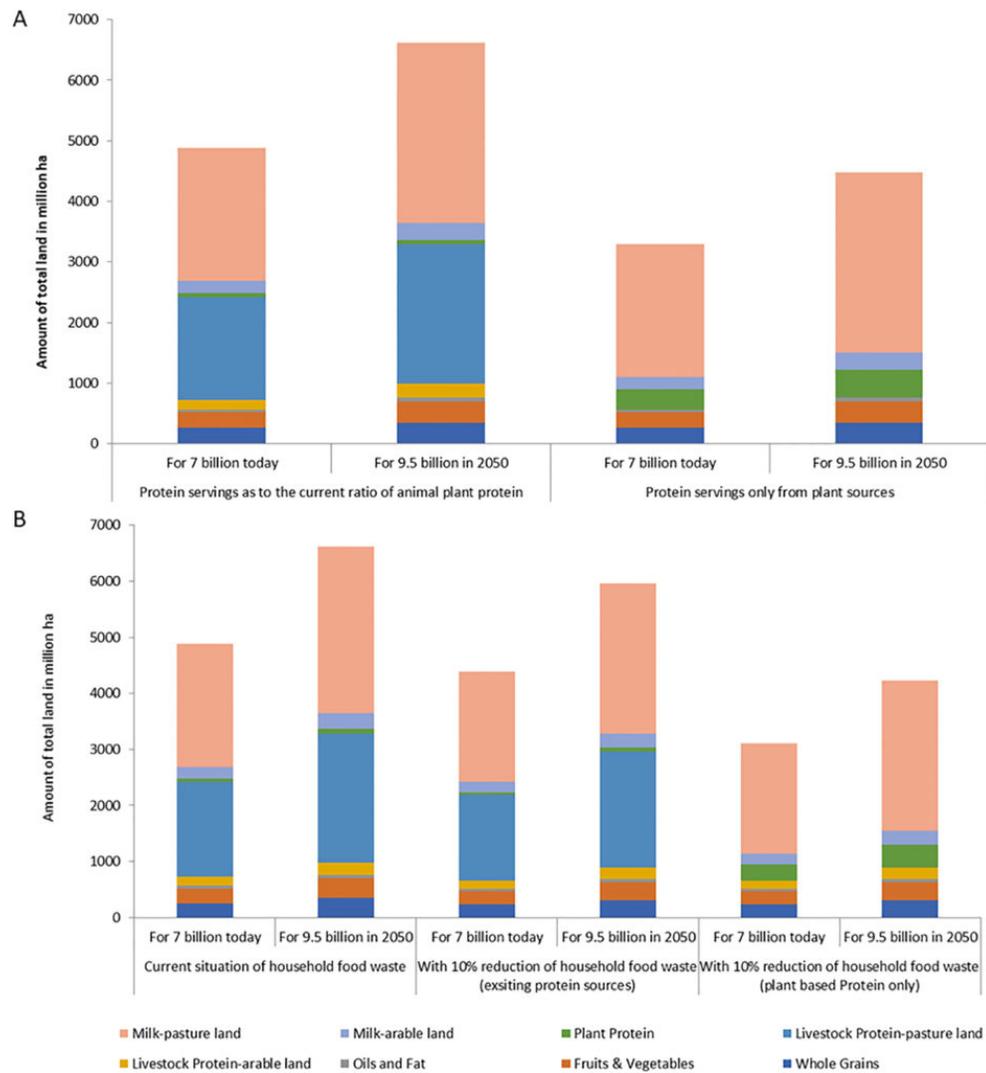


Fig. 2: Comparación de la cantidad de tierra utilizada en millones de hectáreas con la adopción de la dieta HHEP para 7 mil millones de personas (hoy) y 9,8 mil millones de personas (en 2050): A) Para porciones de proteínas de origen animal y vegetal y fuentes vegetales solamente. B) Con la situación actual de desperdicio de alimentos en el hogar y con 10 por ciento de desperdicio de alimentos en el hogar.

El aumento del consumo de pescado es otra estrategia útil ya que los peces representan un suministro de proteínas relativamente bajo en emisiones de GEI y se ha descubierto que mejoran la salud del corazón y los vasos sanguíneos y reducen las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, existen otras preocupaciones que incluyen la contaminación de peces por toxinas, la sobrepesca de los océanos y la pérdida de hábitat. Por lo tanto, se necesita más esfuerzo para desarrollar fuentes sostenibles de peces (quizás a través de una acuicultura o acuaponía mejorada y terrestre) y promover prácticas de pesca sostenibles.

En general, el análisis presentado aquí refuerza el creciente número de estudios que demuestran la importancia de desarrollar nuevos sistemas de proteínas (basados en plantas, algas, hongos o insectos) que requieren una base de tierra más pequeña y menos recursos.

## Camino 2: Ciencia y tecnología para aumentar los rendimientos

Un segundo enfoque sería utilizar la ciencia y la tecnología para aumentar los rendimientos, especialmente de frutas y verduras, de las cuales muchas dependen de los polinizadores. En los cálculos anteriores, asumimos que los avances tecnológicos continuarán aumentando los rendimientos en un 1 por ciento por año, lo que es consistente con la forma en que la tecnología ha aumentado los rendimientos en los últimos 50 años.

