

BIO AGRI FOOD FUTURE

PERUVIAN SCENARIOS 2030

CONSTRUYAMOS EL FUTURO PARA UNA
ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE



BIO AGRI FOOD
FUTURE

PERUVIAN SCENARIOS 2030

CONSTRUYAMOS EL FUTURO PARA UNA
ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE

PROJECT-A MAS

Este documento es producto del análisis de los resultados obtenidos en el proceso prospectivo BIOAGRIFOOD FUTURE 2018. El cual se soporta en una plataforma colaborativa y abierta para la gestión del conocimiento que facilita la articulación del sector privado, las instituciones académicas, el gobierno y la comunidad para dar una respuesta articulada a los mayores desafíos que enfrenta América Latina y el Caribe para aprovechar las oportunidades de la Bioeconomía.

El BIOAGRIFOOD FUTURE es una plataforma del Laboratorio de Prospectiva e Innovación en Bioeconomía para América Latina y el Caribe - BioFuture Lab.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las organizaciones.

Por favor citar esta publicación como:
PROJECT-A MAS (2019). BIOAGRIFOOD FUTURE PERUVIAN SCENARIOS 2030: Construyamos el futuro para una alimentación saludable y sostenible. Lima, Perú.

Este documento se publica bajo los términos de licencia

Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Distribución libre vía electrónica

<https://bioagrifoodfuture.org>



BIOAGRIFOOD FUTURE PERUVIAN SCENARIOS 2030: Construyamos el futuro para una alimentación saludable y sostenible.

© PROJECT-A MAS

Equipo de edición: Omar Amed Del Carpio Rodriguez, Maria Gabriela García Lopez, Pool De Lama Peña, Adder Retamozo Pablo

Diseño y diagramación: Adder Retamozo Pablo

Foto de portada: ©PROJECT-A MAS, tomada en el taller de construcción de escenarios futuros.

Editado por:

PROJECT-A MAS SAC

Calle 4 Mz. J2 Lt. 14 Urb. Los Proceres, Santiago de Surco

contacto@projectamas.com

Lima – Perú

2019

ISBN: 978-612-48101-0-7

Contenido

Nuestra propuesta	7		
BIOAGRIFOOD FUTURE	8		
1. Exposiciones temáticas	9		
1.1. Futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y cambios globales	10		
1.1.1. Incremento de la demanda global de alimentos	11		
1.1.2. Cambios en los patrones de consumo y personalización de alimentos	12		
1.1.3. Mejora de la productividad agrícola	14		
1.1.4. Mayor presión sobre los recursos naturales	15		
1.1.5. Incremento de plagas y enfermedades transfronterizas	16		
1.1.6. Incremento de los impactos del cambio climático	17		
1.1.7. Desarrollo acelerado de innovaciones	18		
1.1.8. Nuevas formas de procesar, conservar y transformar alimentos	19		
1.1.9. Gobernanzas de los sistemas agroalimentarios	20		
1.2. Visión global para el desarrollo de alimentos funcionales	21		
1.3. Bioeconomía como modelo de desarrollo: principales retos y oportunidades	30		
2. Ejes temáticos	42		
2.1. Alimentación Saludable	43		
2.1.1. Panorama global	44		
2.1.2. Panorama de América Latina y el Caribe	45		
2.1.3. Análisis de las propuestas del panel sobre alimentación saludable	46		
2.1.3.1. Anemia y desnutrición crónica infantil	47		
2.1.3.2. Seguridad alimentaria	49		
2.1.3.3. Inocuidad alimentaria	51		
2.1.3.4. Alimentos funcionales	53		
2.1.3.5. Perfil del profesional nutricionista	54		
2.1.3.6. Aportes finales	55		
2.2. Negocios Globales	56		
2.2.1. Panorama global	57		
2.2.2. Panorama de América Latina y el Caribe	59		
2.2.3. Análisis de las propuestas del panel sobre negocios globales	60		
2.2.3.1. Agroexportación peruana	61		
2.2.3.2. Mercado mundial de alimentos saludables	62		
2.2.3.3. Apuesta a nuevos mercados	63		
2.2.3.4. África subsahariana como potencial competidor	64		
2.2.3.5. Inocuidad agroalimentaria	65		
2.2.3.6. Adaptación al cambio climático	66		
2.2.3.7. Aportes finales	67		
2.3. Bioeconomía	68		
2.3.1. Panorama global	69		
2.3.2. Panorama de América Latina y el Caribe	73		
2.3.3. Análisis de las propuestas del panel sobre bioeconomía	75		
2.3.3.1. Investigación y desarrollo en biotecnología	76		
2.3.3.2. Limitaciones y oportunidades para el desarrollo de bioeconomía en Perú	77		
2.3.3.3. La Bioeconomía, desarrollo rural y amazonia	80		
2.3.3.4. Aportes finales	81		
3. Construcción social de futuros	82		
3.1. Tech Summit para la industria alimentaria	83		
3.1.1. Desafíos actuales y futuros para la industria alimentaria	86		
3.2. BioAgriFood Future Workshop	92		
3.2.1. Variables estratégicas	96		
3.2.2. Escenarios deseables 2030	99		
4. Apuesta BIOAGRIFOOD FUTURE 2030	101		
4.1. Dimensiones y variables estratégicas claves	102		
4.2. Escenario 2030	103		
Bibliografía	113		

Organizadores



CYTED es el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, creado por los gobiernos de los países iberoamericanos para promover la cooperación en temas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo armónico de Iberoamérica. A través de mecanismos de cooperación que buscan resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales. Uno de los instrumentos de fomento del CYTED son las redes temáticas.

Las Redes Temáticas son asociaciones de grupos de investigación y desarrollo (I+D) de entidades públicas o privadas y empresas de los países miembros del Programa CYTED, cuyas actividades científicas o tecnológicas están relacionadas dentro de un ámbito común de interés. Tienen como objetivo principal el intercambio de conocimientos entre grupos de I+D y la potenciación de la cooperación como método de trabajo.



La Red Abierta de Prospectiva Estrategia e Innovación para América Latina y el Caribe surge en noviembre de 2016, bajo el patrocinio del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) de la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, a través del proyecto de Red Temática “CREACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN LAC DE REDES DE PROSPECTIVA (PROS_RED_LAC)”.

La Red Temática, fue creada con el objetivo de contribuir a la consolidación de la comunidad prospectiva de América Latina y el Caribe a su posicionamiento estratégico en los ámbitos de toma de decisión para sustentar políticas y orientar acciones de la sociedad civil organizada y el empresariado, vinculando orgánicamente Estado-Sociedad-Mercado.

Las instituciones peruanas que integran oficialmente la red son el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) y la empresa PROJECT-A MAS.



PROJECT-A MAS es una empresa de asesoría y consultoría especializada en gestión estratégica y prospectiva, vigilancia e inteligencia estratégica y gestión de proyectos y procesos de innovación de los sectores de agroindustria, medio ambiente y energía contando con una red expertos internacionales en América Latina y el Caribe.



BioFuture Lab es el Laboratorio de Prospectiva e Innovación en Bioeconomía para América Latina y el Caribe de la empresa PROJECT-A MAS con el objetivo de prospectar, diseñar y desarrollar productos, servicios y soluciones con enfoque en bioeconomía.

¿Qué hacemos?

BioFuture Lab funciona como una organización de interfaz para conectar academia, mercado y sociedad.

Desafíos

Identificación de problemáticas específicas y opciones de solución mediante una metodología de innovación abierta.

Inteligencia

Identificación de sectores, tendencias, señales débiles, wild cards, recomendaciones y prácticas globales y/o locales mediante la prospectiva, vigilancia e inteligencia estratégica.

Agradecimientos

Esta publicación ha sido posible gracias a la colaboración y aportes de las instituciones del estado, organizaciones internacionales, sector privado y academia que participaron activamente en todo el proceso prospectivo BIOAGRIFOOD FUTURE Perú 2018.

En especial agradecer a Hugo Chavarría en representación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) por su clase magistral sobre bioeconomía como modelo de desarrollo.

Asimismo, agradecer al Dr. David Campos docente principal de la Universidad Nacional Agraria La Molina por su clase magistral sobre alimentos funcionales.

Agradecer al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), la Red Abierta de Prospectiva e Innovación para América Latina y el Caribe, y el Ministerio de la Producción por su apoyo en la realización de todas las actividades comprendidas por el proceso prospectivo BIOAGRIFOOD FUTURE.

Agradecer a los co-organizadores: el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri), el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), la Asociación de Gremios Productores Agrarios del Perú (AGAP) y la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

A todos los colaboradores que participaron en representación de sus instituciones como el Banco Mundial, el Ministerio del Ambiente, la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERÚ), el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP), el Colegio de Nutricionistas del Perú (CNP), la Red Peruana de Alimentación y Nutrición (RPAN), el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), el Centro de Investigación e Innovación en Productos Derivados en Cultivos Andinos (CIINCA), la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), El Laboratorio de Prospectiva de la Universidad de Alicante de España (FUTURLAB), la Universidad del Valle de Colombia, la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO) de Argentina, la Universidad Tecnológica Metropolitana del estado de Chile (UTEM), la Universidad CLAEH de Uruguay.

Mención especial a las empresas y emprendimientos peruanos por su apoyo: iBluart, exótica, Imex Peruvian, Mawa Clothes, Pedcon, Inqa.pe, D'verdad, Runaq, Quipo.org, Ande Bar, Misha Rastrera, Mamalama y Vacas Felices.

Nuestra propuesta

¿Qué es el BIOAGRIFOOD?

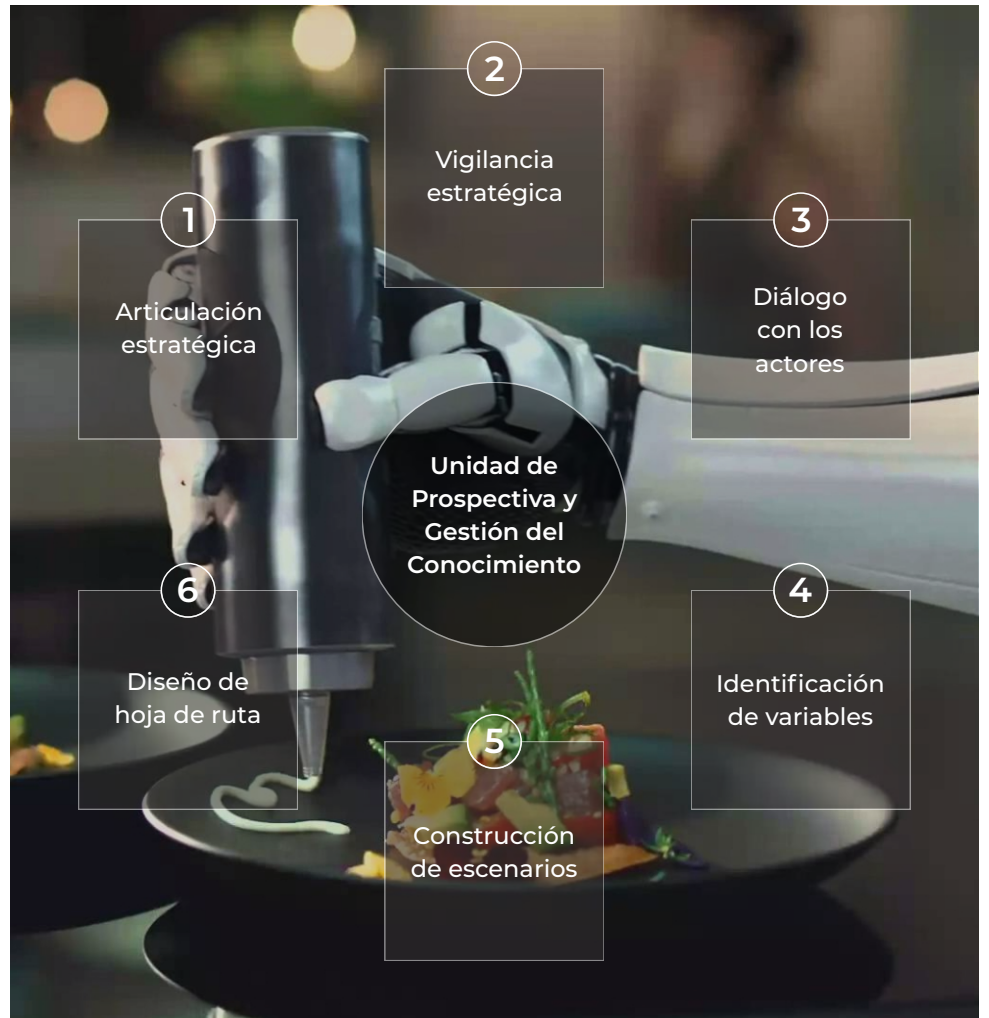
BIOAGRIFOOD FUTURE es un tanque de pensamiento itinerante y permanente para discutir las principales tendencias y cambios en sectores como Agricultura, Pesca y Acuicultura, Industria Ambiente y Alimentación en el marco del desarrollo de la Bioeconomía. Así mismo, es una plataforma colaborativa y abierta para la gestión del conocimiento que facilite la articulación del sector privado, las instituciones académicas, el gobierno y la comunidad para dar una respuesta articulada a los mayores desafíos que enfrenta América Latina y el Caribe para aprovechar las oportunidades de la Bioeconomía.

Objetivo

BIOAGRIFOOD FUTURE busca contribuir a las visiones de futuro nacionales y sectoriales de América Latina y el Caribe, ser un insumo estratégico para el análisis prospectivo de los sectores competentes y evidenciar la pertinencia de contar con un proceso continuo de análisis prospectivo.

Metodología

La propuesta metodológica del BIOAGRIFOOD FUTURE fue diseñada por el Laboratorio de Prospectiva e Innovación en Bioeconomía para América Latina y el Caribe - BIOFUTURE LAB de la empresa PROJECT-A MAS para facilitar la construcción y evaluación de escenarios futuros de manera colaborativa, así como la anticipación de riesgos y oportuni-



Proceso prospectivo *BIOAGRIFOOD FUTURE*

Fuente: PROJECT-A MAS, 2019

Etapas

dades, y la identificación de respuestas institucionales de corto, mediano y largo plazo.

El proceso de BIOAGRIFOOD FUTURE está estructurado en seis etapas:

- 1 Vigilancia Estratégica
- 2 Diálogo con actores
- 3 Identificación de variables
- 4 Construcción de escenarios
- 5 Diseño de hojas de ruta, agenda y/o planes
- 6 Articulación estratégica

BIOAGRIFOOD FUTURE PERU

Equipo fundador

Omar Amed Del Carpio Rodríguez

Director

María Gabriela García López

Pool De Lama Peña

Adder Retamozo Pablo

Contacto

ceo@biofuturelab.org

En el 2018, se realizó el primer BIOAGRIFOOD FUTURE en Lima, Perú en el marco del Segundo Encuentro de La Red Abierta de Prospectiva e Innovación para América Latina y el Caribe, encuentro liderado por el Laboratorio de Prospectiva e Innovación en Bioeconomía para América Latina y el Caribe de PROJECT-A MAS. Además contó con el apoyo del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - CYTED, la Red Abierta de Prospectiva e Innovación para América Latina y el Caribe; el Ministerio de la Producción – PRODUCE, el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA, la Asociación de Gremios Productores Agrarios del Perú – AGAP, y la Universidad Nacional Agraria La Molina – UNALM.

El BIOAGRIFOOD FUTURE Perú 2018 logró desarrollar tres espacios: Paneles temáticos, Seminario Internacional y Talleres de futuro. A través de los diversos espacios se fortalecieron las capacidades de diversas instituciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y sentaron las bases de un proceso metodológico para la discusión de las principales tendencias del sector agroalimentario y la construcción de escenarios futuros con la participación activa del sector privado, las instituciones académicas, el gobierno y la sociedad civil.



BIO AGRI FOOD
**FUTURE
FORUM**
PERU | 2018

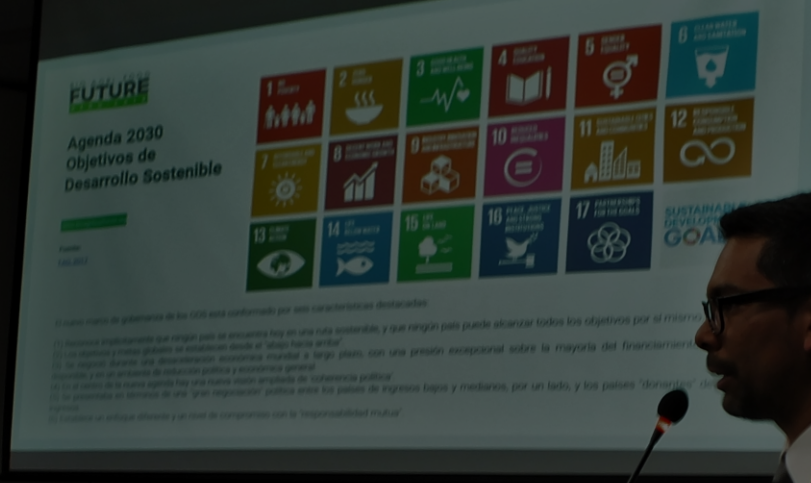
Los “foros de futuro” fomentaron la discusión con expertos y actores claves del sector agroalimentario y permitió recoger información relevante que sirvió de insumo para la construcción de escenarios futuros al 2030. Los temas desarrollados fueron: alimentación saludable, negocios globales y bioeconomía.

BIO AGRI FOOD
**FUTURE
SEMINARIO**
PERU | 2018

En el Seminario Internacional se contaron con expertos en prospectiva e innovación de los sistemas de innovación agroalimentario de América Latina, quienes compartieron sus experiencias, modelos de articulación entre el sector público, sector privado y academia, resultados y desafíos actuales y futuros para el sistema agroalimentario de Perú.

BIO AGRI FOOD
**FUTURE
WORKSHOP**
PERU | 2018

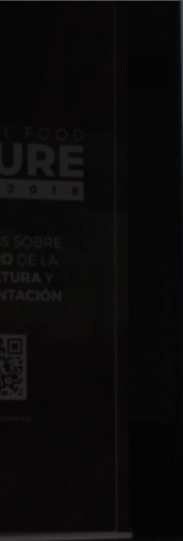
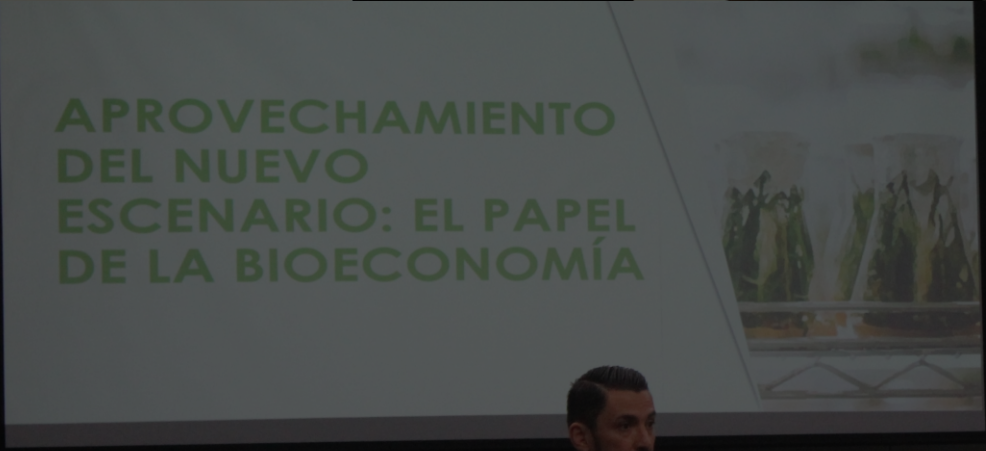
Los “talleres de futuro fueron diseñados para facilitar la construcción de escenarios futuros de los sectores asociados a bioeconomía con un horizonte al año 2030 a través de herramientas ágiles en los que participaron un grupo reducido actores claves del sector, tomadores de decisión, que utilizaron como insumo las variables identificadas por el equipo técnico del BIOAGRIFOOD FUTURE.



BIO AGRI FOOD FUTURE

EXPOSICIONES TEMÁTICAS

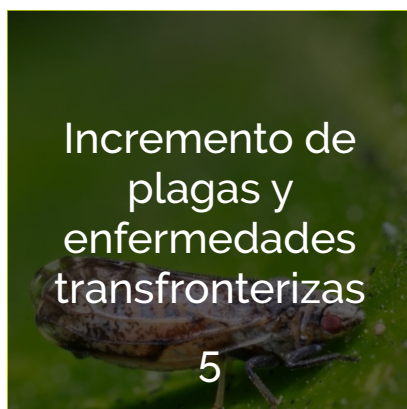
Tendencias globales | Alimentos funcionales | Bioeconomía



Futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y cambios globales



Conferencia Magistral
Omar Del Carpio



Este proceso consistió en un ejercicio de vigilancia del entorno que inició con la selección de la temática sobre estudios más relevantes tanto a nivel mundial como nacional sobre el futuro del sector agrario, innovación en el sector agrario, tendencias en

innovación del sector agrario con horizontes temporales hacia el año 2030 y 2050. Como resultado de este ejercicio se obtuvo una síntesis general de nueve tendencias globales que consideramos son las que orientan el desarrollo tecnológico y la innovación en el

sector agrario, por lo cual es clave comprender su evolución y monitorear los avances científicos y desarrollos tecnológicos que buscan dar respuesta, aprovechar oportunidades y reducir riesgos relacionados.

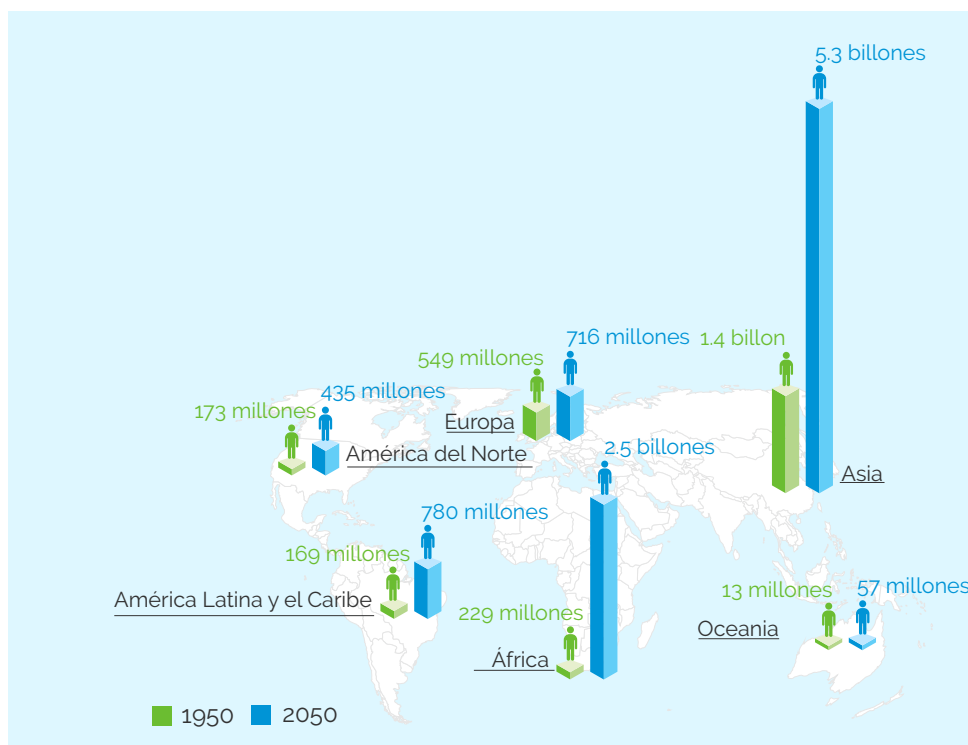
Incremento de la demanda global de alimentos

Conferencia Magistral Omar Del Carpio

La población actual de 7 mil millones aumentará a 8 mil millones para el año 2030 y a más de 9 mil millones para el año 2050, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Este crecimiento se producirá principalmente en países de bajos ingresos y países en desarrollo; se espera que África duplique su población de 1 a 2 mil millones para 2050 (Maggio et al., 2015). Según Bayer (2017), la población mundial habrá crecido a casi 10 mil millones, y dos tercios de estas personas vivirán en ciudades al año 2050.

Por otro lado, la urbanización y el crecimiento económico ocurrirán al unísono. Se espera que la población urbana del mundo crezca mucho más rápido que la población rural, y en el año 2050 más del 65% de la población vivirá en áreas urbanas. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) esperan que el crecimiento económico mundial sea de alrededor del 3% y de 5% el crecimiento anual promedio para los países en desarrollo. Este crecimiento será una gran fuerza impulsora detrás de la demanda futura de alimentos (Maggio et al., 2015).

El aumento poblacional en las áreas rurales presionará sobre la demanda de trabajo en el sector alimentario. Para el año 2030, algunos de los pobres rurales migrarán a las áreas urbanas, pero la mayoría no lo hará, y la población rural de las regiones menos desarrolladas



Crecimiento de la población mundial por regiones

Fuente: Bayer, 2018. Datos ONU, 2017

podrá incluso aumentar ligeramente. La mayoría de los aumentos de ingresos necesarios para poner fin a la pobreza al año 2030 deberán provenir de las actividades en las zonas rurales, la mayoría de las cuales se encuentran en el sistema alimentario. Los ingresos promedio de las personas pobres necesitarán aumentar en aproximadamente un 60% en el África subsahariana y un 30% en el sur de Asia para elevarlos por encima de la línea de pobreza, y para aquellos que ganan menos del promedio, las ganancias de ingreso deberán ser aún mayores (Townsend et al., 2017).

Todo esto lleva a que la demanda global de alimentos aumente, así como los productos agrícolas en un 50% en 2030 y posiblemente en un 60% a 110% en el año 2050. Los cam-

bios en la dieta están asociados con el crecimiento de la población, la urbanización y el crecimiento de los ingresos. Estas tendencias ejercerán una presión significativa sobre la disponibilidad mundial de alimentos (Maggio et al., 2015). Con una demanda que aumentará en el África subsahariana en un 55%. La demanda de alimentos no cereales crecerá más rápidamente que la de cereales, y los servicios alimentarios y trabajos de fabricación probablemente crezcan más rápido que trabajos agrícolas. Los patrones de consumo de alimentos están cambiando tanto en áreas rurales como urbanas. Con la urbanización, el crecimiento de la demanda de alimentos será más rápido en las zonas urbanas que en las rurales (Townsend et al., 2017)

La desigualdad económica en el mundo no para de crecer y se sitúa en niveles extremos gracias a estos cambios.

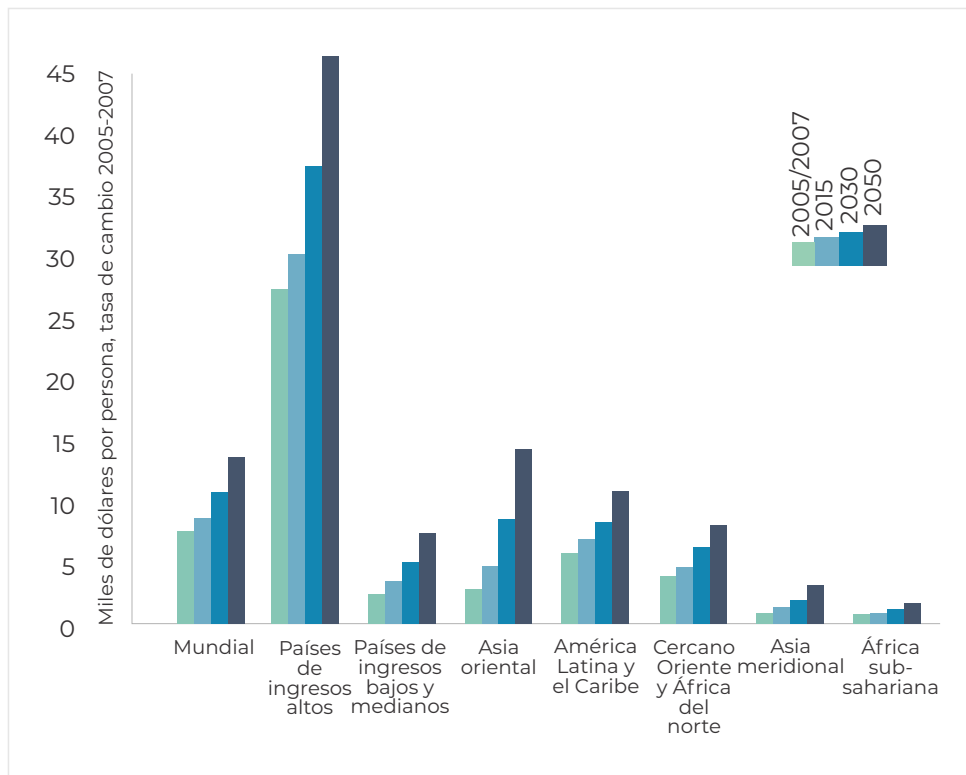
Cambios en los patrones de consumo y personalización de alimentos

Conferencia Magistral
Omar Del Carpio

Los hábitos alimenticios están cambiando, pero algunas tradiciones permanecen. Los australianos, han cambiado en los últimos 10 años la elección de sus alimentos, impulsadas por las diversas tendencias populares, como "cero desperdicios", "merienda saludable" o "mercados de productores", así como las redes sociales (CORE DATA, 2017). Los consumidores tienen mayor interés por alimentos de calidad. En el año 2030, los suecos gastarán en promedio casi el doble de sus ingresos disponibles en alimentos en comparación con los años 2010. Este aumento se debe principalmente al mayor interés en alimentos de buena calidad (Andersson et al., 2017)

Los mercados con mayor poder adquisitivo requieren y demandarán mejoras significativas en términos de calidad. Por lo cual, dar respuesta a estos mercados, es sumamente importante para aquellos países que basan su crecimiento económico en las exportaciones de alimentos. De acuerdo a Camacho (2017), la calidad de los alimentos, en el caso de productos perecederos, tendrá una relación con los parámetros medioambientales, y cada día tendrán más relevancia, como ocurre para algunos servicios y productos.

Estas condiciones dan impulso a las empresas para "invertir responsablemente", considerando los beneficios económicos, sociales y ambientales en sus estrategias y decisiones de inversión. Las prefe-



Crecimiento del PIB per cápita hasta el 2050, por región

Fuente: FAO, 2017. Nota: Los grupos regionales no incluyen países con ingresos altos. Datos para 2015 basados en los estudios de perspectivas mundiales de la FAO (sin publicar). Datos para 2005/2007 y 2030 basados en Alexandratos y Bruinsma (2012).

rencias de los consumidores en los mercados desarrollados refuerzan esta tendencia: el 51% de los consumidores de los Estados Unidos considera "factores de valor emergentes" como la seguridad alimentaria, la salud y el bienestar y la ciudadanía corporativa durante las decisiones de compra de alimentos (World Economic Forum, 2017).

Por otro lado, se está fortaleciendo la tendencia del consumo saludable y preventivo. Hay una fuerte demanda a nivel mundial de alimentos relacionados con la prevención y tratamiento de enfermedades, superalimentos, sustitutos alimentarios que puedan proveer al cuerpo de los nutrientes necesarios y el desarrollo de nue-

vos alimentos que sustituyan la carne de animales con vegetales (CORE DATA, 2017).

Otro aspecto crítico en los cambios de los patrones de consumo, es la personalización de alimentos. El paradigma en la fabricación de los productos viene cambiando. La industria alimentaria busca complacer las necesidades particulares del consumidor y se ha pasado de la producción masiva a la personalización de los productos. Esta tendencia se menciona también en el documento de "Seeds of Disruption" e indica que el procesamiento de alimentos se convertirá en un proceso transparente y que se adecuará a las necesidades particulares del consumidor. Tecnologías como la impresión 3D de alimentos, la réplica de sabores y texturas de alimentos o la

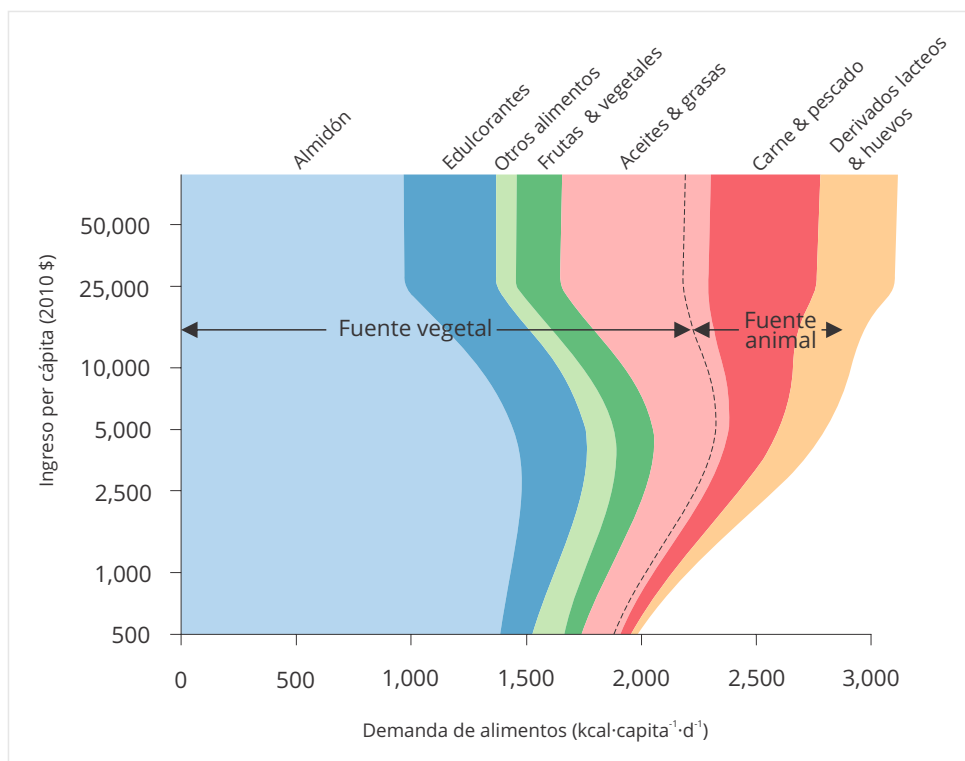
Cambios en los patrones de consumo y personalización de alimentos

Conferencia Magistral
Omar Del Carpio

mejora en la trazabilidad al alcance del usuario, que permitirán conocer exactamente qué está consumiendo y como se adecuan a sus requerimientos.