Sin embargo, un cambio a HHEP, más la creciente demanda debido al crecimiento de la población, requeriría un aumento del rendimiento del 8 por ciento anual para frutas y verduras. Esto representaría un gran desafío científico y tecnológico y requeriría una realineación de la investigación agroalimentaria internacional lejos del enfoque principal actual en cereales y alimentos ricos en almidón hacia la investigación en frutas y verduras. De manera similar, para mantener los niveles de proteína y lácteos recomendados por HHEP sin aumentar los requisitos de tierra, los rendimientos tendrían que aumentar en un 3 por ciento anual para las proteínas a base de carne y en un 0,8 por ciento anual para los lácteos (Tabla 1).

## Bahadur, Necesidades Nutricionales, Tabla 1

Grupos de alimentos	Población de 9.8 mil millones para 2050
Granos enteros	No se necesitan aumentos *
Frutas y vegetales	8.72% anual
Aceites	No se necesitan aumentos *
Proteína	3.27% anual
Leche / lácteos	0.79% anual

Tabla 1. Los incrementos porcentuales anuales de rendimiento necesarios para producir la dieta HHEP para la población mundial de 2050 sin un aumento en la cantidad de tierra cultivable.

\* Dado que actualmente estamos produciendo granos, aceites y grasas y azúcares que exceden las necesidades proyectadas, estas categorías pueden ser cultivadas de manera menos intensiva o la tierra podría ser retirada de la producción de estos cultivos, reduciendo así el impacto de la agricultura en los servicios del ecosistema.

El aumento de la producción de frutas y verduras, sin aumentar la cantidad de tierra cultivable utilizada por la agricultura, también podría lograrse en parte a través de la agricultura urbana, las innovaciones en la agricultura vertical, las instalaciones de producción en interiores impulsadas por la iluminación LED y la hidroponía, y otras tecnologías avanzadas de producción hortícola. Dichos sistemas de producción innovadores deben desarrollarse en conjunto con los programas genéticos y de fito-mejoramiento participativos dirigidos por los agricultores, y el apoyo a los servicios de polinización, para aumentar los rendimientos.

## Camino 3: Reducción de residuos

Otra posible solución podría ser una reducción del desperdicio de alimentos domésticos. Dado que los datos de la FAO incluyen los desechos de la granja a la venta al por menor, pero no incluyen los desechos domésticos que se estiman en hasta un 20 por ciento, nosotros calculamos cómo reducir a la mitad esta cantidad de desechos domésticos afectaría los requisitos de tierras de cultivo y pastizales para las dietas actuales y para una dieta que usa solo proteínas de origen vegetal. Si el desperdicio global de alimentos en el hogar se redujera a la mitad, en lugar de requerir 987 millones de hectáreas de tierra cultivable para 7 mil millones de personas y 999 millones de hectáreas para 9.8 mil millones de personas, los requisitos serían solo 888 y 899 millones de hectáreas, respectivamente. Del mismo modo, cuando consideramos un futuro que aumente el consumo de proteínas a base de plantas y reduzca el desperdicio, el requerimiento de pastizales debería ser de solo 1,973 millones de ha para 7 mil millones de personas y 2,763 millones de ha para 9,8 mil millones en comparación con los actuales 3,433 millones de ha. pastizales (Fig. 2B). En términos de

emisiones de GEI, reducir los desechos del 20 por ciento al 10 por ciento reduciría el uso de recursos para la producción de alimentos, reduciendo así las emisiones en un 10 por ciento (además de reducir las emisiones de metano de los vertederos).

## Conclusiones

En resumen, (1) la producción agrícola actual no proporciona la mezcla de alimentos necesarios para que la población mundial tenga el tipo de dieta equilibrada recomendada por los nutricionistas; (2) rectificar este desequilibrio ahorraría tierra cultivable, pero (3) también salvar pastizales y reducir las emisiones de GEI requeriría una mayor dependencia de las fuentes de proteínas a base de plantas. Además, si la población mundial crece según lo previsto, la producción de alimentos debe cambiar para adaptarse a la tierra disponible y los niveles aceptables de uso de la tierra y emisiones de GEI.

Los datos sugieren que la adopción de dietas nutricionalmente equilibradas que impliquen un mayor consumo de frutas y verduras, además de un menor consumo de granos, grasas y azúcares, junto con el desarrollo de proteínas que requieren menos tierra para producir, debería ayudar a garantizar dietas sostenibles y equilibradas durante las próximas décadas. Tal transición reduciría las emisiones globales de GEI, respaldaría mejor los servicios del ecosistema y la biodiversidad y tendría beneficios significativos para la salud humana.

*Referencias disponibles en publicación original.*

## Author

---



**KRISHNA BAHADUR KC, PH.D.**

Corresponding author

Department of Geography, Environment and Geomatics

University of Guelph, Guelph, Canada

[krishnak@uoguelph.ca](mailto:krishnak@uoguelph.ca) (<mailto:krishnak@uoguelph.ca>).