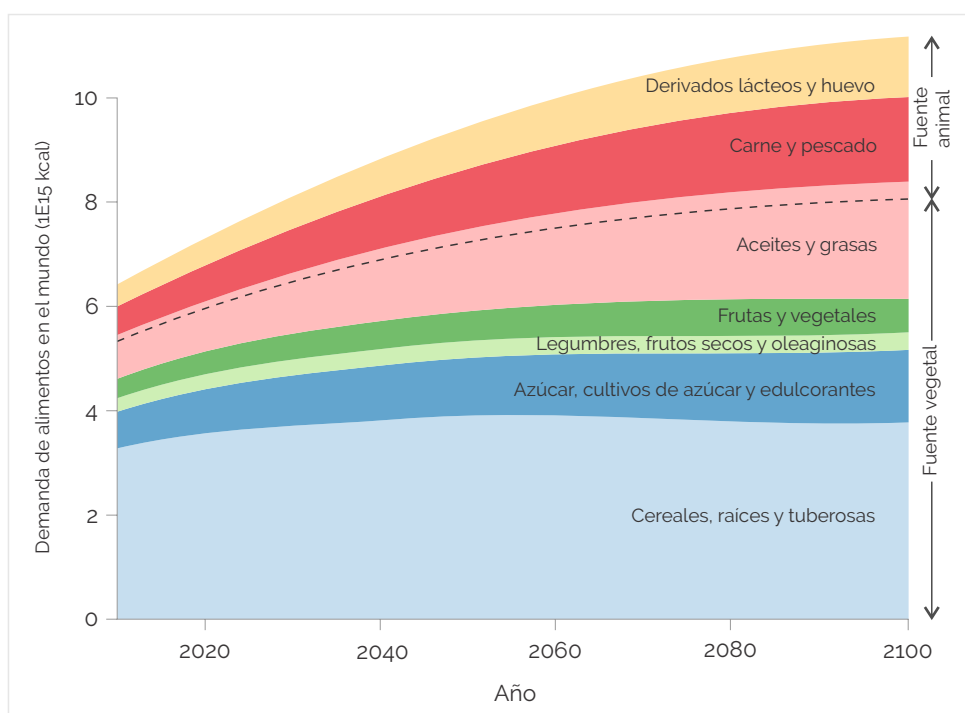
Además, la pérdida de los alimentos es otra de las preocupaciones relacionada con los patrones de consumo. El 13% de los alimentos comprados en Europa termina en la basura, mientras que en los Estados Unidos esta cifra es casi del 16% (Bayer, 2017).

Los patrones de consumo por ejemplo están cambiando y se está repensando la centralización de la compra de alimentos, pasándose de preferir lugares de compra centralizados al *delivery just-in time* a través de robots y autos autoguiados para realizar entregas (IFTF, 2013). Gouel & Guimbard (2018), destacan que a medida que aumentan los ingresos, aumenta la demanda de aceites y grasas y de alimentos basados en animales. Su estudio toma datos de consumo de siete categorías de alimentos en más de 100 países diferentes para explorar cómo cambia la demanda de alimentos con los ingresos y la población, y luego usan estas estimaciones para proyectar la demanda futura de alimentos, dadas las estimaciones de ingresos y el crecimiento de la población. Se prevé que la demanda de alimentos de origen animal se duplique, aumentando así la proporción global de calorías de origen animal del 17% en año 2010 al 23% en el año 2050.



Relación entre la demanda por grupo de alimento y el consumo per cápita

Adaptado de Gouel and Guimbard, 2018. Más información: <https://bit.ly/2GforWI>



Cambios proyectados en la demanda global de alimentos hasta el año 2100

Adaptado de Gouel and Guimbard, 2018. Más información: <https://bit.ly/2GforWI>. Fuente: Jayson Lusk, 2018 Más información: <https://bit.ly/2NXWh8w>

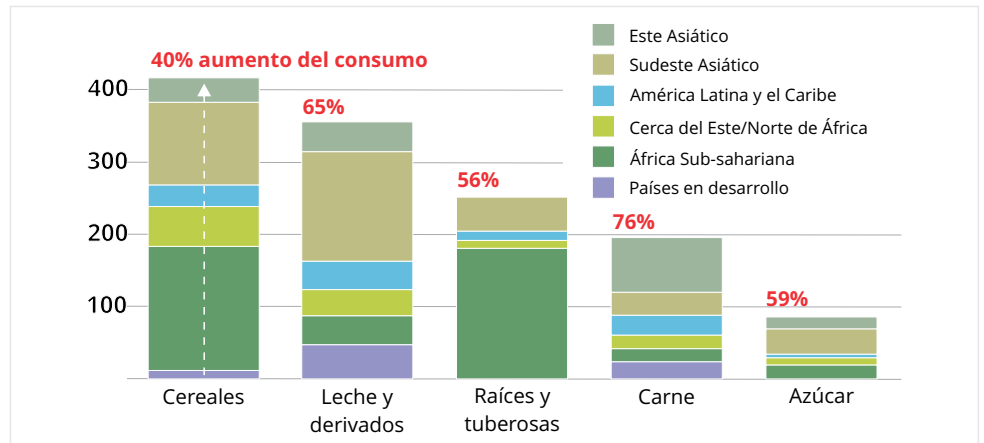
Mejora de la productividad agrícola

Conferencia Magistral Omar Del Carpio

Ante la demanda de creciente de alimentos y cambios en los patrones de consumo alrededor de todos los países del mundo, la mejora de la productividad es una necesidad (Bayer, 2017); (World Economic Forum, 2017); (FAO, 2017); (PWC, 2016); (UNCTAD, 2017).

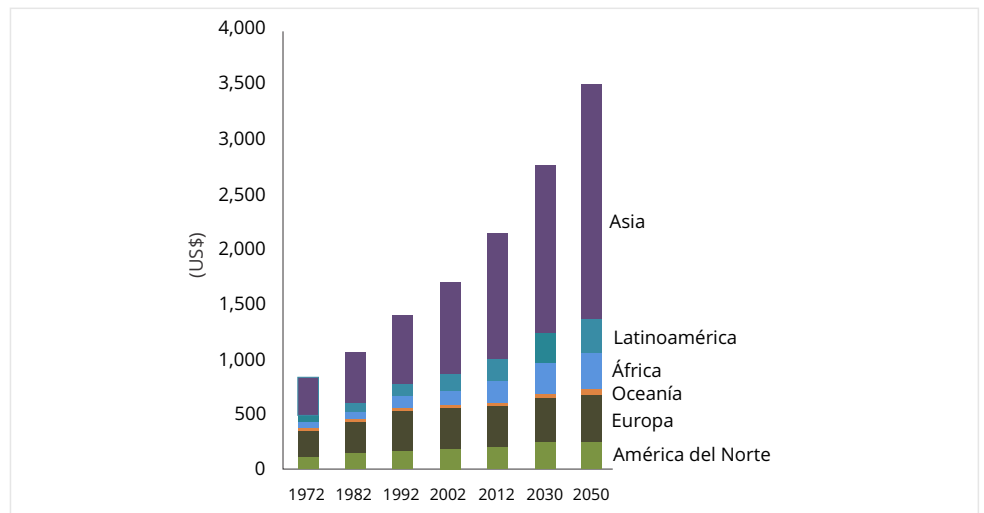
Los más de 500 millones de pequeños productores de todo el mundo son responsables de la mitad del suministro mundial de alimentos, en los países en desarrollo son responsables de hasta el 80%. Sin embargo, son menos productivos que las operaciones agrícolas en los países industrializados (Bayer, 2017).

En el futuro se dará un mayor uso de la ciencia y tecnología para la mejora de productividad agrícola y para la mayor disponibilidad de alimentos. También se enfocarán los esfuerzos en la búsqueda de reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos. Tecnologías como el mejoramiento genético cruzado para la mejora de variedades e incremento del rendimiento del cultivo, la mejora de la productividad agrícola a través del uso de cultivos transgénicos, manejo de suelos para el incremento de rendimiento agrícola y tecnologías de irrigación para hacer disponible el agua para la producción de alimentos (UNCTAD, 2017).



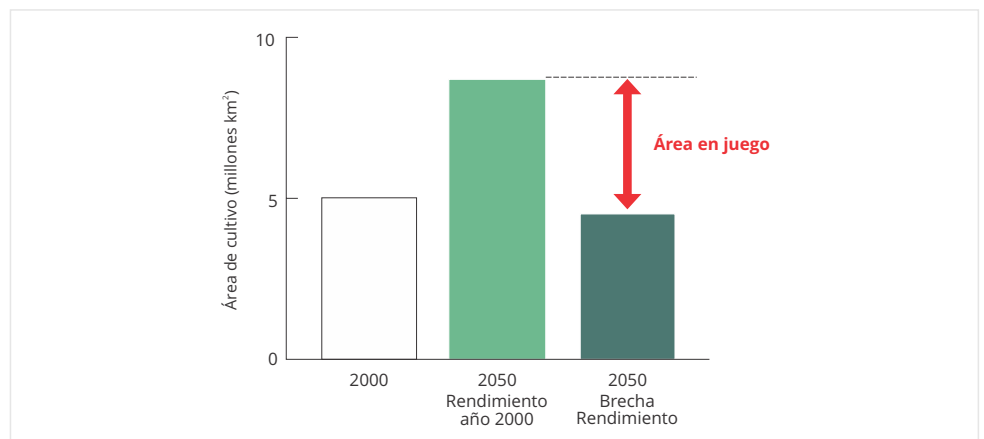
Demanda de alimentos por commodities en 2050, relativo a 2005/2007

Fuente: World Bank, sf. Datos: CEA 2013, basado en Fao, 2012.



Producción de alimentos por región de 1972 a 2050 (constante 2004-06)

Fuente: World Bank, sf. Datos: CEA 2013, basado en Fao, 2012.



Efecto potencial de cerrar brechas de rendimiento en el área futura de tierra cultivable

Fuente: Phalan, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2012.0285>

Mayor presión sobre los recursos naturales

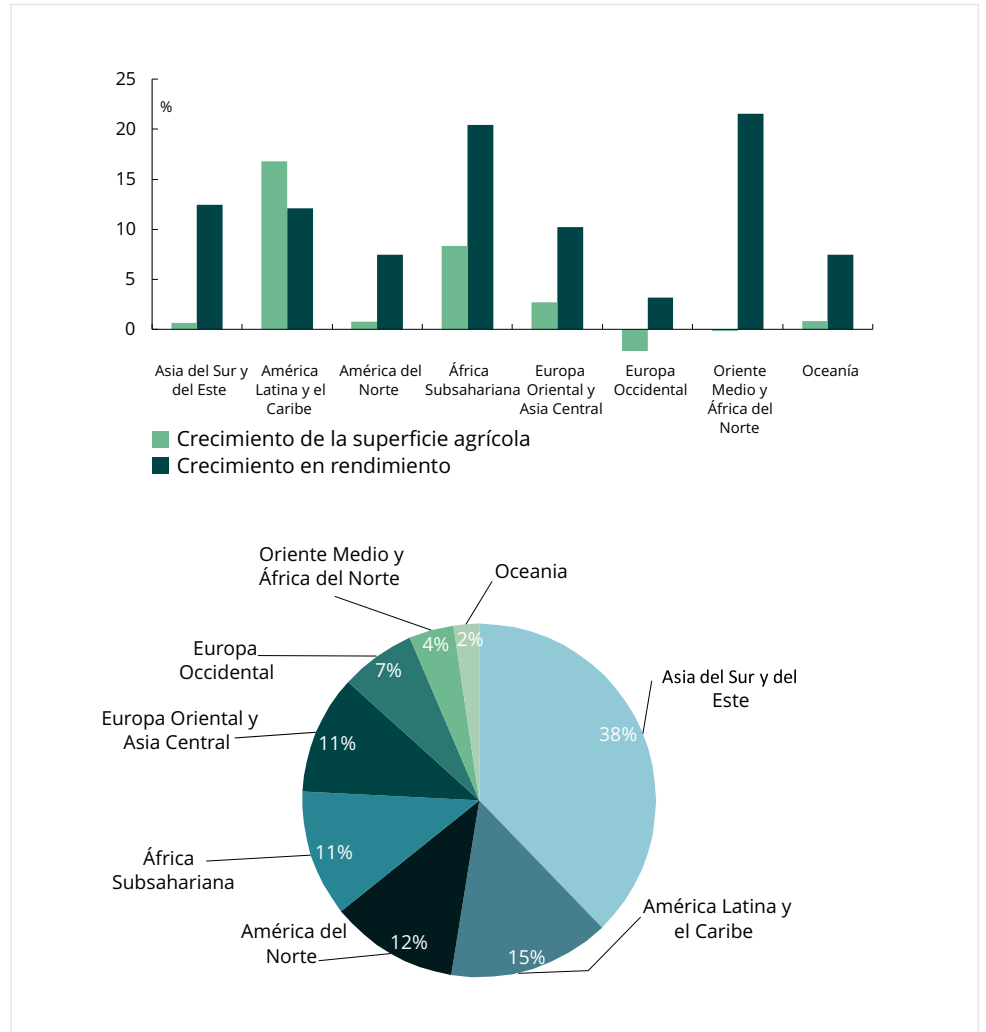
Conferencia Magistral Omar Del Carpio

Hoy en día se observa que existe mayor presión sobre los recursos naturales (Maggio et al., 2015). En el suelo y agua, las estimaciones indican que para el año 2050, la superficie total de tierras cultivables disponible solo podrá ampliarse en un 4,3%. Los países en desarrollo cultivarán aproximadamente 107 millones de hectáreas más, pero enfrentarán una reducción de 38 millones de hectáreas en tierras cultivables. Por otro lado, la agricultura utiliza aproximadamente el 70% del agua dulce consumida en todo el mundo por los seres humanos, con porcentajes aún más altos en las regiones secas. La demanda de agua competirá críticamente con otros sectores económicos.

Los precios del petróleo y la energía están inversamente relacionados con los costos de producción agrícola, es decir, a medida que el precio del petróleo aumente, también lo hará el costo de insumos agrícolas. Además, se espera que entre el año 2013 y 2022, la producción mundial de etanol y biodiesel crezca a una tasa anual de 4.3% y 3.4%, respectivamente (Maggio et al., 2015).

La tierra fértil se está perdiendo en todo el mundo debido a factores como la deforestación, el pastoreo excesivo, gestión deficiente, y muchas especies de mamíferos, aves, peces y plantas están en peligro de extinción (Bayer, 2017).

En el futuro los consumidores exigirán mantenimiento del suelo con aplicaciones de materia orgánica y desarrollo de la biodesinfección



Superficie y rendimiento por región.

Fuente: OCDE/FAO, 2016. Nota: Crecimiento de la superficie y el rendimiento para 2025 respecto de 2013-2015 (arriba) y proporción del área agrícola en 2025 (abajo). Más información: <https://bit.ly/2xucrM6>

(Camacho, 2017). Esta situación tiene un efecto en el aumento en la producción ecológica. La agricultura ecológica sigue creciendo en todo el mundo; en muchos países europeos, la superficie dedicada a la agricultura ecológica es más del 20%, y en algunas regiones alpinas, la mayoría de los agricultores practican la agroecología. En algunos países de Latinoamérica, las exportaciones de cultivos ecológicos como el café, el cacao o el plátano son más altas que las

producciones convencionales. Algunos estados del Himalaya, como Sikkim en India, o el país Bután, han sido declarados estados de producción 100% ecológica (Greenpeace, 2017).

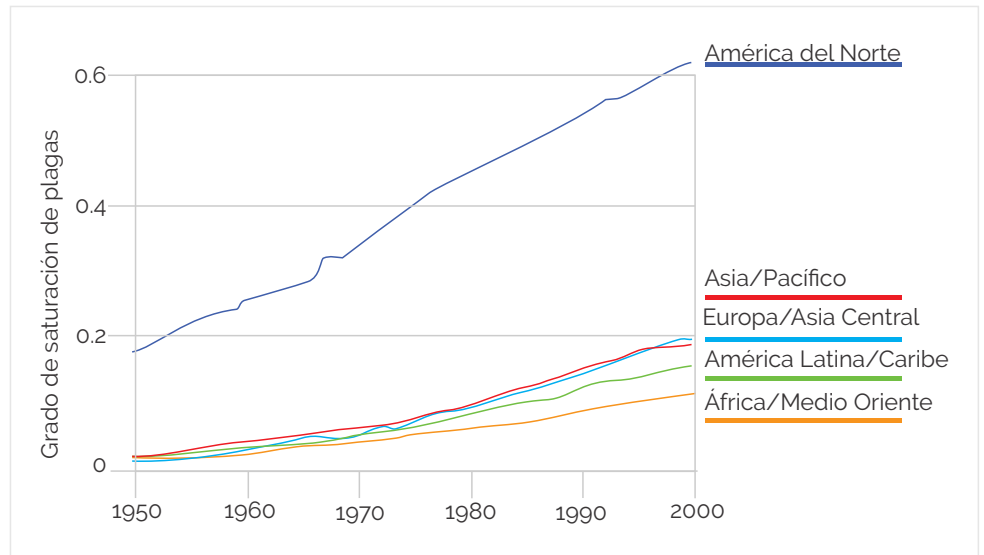
Además, otra innovación importante es la agricultura urbana, dado que, en la agricultura vertical, las frutas y verduras se cultivan en edificios en múltiples niveles, durante todo el año. Esto reduce la demanda de nuevas tierras de cultivo y puede preservar los recursos naturales (Bayer, 2017).

Incremento de plagas y enfermedades transfronterizas

Conferencia Magistral
Omar Del Carpio

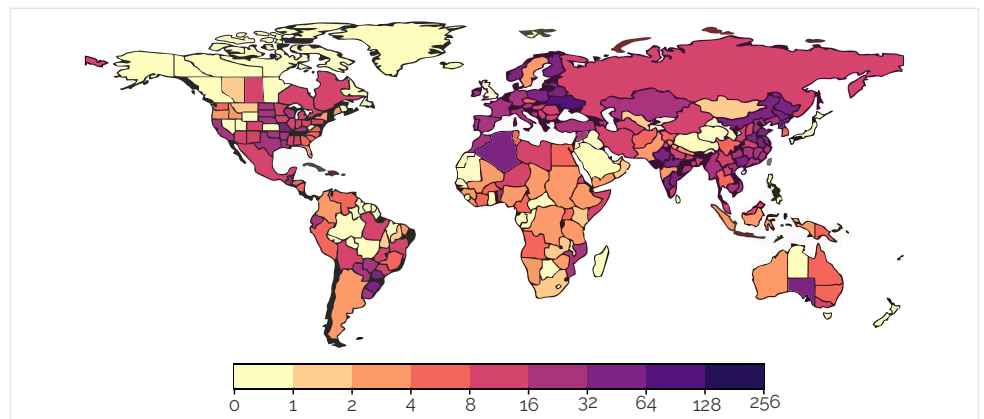
Los países invierten grandes cantidades de dinero para erradicar y combatir patógenos y las plagas de animales y plantas. El cambio climático está creando condiciones favorables para que se produzcan plagas y patógenos de plantas y animales en nuevas regiones; también está transformando sus vías de transmisión (FAO, 2017). Cabe mencionar, de acuerdo con Bebber et al. (2019), que el descubrimiento de insectos-plaga y patógenos de cultivo en nuevas áreas se ha acelerado en los últimos años impulsado por el comercio mundial y probablemente el cambio climático. Además, su investigación, determinó que los insectos y patógenos que afectan los cultivos y que actualmente están catalogados como “No observados” en algunas regiones, se encuentran presentes con una probabilidad de más del 75%, identificando un gran número de plagas en esta categoría en China, India, el sur de Brasil y algunos países de la antigua URSS.

Huanglongbing (HLB) está considerada como la enfermedad más devastadora de los cítricos a nivel mundial debido a los daños directos que ocasiona en plantas y frutos, su dificultad de diagnóstico temprano, su mecanismo de dispersión a través de insectos vectores, el rápido aumento del nivel de incidencia en huertos infectados, los elevados costos económicos y ambientales de su manejo. Este patógeno representa una grave amenaza a la citricultura de América Latina y el Caribe (Santivañez et al., 2013).



Expansión mundial de plagas y enfermedades en plantas, 1950-2000

Adaptado de FAO, 2017. Fuente: Bebber, Holmes y Gurr, 2014. DOI: 10.1111/geb.12214



Número total de plagas probablemente presentes (PPA) en todos los países y regiones subnacionales

Tomado de Beber et al, 2019 DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.14698>



Diaphorina citri, vector de la plaga HLB

Imagen tomada de Agencia Peruana de Noticias, 2016

Incremento de los impactos del cambio climático

Conferencia Magistral Omar Del Carpio

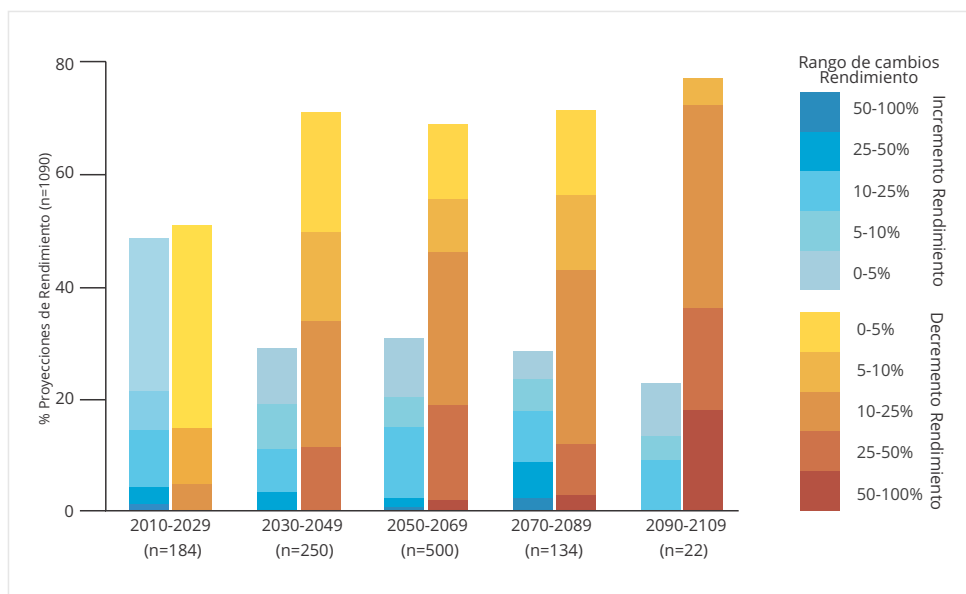
El cambio climático afecta los sistemas de agrícolas, alimentarios y la seguridad alimentaria (Bayer, 2017); (European Commission, 2017); (FAO, 2017); (OECD, 2015); (UNCTAD, 2017).

Los sistemas de alimentación y agricultura se ven muy afectados por el cambio climático de formas complejas y sus impactos se distribuyen geográficamente de manera desigual (Global Alliance for the Future of Food, 2017). Los fenómenos meteorológicos extremos, como altas temperaturas, inundaciones y sequías son cada vez más frecuentes (Bayer, 2017). Estas condiciones comprometen el 30% de ingresos, de al menos el 20% de los agricultores, en comparación con el promedio de los últimos tres años. (European Commission, 2017).

El cambio climático está intensificando los desafíos para el sector de la agricultura. Sin embargo, en algunos casos el impacto del cambio climático es positiva en diferentes niveles; afectando la seguridad alimentaria tanto positiva como negativamente (Maggio et al., 2015); (OECD, 2015).

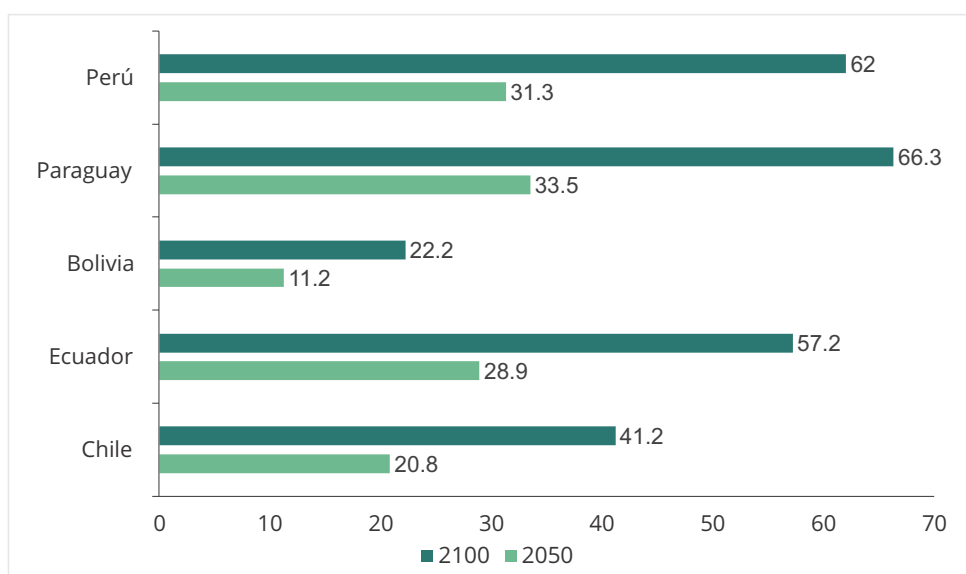
Los impactos en la producción agrícola variarán entre regiones y dependerá no solo de la intensidad de los cambios en las temperaturas y el agua, sino también de cómo estos factores interactúan (OECD, 2015).

Las futuras generaciones de consumidores, a través de la huella del



Proyección de cambios en los rendimientos de los cultivos debido al cambio climático.

Fuente: FAO, 2017. Datos: Porter et al, 2014.



Proyecciones de degradación de tierra cultivable al año 2050 y 2100 (en porcentajes)

Fuente: Minagri, 2015. Más información: <https://bit.ly/2TIA79z>

carbono, nos exigirán más eficiencia y habrá que explotar transportes mixtos que van a suponer menos emisión de GEI y que no van a afectar lo más mínimo a las bondades que tiene el transporte por carretera en cuanto a servicio hasta la puerta de los consumidores (Camacho, 2017).

Un meta análisis realizado por Porter et al. (2014), de 1,090 estudios sobre rendimientos (principalmente trigo, maíz, arroz y soja) bajo diferentes condiciones de cambio climático indica que el cambio climático puede reducir significativamente los rendimientos en el largo plazo (citado en FAO, 2017).

Desarrollo acelerado de innovaciones

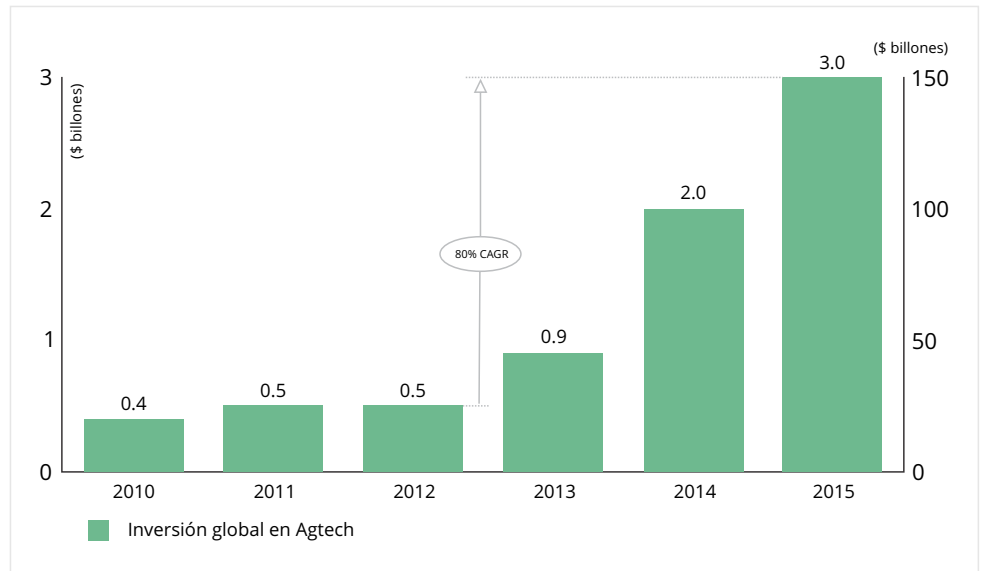
Conferencia Magistral Omar Del Carpio

En los últimos años se viene fortaleciendo el uso y el financiamiento de las tecnologías para la Agricultura (AgTech) con el objetivo de aumentar la productividad agrícola. Además, Bocchetto et al., (2014), destaca que hoy en día se cuenta con mayor capacidad para absorber nuevas tecnologías limpias.

Dentro de las tecnologías que sobresalen son la agricultura de precisión, el modelamiento productivo, la aplicación de robótica en la automatización de sistemas inteligentes, así como el uso de microrobots autónomos, uso de materiales inteligentes y la tecnología de sensores alimentarios y moleculares.

Los avances en biotecnología agrícola, tecnología digital y análisis de datos están transformando la agricultura a través de la agricultura de precisión a escala industrial en mercados desarrollados y nuevos eslabones de cadena de valor para pequeños propietarios como finanzas digitales, clima móvil e información de precios (World Economic Forum, 2017).

Las tecnologías nuevas, existentes y emergentes pueden abordar la seguridad alimentaria. Es así que la modificación genética, los métodos para mejorar la fertilidad del suelo y las tecnologías de riego pueden aumentar la disponibilidad de alimentos. Las tecnologías post cosecha y de agro-procesamiento pueden abordar el acceso a los alimentos, la bio-fortificación puede hacer que los



Crecimiento de la inversión en tecnología agrícola

Adaptado de Agfunder, 2016. Más información: <https://bit.ly/2hC88VT>



La primera hamburguesa de carne de res de obtenida a partir de cultivo celular, compuesta por 20,000 hebras musculares cultivadas individualmente en laboratorio

Foto: David Parry/PA Wire. Más información: <https://bit.ly/2Hwmdmd>

alimentos sean más nutritivos y las soluciones climáticamente inteligentes basadas en ciencia, tecnología e innovación pueden mitigar la inestabilidad alimentaria. Las tecnologías nuevas y emergentes, incluida la biología sintética, la inteligencia artificial y la ingeniería de tejidos, pueden tener implicaciones potenciales para el futuro de la agricultura

(UNCTAD, 2017).

Por otro lado, se espera pérdidas de empleo en el sector de alimentos debido a la automatización. Este factor, junto con la revolución digital están impulsando la productividad y el crecimiento de los ingresos, no obstante, están causando importantes pérdidas de empleos, especialmente en los países en desarrollo (Townsend et al., 2017).

Nuevas formas de procesar, conservar y transformar alimentos

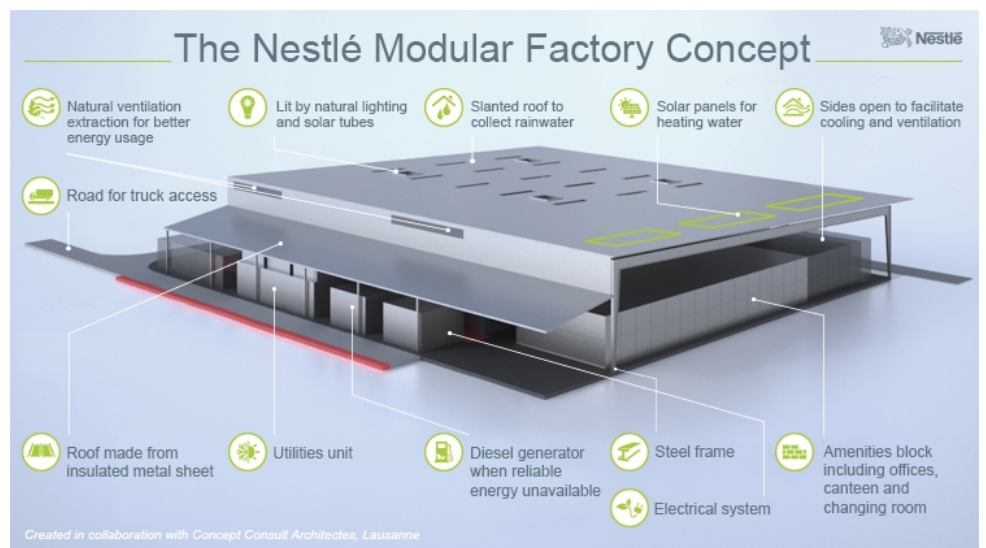
Conferencia Magistral
Omar Del Carpio

Hay una fuerte tendencia por el desarrollo de nuevas formas de conservar, procesar y transportar los alimentos. Se busca mayor fortalecimiento de los procesos de empaquetado y conservación post-cosecha y que éstos sean manejados directamente por el agricultor.

La industria se preocupa en la conservación de los alimentos, además de conservar la frescura y principales características organolépticas de los alimentos; es por ello que se viene desarrollando tecnologías para cubrir esas necesidades. Aquí se pueden mencionar tecnologías simples como los cajones adaptados para cadenas de suministro a pequeños productores, diseñada para adaptarse a múltiples modos de transporte, al servicio de agrogocios que dependen de camiones y pequeños agricultores que a menudo usan bicicletas, motos, carretas o animales de carga para llegar a un punto de acopio o mercado local; hasta más complejas como contenedores refrigerados adaptables, que consisten en contenedores frigoríficos compartimentados que permiten que se almacenen y transporten múltiples tipos de cultivos en sus entornos óptimos, y brindan servicios flexibles de cadena de frío a un mercado más amplio. Por el lado del procesamiento se está pensando en la inclusión de procesos estandarizados e infraestructuras modulares y procesadores móviles que se pueden ensamblar fácilmente en una fábrica funcional.



Unidad de pre-refrigeración móvil
Más información: <https://bit.ly/2xTr7Es>



Concepto de fábrica modular fue diseñado para industrializar procesos simples
Más información: <https://bit.ly/2JCZV3x>



"Film to Fly" es una solución orgánica que alarga el tiempo de vida y previene enfermedades postcosecha de la fruta.
Más información: <https://bit.ly/2SoRhYX>

Gobernanza de los sistemas agroalimentarios

Conferencia Magistral Omar Del Carpio

Las tendencias anteriores, reflejan una crisis de la gobernanza actual de los sistemas alimentarios, es decir, la forma de gobernanza no está permitiendo resolver los problemas actuales. Esta situación está motivando a diversos países a buscar nuevos enfoques de sus sistemas alimentarios. Según UNCTAD (2017), la búsqueda por un equilibrio entre la coherencia y la participación en las políticas para el desarrollo agrícola sustentable, implica un enfoque de sistema integrando diferentes sectores y actores claves relacionados, asegurando que este enfoque sea inclusivo, teniendo en cuenta intereses, necesidades de usuarios y poblaciones vulnerables.

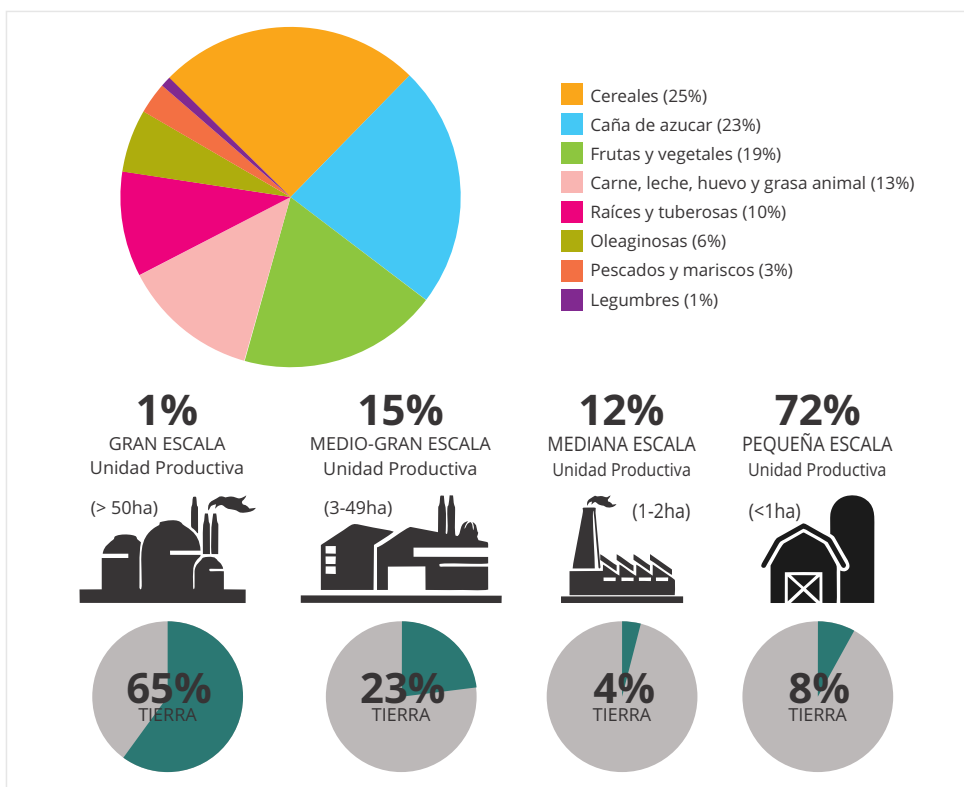
Se vienen dando además un mayor protagonismo del agricultor y cada vez se observan mayores esfuerzos e iniciativas por facilitarle conocimiento científico. Además, se está promoviendo la investigación participativa cooperativa entre agricultores y científicos y el compartimiento de recursos genéticos (UNCTAD, 2017). Esto último se podría dar a través de inversión pública en programas de mejoramiento y apoyo para los sistemas locales de semillas que permitan la difusión de material genético adaptado localmente y que los agricultores tendrían el derecho a libremente guardar, intercambiar y comercializar (CFS and HLPE, 2013).

Además, una nueva generación de modelos de negocios y formas de colaboración está en desarrollando en diferentes partes del mundo.



Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

Fuente: OECD, 2017. Más información: <https://bit.ly/2Hen33F>



Producción por grupo de alimentos a nivel global (arriba). Proporción de propietarios de tierras productivas en la cadena alimentaria (abajo)

Adaptado de wwf, 2016. Más información: <https://bit.ly/2JHkMzo>

Los nuevos modelos de negocio descentralizados, como el procesamiento de alimentos locales/móviles y la agricultura urbana, están involucrando a nuevos actores locales en el sistema alimentario. Paralelamente, están surgiendo nuevos modelos de colaboración de múltiples partes

interesadas locales, regionales y mundiales para conectar a los actores en todo el sistema, especialmente a medida que el mundo se dirige hacia los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (World Economic Forum, 2017).

Visión global para el desarrollo de alimentos funcionales



Conferencia Magistral
David Campos



El término “Funcional Food” o “Alimento funcional” se acuñó por primera vez en Japón, en los años noventa, aumentando rápidamente su uso; sin embargo, desde esa época ya se confundía con el término “Nutracéutico”, cuya diferencia de este, radica en la acción terapéutica o como medicamento que parte de un alimento o parte de un producto vegetal.

Se sabe que la salud del consumidor está muy relacionada con la dieta y existe una tendencia que muestra un mayor interés en la relación dieta-salud, el incremento de costos en salud, el aumento paulatino de la esperanza de vida, el aumento de la población mayor a 65 años y el deseo de una mejor calidad de vida



Alimento Funcional

Son aquellos alimentos que, en forma natural o procesada, contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud que van más allá de la nutrición.

Alimento Nutracéutico

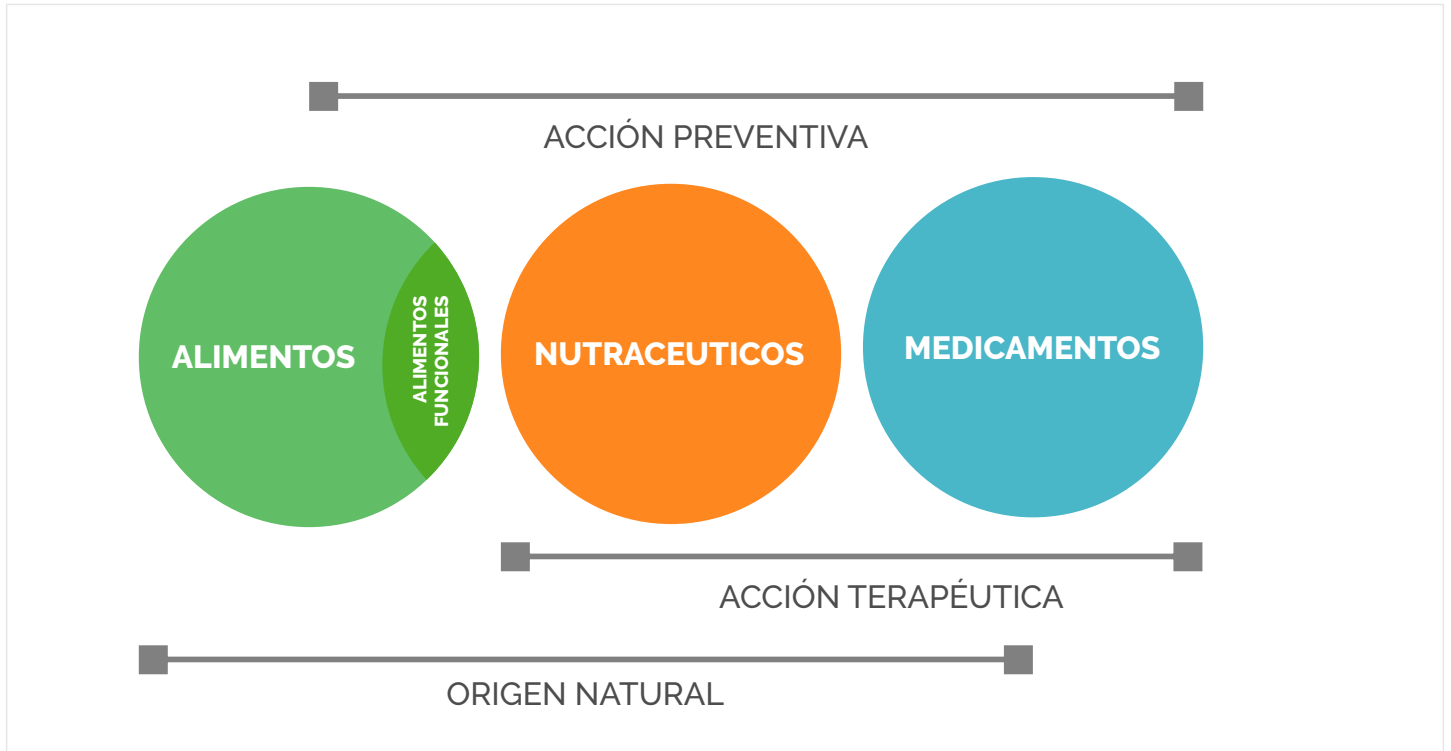
Es cualquier alimento o parte de un alimento que tenga beneficios médicos o sanitarios incluyendo la prevención y el tratamiento de enfermedades.

Definiciones de alimento funcional y nutracéutico

Adaptado de presentación David Campos, 2018.

Desarrollo de alimentos funcionales

Conferencia Magistral
David Campos



Los nutraceuticos ocupan el gran espacio existente entre los alimentos y medicamentos
Adaptado de presentación David Campos, 2018



Los alimentos funcionales forman parte de la acción preventiva; en cambio, la acción terapéutica parte desde los nutraceuticos hacia los medicamentos, esto sugiere que no se puede hablar de una acción terapéutica a partir de alimentos funcionales.

Para desarrollar alimentos funcionales, la estrategia parte de la identificación de compuestos en el alimento, estudiar mecanismos que influyen en las funciones genómicas, bioquímicas, fisiológicas del organismo. Esto permite presumir un efecto funcional y confirmarlos a través de biomarcadores; sin embargo, requiere de mayor investigación, estudios clínicos que confirmen lo previsto en laboratorio.

Estrategia para el desarrollo de alimentos funcionales
Adaptado de presentación David Campos, 2018

Bioactivos en la biodiversidad peruana

Conferencia Magistral David Campos

Al observar la biodiversidad peruana, se puede llegar a creer los numerosos aportes de alimentos funcionales como la maca, el yacón, sacha inchi, tara, sauco, camu-camu, quinua, ajíes peruanos, entre otros. Sin embargo, no existe suficiente evidencia científica para alegar efectos funcionales.

Los alimentos funcionales se basan en una serie de bioactivos como: los ácidos grasos poliinsaturados (tocoferoles, fitoesteroles, fitoestanoles), los prebióticos, la fibra, los betaglucanos, los polifenoles (antioxidantes), las capsicinas, las vitaminas, los carotenoides, los glucosinolatos y sus derivados (tiotiocianatos, nitrilos), los probióticos, los péptidos, entre otros.



Ácidos grasos poliinsaturados, tocoferoles, tocotrienoles, Fitosteroles, fitostanoles



Galotanimos
Polifenoles y otros Antioxidantes



Fibra dietética, β -glucanos
Péptidos/bioactivos
Aminoácidos



Glucosinolatos
tiocianatos
nitrilos



La biodiversidad peruana tiene potencial como alimento funcional por su contenido

Adaptado de presentación David Campos, 2018

Alimentos funcionales: casos de éxito

Conferencia Magistral
David Campos



"Activia Perfect Crunch" es un yogurt de origen francés que contiene bífidos regulares y regula el tránsito intestinal, enriquecido con granola, bajo en grasa, con vitamina D. Gracias a un buen marketing, se logró enganchar al consumidor rápidamente, registrando 6.8 millones de dólares en ventas, en apenas 18 semanas.

Cabe mencionar que un alimento funcional puede identificarse por su etiqueta, donde se señala claramente efectos sobre la salud, acorde a la legislación vigente del país donde se comercializa. Lamentablemente en Perú no se cuenta con una legislación al respecto por lo que se sugiere acudir al codex alimentario para cubrir esa necesidad.

"Danaos" es el alimento funcional más vendido en Europa y proporciona el 50% de las necesidades diarias de calcio, además, contiene vitamina D que ayuda a su absorción; por lo tanto, su efecto funcional es el refuerzo del sistema óseo. Este efecto se describe en la etiqueta respaldado por la evidencia científica. A pesar que Europa no cuenta con una legislación armonizada, son estrictos en el etiquetado de alimentos.

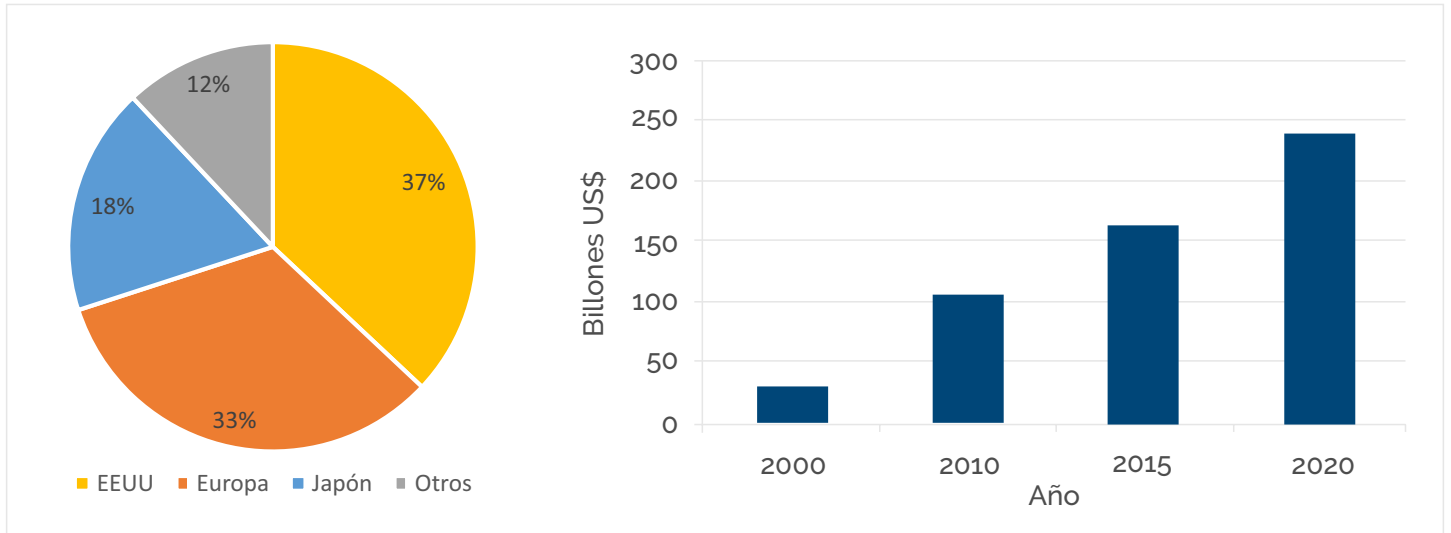


La etiqueta permite identificar si el alimento es considerado funcional

Adaptado de presentación David Campos, 2018

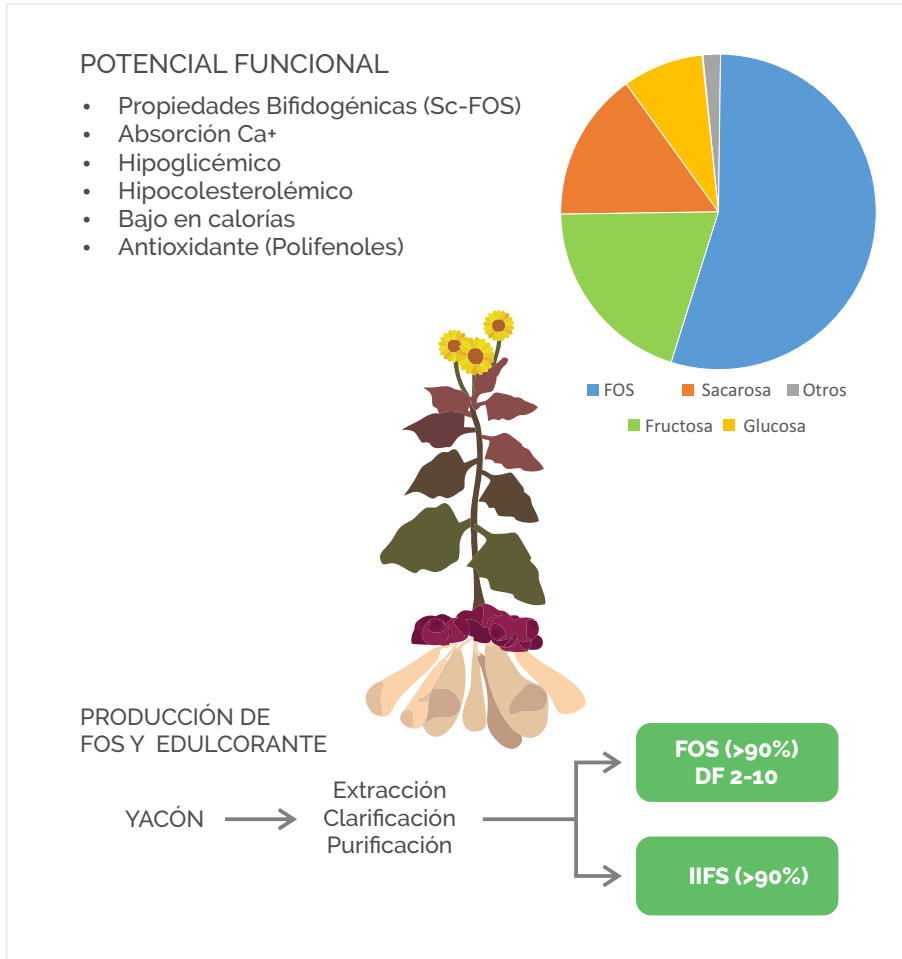
Potencial del mercado de alimentos funcionales

Conferencia Magistral
David Campos



Mercado mundial de alimentos funcionales y nutraceuticos al 2016: cuota por país y proyección de crecimiento

Adaptado de presentación David Campos, 2018



En el mundo, el mercado de alimentos funcionales registró 167 billones de dólares en 2016 y se prevé un aumento de cerca de 250 billones al 2020. Esto claramente muestra la demanda creciente que se puede aprovechar si se tiene en cuenta la biodiversidad peruana como fuente de compuestos activos.

Por otro lado, valorizar la biodiversidad peruana requiere aumentar significativamente el volumen de investigación. Sin embargo, la biodiversidad puede llegar a ser un problema, dado que los compuestos bioactivos se pueden acumular más en un genotipo y en otros no; ejemplo claro de ello es el yacón, que tiene genotipos ricos en bioactivos y en otros es casi cero. Esto sugiere considerar algunos aspectos para una adecuada valorización de la biodiversidad como fuente de compuestos bioactivos: influencia de la diversidad genética en el tipo y concentración de fitoquímicos, factores pre y post cosecha, estrés biótico y abiótico, por último, la influencia de las tecnologías de transformación.

Potencial funcional del yacón como fuente de prebióticos

Adaptado de presentación David Campos, 2018

Raíces y tuberosas como alimentos funcionales

Conferencia Magistral David Campos

Los tubérculos normalmente no son fuentes de antioxidantes. Sin embargo, la biodiversidad peruana otorgó a la mashua (*Tropaelum tuberosum*) más de 400 genotipos, siendo fuente importante de antioxidantes, su contenido supera alrededor de cinco veces el de la papa; además de otros bioactivos como los glucosinolatos, en especial el parametoxibencil glucosinato el cual representa más del 97% del contenido de glucosinolatos en este tubérculo. Hay estudios realizados con derivados de este compuesto que reportan efectos importantes contra el cáncer de próstata. Esto sugiere que podría reducir riesgos de la enfermedad, aunque hace falta más investigación.

La maca (*Lepidium meyenii*) es otro tubérculo que no es tan rica en antioxidantes, pero si contiene glucosinolatos y otros bioactivos como macamidas y macaenos con efectos en la fertilidad.

Las papas nativas (*Solanum sp.*) y sus variedades como las papas rojas o negras son ricas en antocianinas; la oca (*Oxalis tuberosa*) con más de trescientos cultivares son ricas en antioxidantes; el camote (*Ipomoea batata*) rico en carotenoides y antocianinas que son de naturaleza hidrofílica; el chicuro (*Stangea rhizontha*) es fuente de fructooligosacáridos; la arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), el olluco (*Ullucus tuberosus*) que contienen antioxidantes, pero en menor proporción comparados con el resto.

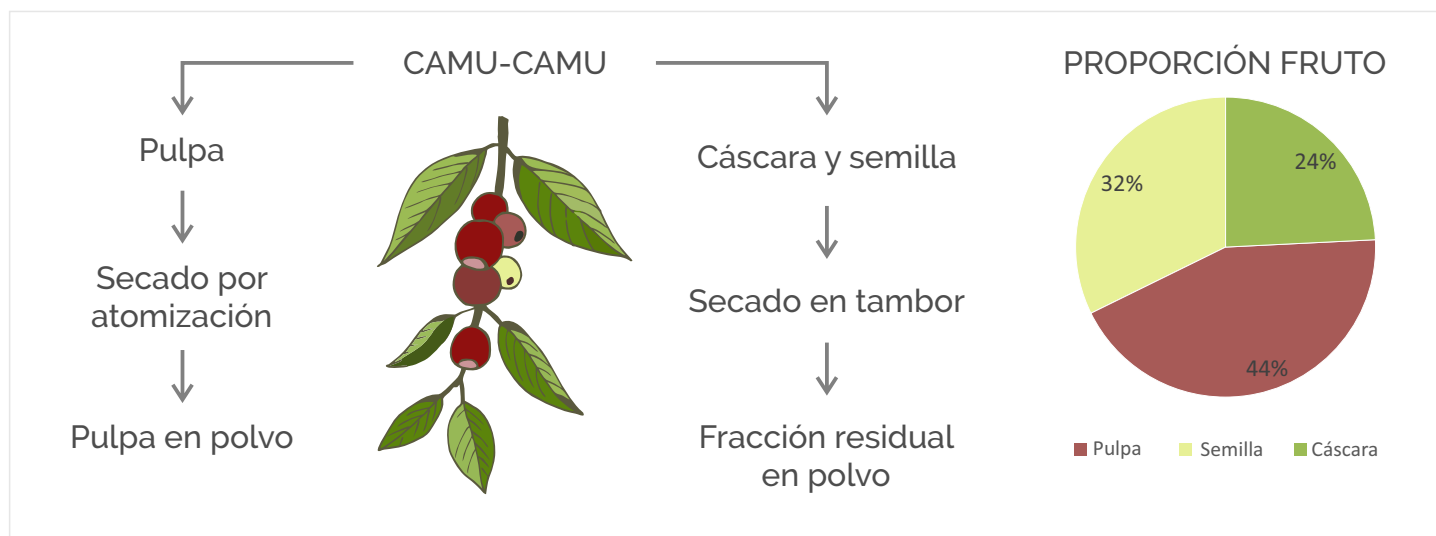


Raíces, tubérculos e hipocótilos como fuente de compuestos bioactivos

Dibujos adaptados de ©Cultivariable

Potencial del camu-camu como alimento funcional

Conferencia Magistral
David Campos



Procesado de Frutos de camu-camu y proporción porcentual de sus partes

Adaptado de presentación David Campos, 2018

El camu-camu es un fruto rico en vitamina C y su contenido representa un 75% del poder antioxidante, que es elevado en comparación a otras frutas. Por otro lado, un estudio reveló que en el procesamiento del camu-camu para obtener la pulpa, se pierde una fracción residual en polvo que contiene hasta un 72% de vitamina C y que si se suma el ácido dehidroascorbico (DHA), que es el isómero parcialmente oxidado del ácido ascórbico (AA) el porcentaje aumenta considerablemente. Además, los compuestos fenólicos se concentran en un 99% entre la cascara y la semilla, que se pierden al procesar el fruto; estos residuos en la industria superan el 50%.

Otro estudio realizado en Brasil comparó el efecto del consumo de vitamina C bajo dos formas, un grupo consumió 70 ml de jugo camu-camu, equivalente a 1,050 mg de vitamina C; esta misma cantidad consumió otro grupo en

Camu-Camu: contenido de compuestos funcionales

Compuestos		Pulpa en polvo	Fracción Residual en polvo
Vitamina C			
Ac. Ascórbico	g/100g	3.51 (28%)	9.04 (72%)
Ac. Dehidroascórbico	g/100g	0.69 (54%)	0.58 (46%)
Fenólicos totales	mg/100g	48.5 (1%)	4007.9 (99%)
Capacidad antioxidante			
ABTS	μmol TE/100g	167.5 (18%)	752.3 (82%)
DPPH	μmol TE/100g	510.5 (3%)	1036.4 (67%)
ORAC	μmol TE/100g	337.1 (31%)	755.2 (69%)

Adaptado de presentación David Campos, 2018. Fuente: Fracassetti et al. (2013)

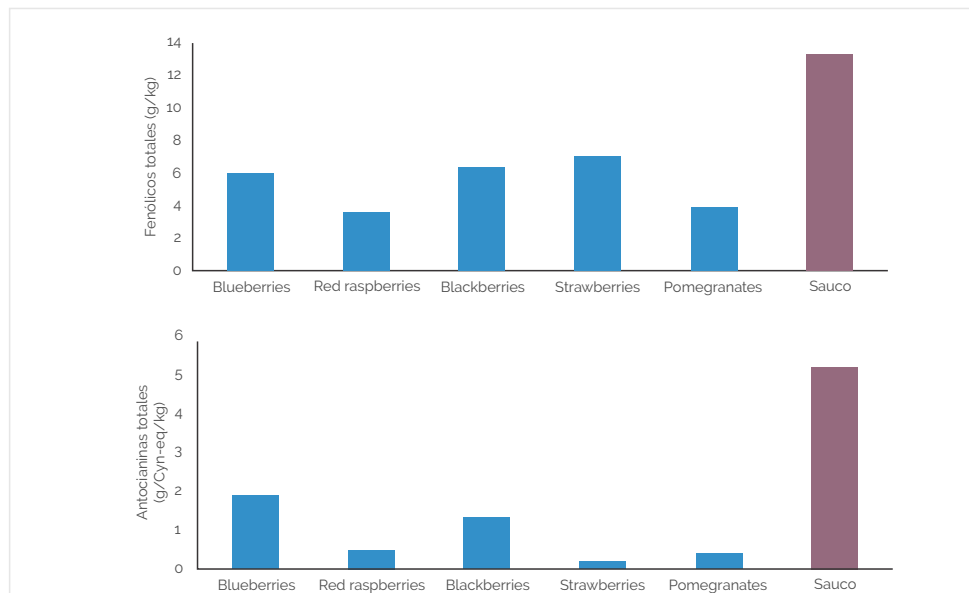
forma de tabletas. Después de siete días se observó una disminución en los marcadores de estrés oxidativo para el grupo que consumió jugo, cabe mencionar que el estrés oxidativo es responsable de más de 200 patologías, incluido el cáncer. Ade-

más, se observó una disminución de marcadores anti-inflamatorios. El segundo grupo no mostro cambio alguno. Esto sugiere que otros compuestos, que podrían ser los polifenoles, sean los responsables de estos resultados. Sin embargo, hace falta más investigación.

Potencial de berries nativos y lúcuma como alimentos funcionales

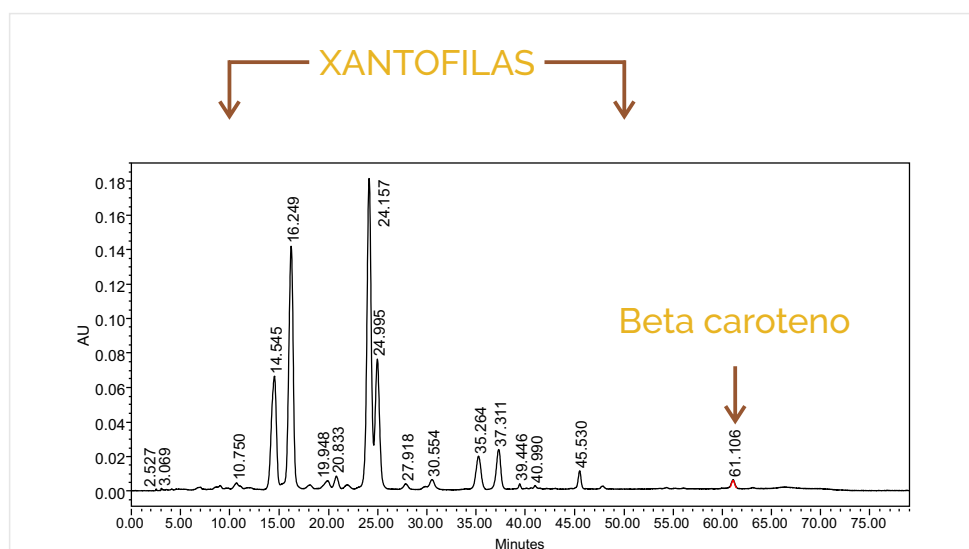
Conferencia Magistral

David Campos



Berries

La industria del arándano es importante en el mundo y es respaldada por la gran cantidad de investigación. Siguiendo esa misma línea, es probable que tengamos otros berries con mejores características como el Sauco (*Sambucus peruvianum*), el Checche (*Berberis boliviana*) y el Pushgay (*Vaccinium florinbundum*). El sauco tiene mayor contenido de polifenoles y antioxidantes comparado con otros berries y la granada. Esto sugiere que existe una fuente rica de polifenoles y otros compuestos activos en nuestra biodiversidad.



Lúcuma

Hay estudios que demuestran el gran poder antioxidante de la lúcuma (*Pouteria lucuma*) con respecto a otras frutas, estos antioxidantes son de naturaleza lipofílica, que es raro encontrar en otras frutas. El contenido de vitamina C y betacaroteno es pequeña; sin embargo, la lúcuma es rica en xantófilas, que tienen un poder antioxidante bastante alto. Además de sus propiedades organolépticas (sensoriales).

Potencial funcional de berries nativos y la lúcuma

Adaptado de presentación David Campos, 2018

Cereales y granos andinos como alimento funcional

Conferencia Magistral
David Campos

Cereales y granos andinos

Los cereales andinos son importantes por su proteína; en la cadena de la proteína hay péptidos bioactivos que tienen diversos efectos como la actividad antimicrobiana, otros que bajan el colesterol, de actividad opiácea y otros de actividad antihipertensivo. Estos se pueden encontrar en muchos productos y la quinua (*Chenopodium quinoa*) tiene una gran cantidad de péptidos con actividad antihipertensiva bastante interesante. También, se puede encontrar en la cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y kiwicha (*Amarantus caudatus*).

Otros productos

Otros productos como el sacha inchi rico en ácidos grasos poliinsaturados, el maíz morado es fuente importante de antioxidantes y los cacaos nativos; el 50% de la vaina de Tara es antioxidante. Es la mayor fuente de galotaninos en el mundo y es nativa. Existe un estudio que demuestra cómo los galotaninos reduce los niveles de acrilamida en pan, compuesto cancerígeno. Por otro lado, tenemos una figura como el romero que se exporta a España en forma de hojas deshidratadas; y lo re-compramos en forma de antioxidantes, a pesar de tener a la muña, el paico o el huacatay que tienen mayor contenido de antioxidantes que el romero. Esto pone de manifiesto que hay muchas cosas que no hacemos, pero que no son difíciles de hacer, como la purificación de un extracto de polifenol.



QUINUA

CAÑIHUA

KIWICHA



MAÍZ



CACAO NATIVO



MUÑA



CHINCHO



HUACATAY



PAICO



TARA

Potencial funcional de nuestra biodiversidad

Adaptado de presentación David Campos, 2018

Bioeconomía como modelo de desarrollo: retos y oportunidades del futuro



Conferencia Magistral
Hugo Chavarría



iniciativa Latinoamericana del Paisaje LAU

Existen grandes tendencias que sugieren para los próximos treinta años un planeta sustancialmente diferente a lo que es hoy; como el desgaste de los recursos naturales, la necesidad de producir mucho más y con menos recursos en un ambiente más hostil. Este escenario Stephen Hawking lo catalogó como “maltusiano” y propuso a la humanidad entera abandonar el planeta para asegurar nuestra supervivencia, parte de las teorías caóticas, dice que en algún momento no podremos alimentar a todo el mundo y plantea que la solución es

eliminar a la mitad del mundo para que la otra mitad pudiera sobrevivir.

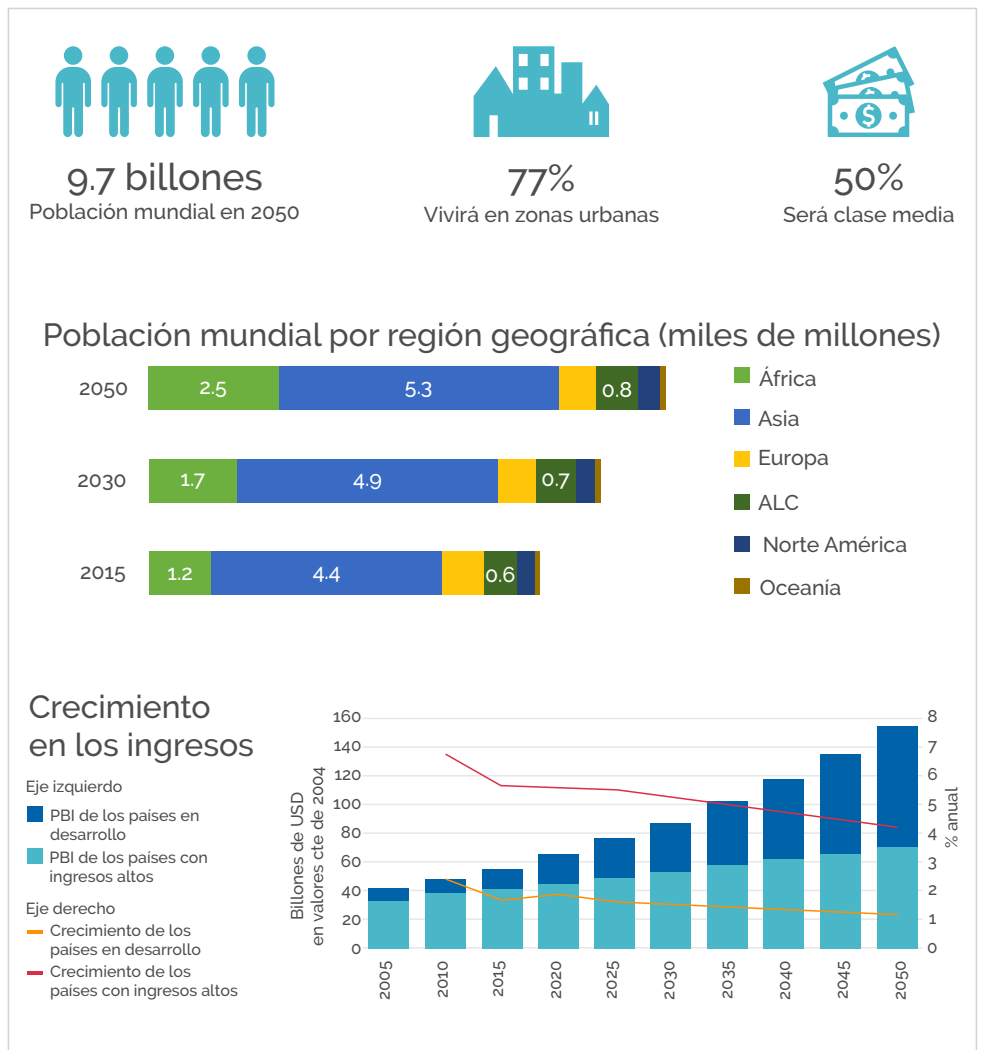
Sin embargo, a pesar de todo, existen modelos que permiten tener un mayor aprovechamiento y hacer las cosas de manera más sostenibles y más eficientes; eso es bioeconomía. El desafío es cómo aprovechamos la bioeconomía ya que, para América Latina, más que una opción, debe ser una obligación.

Tendencias disruptivas en el mundo para los próximos 30 años

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

Tendremos una población sustancialmente más grande, más adinerada y más urbana. Habrá mayores necesidades de alimentación, no sólo en cantidad, sino de alimentos diferentes y acordes a nuestros gustos y preferencias que también cambiarán. El impacto del cambio climático y la degradación de los recursos naturales será cada vez mayor; también, habrá nuevas fronteras del conocimiento y mayor avance en tecnologías de la información; además, la integración y transnacionalización de mercados agrícolas, esta interconexión entre países en el comercio agrícola se incrementará cada vez más. Todo esto dibuja un escenario radicalmente diferente a lo que vivimos hoy.

La primera gran tendencia, una población sustancialmente más grande, es decir, se espera un aumento de 7 mil millones de personas actualmente, a 9.7 mil millones de personas al 2050. Población que crecerá en mayor proporción en las regiones más pobres, que son los países en desarrollo, sobre todo África y Asia. África duplicará su población en los próximos 30 años, pasará de ser 1.2 mil millones de personas a 2.5 mil millones. Asimismo, Asia aumentará de 4.4 a 5.3 mil millones de personas. Este aumento se explica en parte por un incremento en los ingresos, es decir, cuando existe seguridad de trabajo y un mayor ingreso, su poder adquisitivo se incrementa y tiende a aumentar el número de personas dentro de la familia.



Una población mundial sustancialmente más grande, más adinerada y más urbana

Fuente: Adaptado de Alexandratos y Bruinsma (2012), Banco Mundial y Naciones Unidas (DESA). Cuadro Crecimiento en ingresos: resultados de simulación con el modelo ENVISAGE del Banco Mundial de van der Mensbrugge et al., 2009

Según antecedentes del periodo de postguerra. Entonces, tendremos no solamente una cantidad mayor de personas que alimentar, sino que esas personas tendrán mayores ingresos.

La mitad de la población mundial viven en zonas urbanas y se espera que en el futuro aumente en dos terceras partes; donde alrededor de la mitad pertenecerán a la clase

media. Esta figura puede determinar la preferencia en consumo, es decir, cuando se parte de un ingreso bajo el consumo se basa en productos económicos para satisfacer las necesidades calóricas: arroz, papa, pan, entre otros; en cambio si aumenta el ingreso, no necesariamente se elevan las calorías económicas, sino que se empieza a consumir otros productos como carne, lácteos, entre otros.

Tendencias disruptivas en el mundo para los próximos 30 años

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

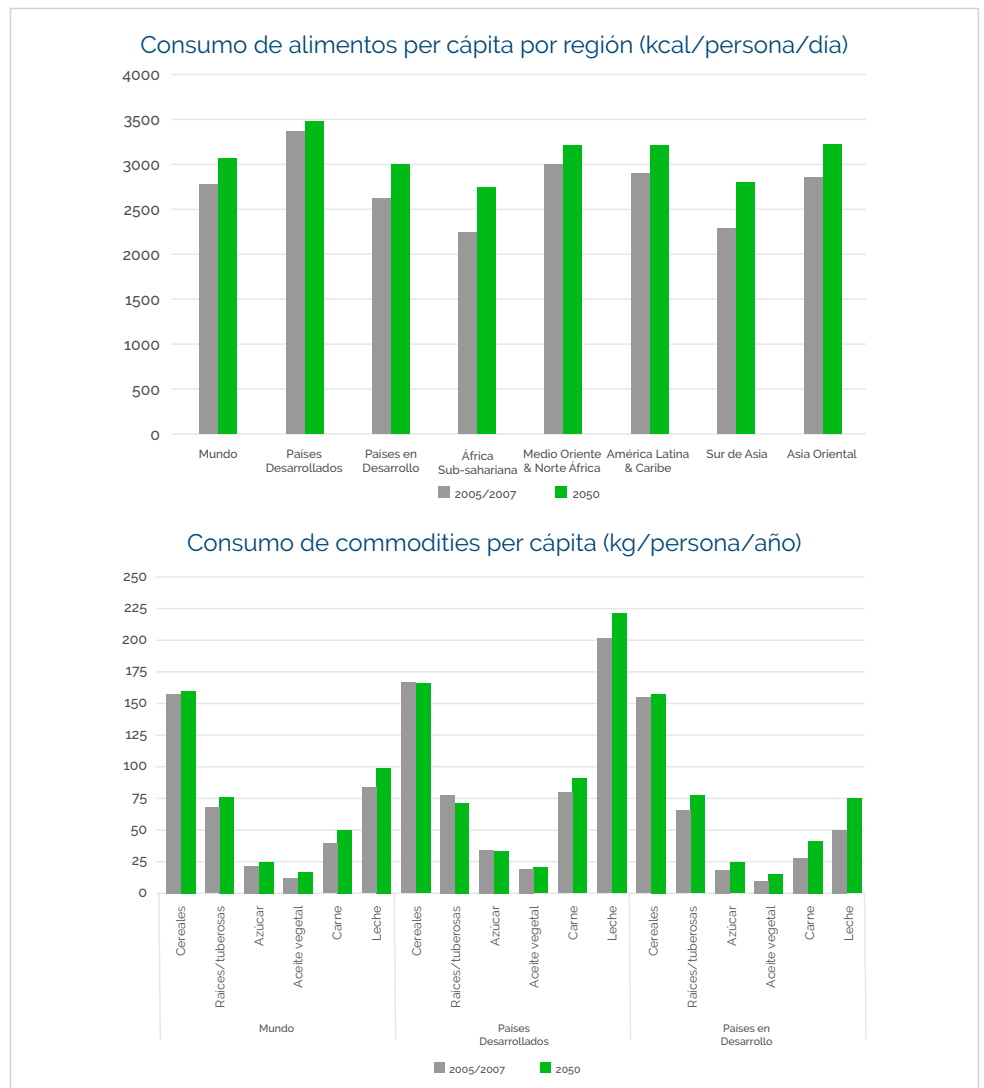
Al incrementarse el ingreso en las regiones en desarrollo como África Subsahariana, el Este de Asia, el Sur de Asia, aumentarán proporcionalmente el consumo de alimentos, sobre todo el consumo de azúcar, leche, carne y aceites vegetales; no tanto el consumo de cereales. Esto sugiere que los países en desarrollo sean los grandes motores del incremento en consumo, de calorías por persona, gracias a este aumento de sus ingresos.

África, Asia y China

El departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA) se encuentra vigilante sobre los mercados agrícolas de Asia, África y China; debido al enorme crecimiento que tendrán esos mercados alimentarios, prevén oportunidades de participar. Cabe mencionar que hay muchas cadenas que no están viendo hacia dentro sea local o regional, sino hacia esos mercados.

El papel de la mujer al incorporarse en el mercado laboral, en África y Asia; resulta interesante, dado que no sólo incrementa el ingreso de la familia, sino que hay menor disponibilidad de tiempo para la preparación de alimentos en el hogar, entonces se sustituyen los productos frescos dentro de la canasta de consumo por productos más elaborados que facilitan la preparación.

Si bien los mercados agrícolas de África, Asia y China crecerán enormemente; los mercados locales tendrán insuficiencia para satisfacer toda la demanda, debido a la falta de tecnología apropiada, semi-



Incrementos sustancial en las necesidades de alimentación y cambios en preferencias

Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019. Fuente: Alexandratos y Bruinsma, 2012.

lta de calidad, buenas prácticas agrícolas, entre otras; manteniendo su dependencia de las importaciones para satisfacer su alimentación doméstica. Es el caso de China; hay un estudio que decía que si en cinco años (2015-2020) la población de 1.3 mil millones de personas aumentara su consumo de proteína animal a 10 kilos; para satisfacer esa demanda se requeriría producir 20% más de pollo, 15% más de cerdo y 25% más de carne

vacuna. Bajo esta figura China no podría atender esta demanda debido a sus limitados recursos naturales, obligándose a depender de las importaciones. Por lo tanto, estas regiones dependen totalmente del comercio internacional para satisfacer su demanda doméstica.

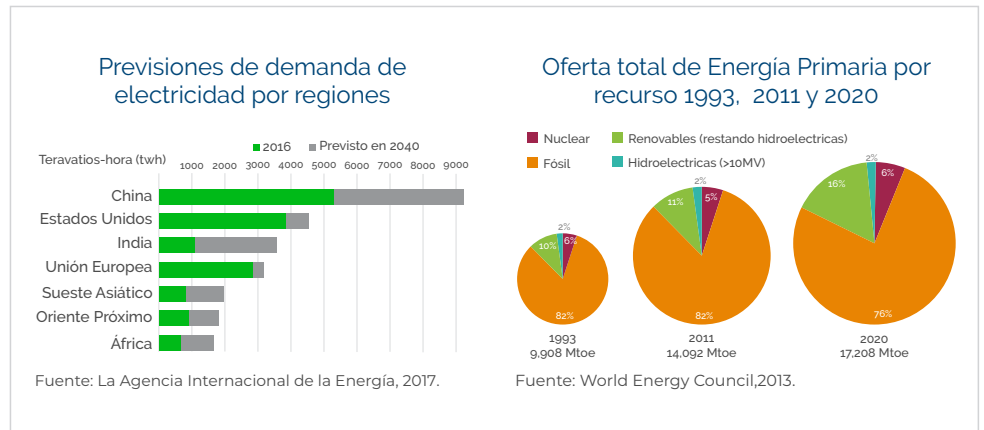
Tendencias disruptivas en el mundo para los próximos 30 años

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

El aumento en la población y el ingreso elevará la demanda de energía; regiones como China, que para el 2040, incrementará su demanda de energía en 110%; India por su parte en 150%. Ante ello, China está haciendo enormes esfuerzos por aumentar su capacidad de generación, sin embargo, no será suficiente y tendrá que recurrir al mercado internacional para satisfacer su demanda energética.

Asia, África y en menor medida América Latina explicará más del 75% del incremento en la demanda de energía en los próximos años. Las inversiones serán en fuentes renovables, como agua y viento. Además, se invertirá en generación de biomasa para la producción de energía; debido a que es económico y a los compromisos ambientales se deben cumplir a nivel internacional y no pueden seguir utilizando los recursos fósiles para la generación de energía

Generalmente se menciona que tenemos que producir 60% más de aquí al año 2050. Sin embargo, este porcentaje no es homogéneo para todos los productos, inclusive hay algunos productos que estiman aumentar la producción en un 110%. Esta figura se da en un escenario extremo en el cual al año 2050 la tierra cultivada per cápita será 25% menos que hoy, la competencia por agua aumentará en un 50%, se habrán perdido cerca del 10% de especies y el cambio climático podría rondar entre 3 y 6 grados centígrados; esto hace



Incrementos en necesidades de energía y mayor participación de fuentes renovables
Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.

10% Reducción en abundancia de especies en 2050 respecto a 2020	50% Incremento en demanda de agua, en 2050 respecto a 2020
Eventos extremos Cada vez más frecuentes y/o intensos	3° - 6° Incremento en temperatura, a final de siglo
230 millones hectáreas de bosque perdidas respecto al 2050	\$1 trillón Inversión requerida en manejo de agua por países en desarrollo
25% Menos área cultivada per cápita, en 2050 respecto a 2020	70% de las personas en situación de pobreza viven en zonas rurales

Mayor impacto del cambio climático y competencia de los recursos naturales
Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.

inviabile producir cualquier cultivo, con eventos extremos más frecuentes, con menos tierra cultivada, compitiendo con otros sectores económicos por el agua, con una menor biodiversidad de especies, con una población cada vez más grande, más urbanizada, más demandante. Un agravante adicional es la pobreza, que en el mundo representan el 70% de la

población, y se ubican en las zonas rurales. Además, el 40% de los suelos degradados se encuentran en esas zonas donde hay pobres y pobres extremos, con degradaciones altas o muy altas y con mayores impactos del cambio climático. Todo esto es resultado de los escenarios tendenciales. Cabe preguntarse entonces ¿Cómo producimos más con menos tierra productiva?

Tendencias disruptivas en el mundo para los próximos 30 años

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

El conocimiento es la clave que cambia todo y lo que hace posible tener un panorama sustancialmente diferente al que teníamos hace muchos años. Nuestra generación está viviendo una cuarta revolución industrial; la primera fue la máquina de vapor, siguió la energía eléctrica, luego la electrónica y la tecnología para la automatización de la producción. Hoy tenemos una generación de conocimiento que borra las líneas entre las ciencias físicas, las ciencias digitales y ciencias biológicas; que permite hacer cosas que no imaginábamos hace diez años. El instituto global Mc kinsey identificó cuáles eran las doce tecnologías que ellos consideraban que iban a tener más impacto en los próximos años y cuánto iba a ser el impacto al año 2025, en billones de dólares.










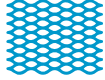


Otra gran tendencia que cambiará el futuro de la agricultura en los próximos años es la integración de mercados. Los países de América Latina están abiertos al mundo, porque saben que sus mercados son muy pequeños, que están especializados y que dependen del mundo para su crecimiento. Con excepción de Argentina y Brasil que tienen una dinámica de negociación diferente. Perú, Chile, Costa Rica, México, entre otros países de América Latina tienen tratados con los compradores de sus exportaciones. El 93% de la canasta de exportación de Costa Rica se da a países con los que tiene tratado de libre comercio.

Por otro lado, si hablamos en términos de calidad, los productores se

apegan a lo que pide el consumidor de Dinamarca, Canadá, China o Japón; no producen según estándares locales. Se ha encontrado en América Latina producciones bajo técnicas, bajo buenas prácticas agrícolas, metodologías, inclusive semillas que ya no tienen la mínima idea de cómo se come; es decir, que forman parte de un proceso de producción totalmente integrado, en la cual entregan el paquete tecnológico y el productor aplica, produce y entrega. Esto cambia radicalmente la forma de pensar en la agricultura y de implementar la agricultura.

La integración de la agricultura en las cadenas de valor, es decir, las exportaciones se van como insumo de una cadena productiva hacia otro país, que posteriormente lo exporta bajo otro producto; para el caso de Perú, el 50% de las exportaciones forman partes de cadenas de valor. En ese sentido, Perú exporta no necesariamente productos finales, debiendo cumplir requerimientos muy específicos dados por una casa matriz o estándares como parte de una cadena.

Otra tendencia es la Supermercadiación de la agricultura, es decir, si se quiere vender en el mercado doméstico, se deben cumplir con estándares privados iguales o más estrictos que una normativa pública, Eso obliga a adoptar prácticas con requisitos de inocuidad, calidad, trazabilidad, de etiquetado, etc. a pesar de que la agricultura este dominada por pequeños productores. En el caso de Costa Rica la gran mayoría de productores destinan su producción al mercado local, sin embargo, el canal

	3.7 - 10.8 Internet móvil
	5.2 - 6.7 Automatización de actividades de conocimiento
	2.7 - 6.2 Internet de las cosas
	1.7 - 6.2 Nube
	1.7 - 4.5 Avances en robótica
	0.2 - 1.9 Vehículos autónomos semi-autónomos.
	0.7 - 1.6 Genómica próxima generación
	0.1 - 0.6 Almacenamiento de energía
	0.2 - 0.6 Impresión 3D
	0.2 - 0.5 Materiales avanzados
	0.1 - 0.5 Avances exploración y recuperación de petróleo y gas
	0.2 - 0.3 Energías renovables

Estimación del impacto económico potencial de las tecnologías en 2025, en billones de dolares anuales.

Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.
Fuente: McKinsey Global Institute analysis, 2013

Tendencias disruptivas en el mundo para los próximos 30 años

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría



La agricultura de ALC en el comercio internacional
18% en 2006
25% en 2016

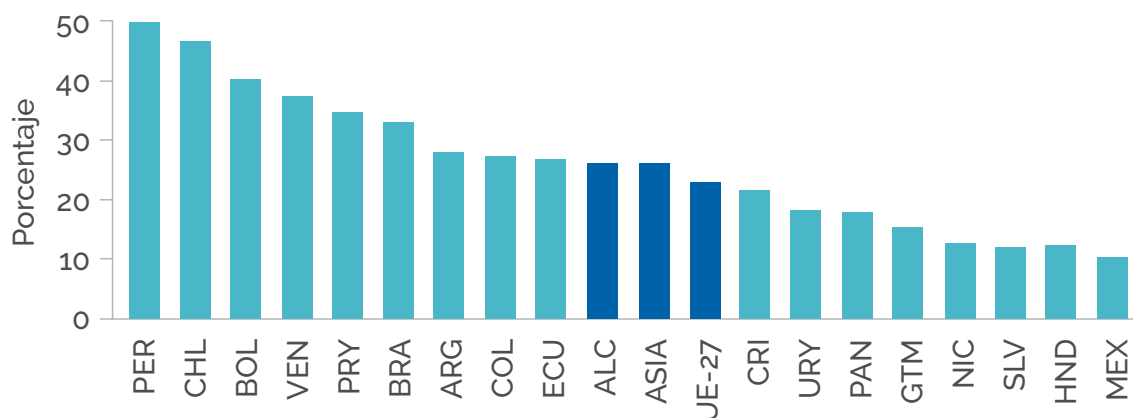


Integración de agricultura con cadenas de valor
Norte / Asia / Europa



Supermercadización de la agricultura nacional
50% de ventas de alimentos

Participación en CGV mediante encadenamientos hacia adelante: valor agregado doméstico usado en las exportaciones de terceros países, promedio 2003–07.



Nota: El cuadro indica el porcentaje de las exportaciones de un país que se utilizan como insumos en las exportaciones de terceros países.
Fuente: BID, 2014

Mayor integración comercial e impactos locales de la transnacionalización de los mercados agrícolas

Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.

más utilizado para la venta de alimentos es a través de supermercados, principalmente, Walmart que tiene la gran mayoría de canales de distribución, exigiendo los mismos estándares que sus proveedores internacionales, e incluso más según la normativa pública. Bajo este contexto en América Latina en promedio es el 50%, en Centroamérica ronda el 70%, obligando a que la agricultura cumpla estándares de calidad cada vez más exigentes, aun cuando se venda al mercado doméstico.



Centro de distribución de productos agrícolas de Walmart, Costa Rica

Más información: <https://bit.ly/2KBCw1u>

Aprovechamiento del nuevo escenario: el papel de la bioeconomía

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

Las grandes tendencias prevén un escenario sustancialmente diferente donde tengamos que alimentar a muchas más personas, con mayores ingresos, cada vez más exigentes, con menos tierra y agua para producir, con un clima cambiante, eventos extremos, con estándares de calidad elevados. Sin embargo, tenemos nuevas fronteras del conocimiento, que permite hacer cosas de manera diferente, ahí es donde la bioeconomía surge como herramienta, no solamente para responder a los retos que nos plantea ese escenario, que es difícil, sino para aprovechar las potencialidades.

Tenemos enormes retos como producir más alimentos con menos recursos, con un estrés hídrico cada vez mayor, en un ambiente extremo. Además, están los compromisos de sostenibilidad que varios países firmaron; en París el mundo se comprometió a que la temperatura no suba más allá de dos grados centígrados, todos los países establecieron unos compromisos denominados compromisos de reducción de emisiones (NDC). Sin embargo, varios científicos y líderes indicaron que esos NDC no van a ser suficientes, hace falta un mayor compromiso, porque las metas no son suficientes, planteando definir nuevas metas. Esto obliga a ser más sostenible y hacerlo todo de manera inclusiva. Es enorme el reto, pero se presentan algunas oportunidades como demandas más allá de la alimentación. La bioeconomía no sólo podrá solventar todo esto, sino que per-



¿Cómo responder a los retos y aprovechar las oportunidades del nuevo escenario?

Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.

mitirá aprovechar oportunidades que hoy todavía no vemos. ¿Qué debemos hacer para cumplir con todos esos retos y permitir los nuevos aprovechamientos? Hay dos rutas que son complementarias, si uno ve al productor como eje; la ruta "aguas abajo", las cosas que podemos hacer hacia atrás como mejorar su eficiencia, incrementar la productividad total de los factores y de manera más sostenible.

También, "aguas arriba" podemos hacer cosas como reducir lo que se pierde, disponer de lo que hoy consideramos residuos que no tienen ningún aprovechamiento económico, además podemos generar nuevas alternativas de usos para cosas que hoy no conocemos o conociéndolas no las utilizamos. Todo esto se puede hacer con la bioeconomía.

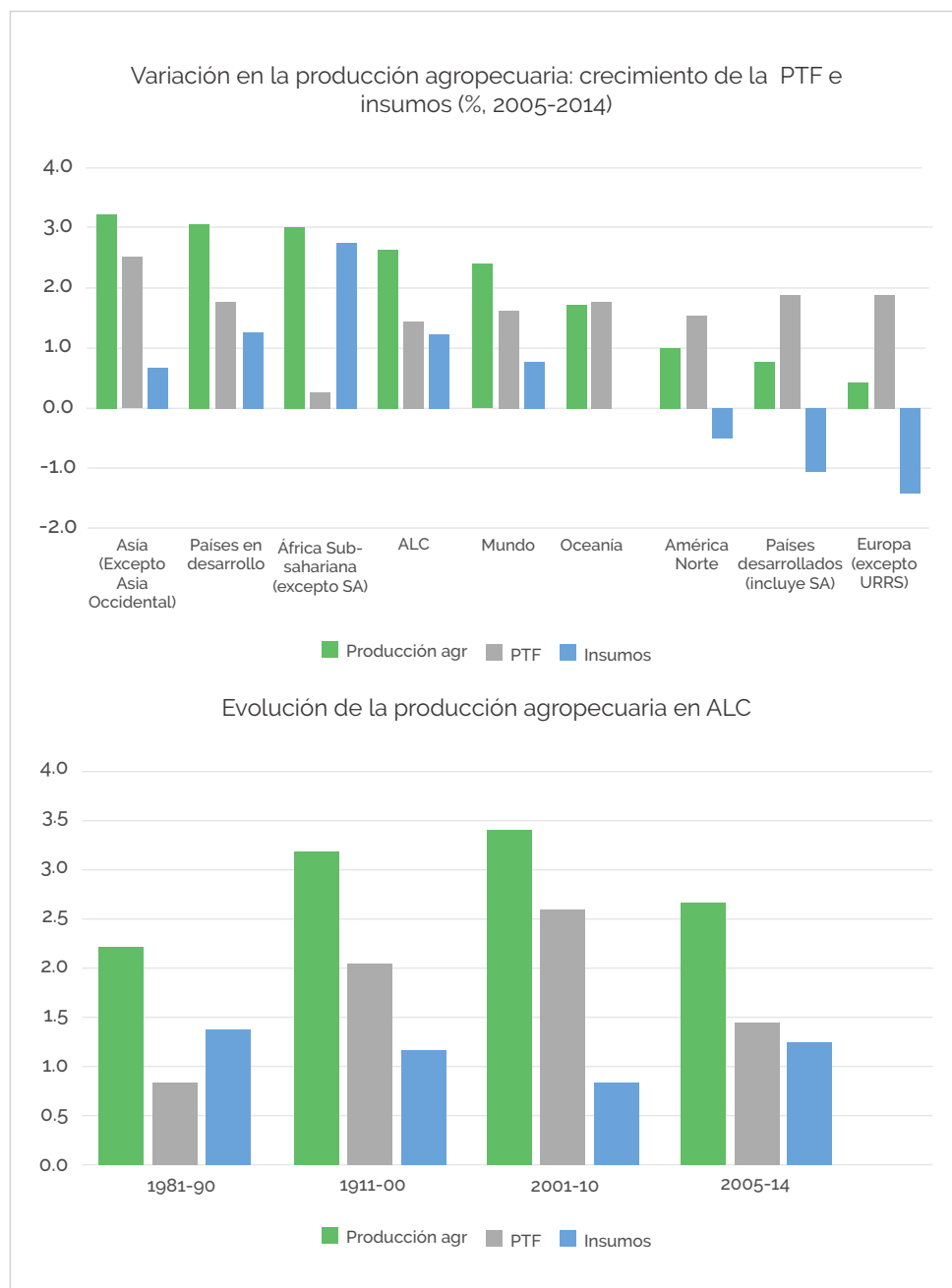
Aprovechamiento del nuevo escenario: el papel de la bioeconomía

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

¿Qué es bioeconomía?

La Bioeconomía es un modelo de desarrollo que nace en Alemania y posteriormente es adoptado por varios países de Europa, llegó a América Latina hace relativamente poco y ya ha tenido tres grandes proyectos para desarrollar el concepto de bioeconomía en la región, identificando potencialidades; hay algunos países que lideran esta iniciativa como Argentina, Colombia y otros que, a pesar de no tener una estrategia formal, tienen algunas iniciativas aisladas.

Bioeconomía está compuesta por dos palabras “bio” y “economía”; donde “economía” es la posibilidad de utilizar tus recursos que son escasos para satisfacer las necesidades que son ilimitadas. La palabra “bio” comprende dos partes, una es de recursos, es decir toda la materia o energía generada por seres vivos, plantas, animales, algas y otras son sus procesos para generar energía, como la fotosíntesis, digestión, fijación de carbono, etc. La bioeconomía plantea una maximización de recursos y procesos biológicos para proveer bienes y servicios que como sociedad necesitamos. Esto es posible gracias al conocimiento que nos permite aprovechar el potencial que conocíamos antes, la forma de extraerlo y utilizarlo. En Argentina, hay empresas que no están utilizando la materia, sino el proceso, es decir, lo que se conoce de la fotosíntesis se replica en laboratorio para generar un producto final. Se podría decir que esto es un concepto antiguo, hace años que se está tratando de ser más eficientes, sin



Incremento sostenible de la productividad agrícola

Fuente: IICA (CAESPA) con datos de USDA (ERS); Fuglie, K. & Rada, N. (octubre, 2017).
PTF: Productividad total de los factores.

embargo, no se está haciendo en la región.

América Latina está creciendo un poco más a comparación con el mundo, en cambio, si visualizamos cuanto del crecimiento corresponde a insu-

mos o eficiencia, se observa que la mitad corresponde a insumos. Los países desarrollados por su parte, crecen menos en términos porcentuales, pero su crecimiento se mantiene debido a que la eficiencia compensa la caída en insumos.

Aprovechamiento del nuevo escenario: el papel de la bioeconomía

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

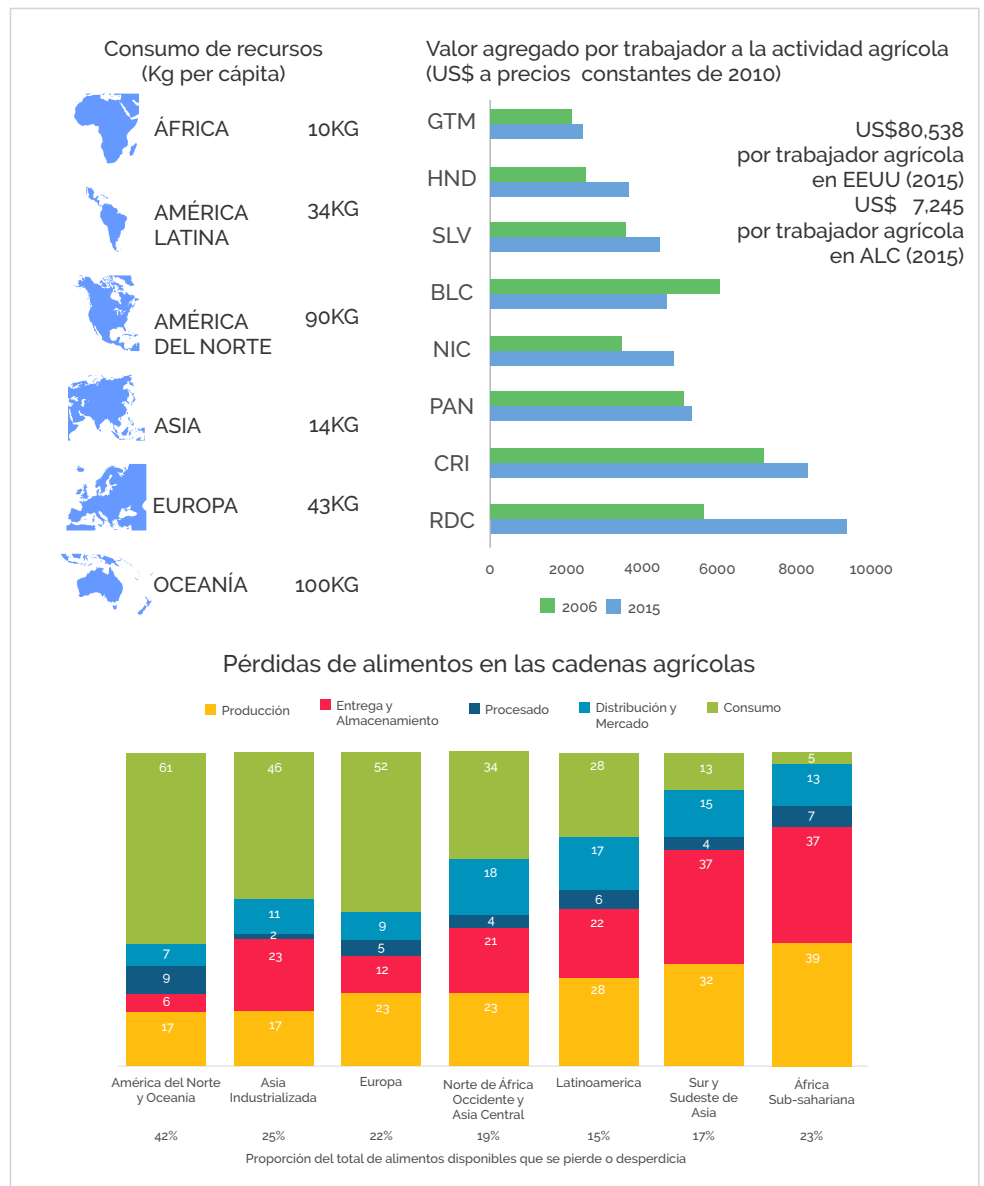
Un trabajador agrícola de República Dominicana, según estudio del IICA, genera US\$ 9,700, monto superior al promedio de América Latina que genera US\$ 7,200 anualmente. Un trabajador agrícola de Estados Unidos genera US\$ 80,000 anuales, esto es gracias a la combinación de los recursos que tiene como disponibilidad de innovación, inclusión de tecnología y conocimiento.

Si vemos la eficiencia en el uso de recursos en comparación con otras regiones, tenemos que un habitante de Estados Unidos, dentro de las actividades de transporte, vivienda, calefacción, alimentación, etc.; utiliza de manera diaria 90 kg de recursos por día. América Latina utiliza 34 kg, África 10 kg, Asia 14 kg, Europa 43 kg. Esto depende principalmente de los hábitos de consumo, en términos de eficiencia en el uso de parte de la población.

¿Somos eficientes en el uso de recursos en comparación con otras regiones?

Un habitante de Estados Unidos, dentro de sus actividades de transporte, vivienda, calefacción, alimentación, etcétera, utiliza de manera diaria 90 kilogramos de recursos por día. América Latina utiliza 34, África 10, Asia 14, Europa 43. Esto depende principalmente de los hábitos de consumo, porque estamos hablando de eficiencia en el uso de parte de la población.

Las pérdidas que se dan a lo largo de la cadena son un factor de eficiencia, es decir, eficiencia no es sólo cuánto producimos a nivel de unidad productiva; sino es cuánto



Mayor y mejor aprovechamiento de los recursos biológicos (más allá de la agricultura)
Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.

de lo producido llega a ser consumido de manera total por la persona o por el proceso final y existe un sinnúmero de fugas a lo largo de esa cadena por malas prácticas post cosecha, almacenamiento, cuando se procesa, cuando se distribuye o consume. La Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) establece que en Amé-

rica Latina cerca de la tercera parte de lo que se pierde del producto agrícola, se pierde en la unidad productiva y otra tercera parte cuando se consume. Esta situación es diferente para países desarrollados como Estados Unidos, donde su mayor porcentaje de pérdidas se da durante el consumo, debido a una sofisticación del mismo.

Aprovechamiento del nuevo escenario: el papel de la bioeconomía

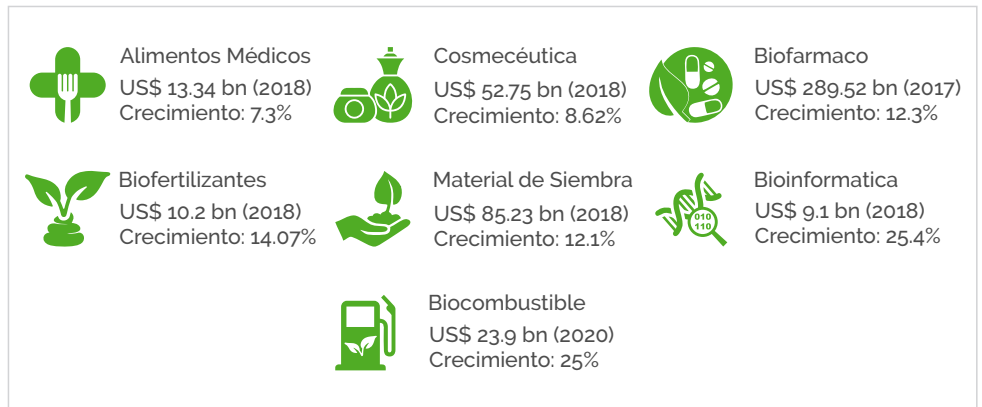
Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

La bioeconomía no se trata únicamente de aumentar la eficiencia en la cadena productiva, lo que hace es descubrir oportunidades de mercado que hoy no se aprovechan. Actualmente se produce biomasa a través de materias primas o de alimento animal que terminan en grandes masas de productos con bajos precios de mercado. Cuando se aprovecha la biomasa y se transforma en alimentos, bebidas, bioenergías, bioquímicos, biomateriales, o servicios inspirados en lo biológicos, es ahí donde disminuyen los volúmenes, pero aumentan los precios considerablemente.

Colombia hizo un estudio como parte de su formación estratégica en bioeconomía, identificando que el tamaño de la industria de alimentos médicos en el mundo es de US\$ 13 billones con una tasa de crecimiento de 7.3% anual. Cosmética es de US\$ 52 billones; los biofármacos lideran con US\$ 289 billones, biocombustibles con US\$ 23 billones, bioinformática con US\$ 9,100 millones, entre otros. Todos estos mercados tienen tasas de crecimiento a partir de 7% o 12% para adelante. Evidentemente predomina el tema de biotecnología industrial y su principal componente es biológico

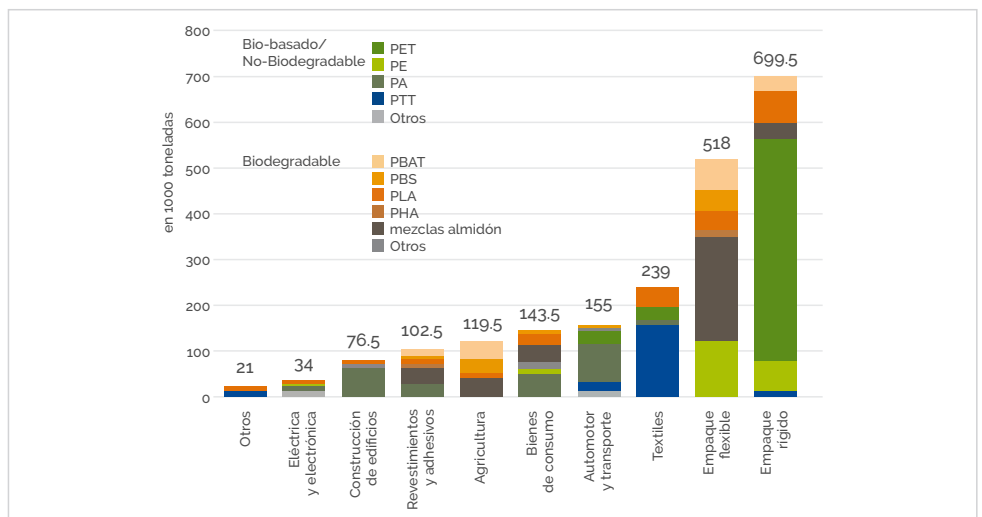
Bioplásticos

El mercado de bioplásticos es cercano a los US\$ 6 mil millones. En 2013, representaban cerca del 1% de los plásticos consumidos y se espera que al año 2020 sea de 7%,



Los nuevos mercados bio-basados

Fuente: Estudios de vigilancia tecnológica-Red Innruta N (2016)



Capacidad de producción global de bioplásticos por sector al 2018

Fuente: European Bioplastic, nova-institute (2018).

Más información: [<https://bit.ly/2JOBGf1>] [<https://bit.ly/324aHXq1>]

aumentando once veces en siete años; además reduciendo entre 0.8 y 3.2 toneladas de CO2 emitidos por cada tonelada de plástico generado. Sin embargo, el precio es alrededor de un 40% más caro que el plástico generado por petróleo.

Cabe mencionar que existen bioplásticos no biodegradables que tienen los mismos problemas de degradación de un plástico regular en donde se tiene que procesar con enzimas y bajo un ambiente de alta temperatura.

Hoy el bioplástico no biodegradable representa un 60% y el biodegradable cerca de 40% aproximadamente. Estos bioplásticos son utilizados en bienes de consumo, la industria automotriz, sector construcción, es decir existe un enorme potencial de crecimiento sumado a la conciencia ambiental de los países que lo fomentan, como es el caso de Chile que prohibió el uso de bolsas plásticas y cuenta con una gran cantidad de iniciativas. Aun así, en Chile el bioplástico representa solo el 0.01% del total de plástico consumido en el país.

Aprovechamiento del nuevo escenario: el papel de la bioeconomía

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

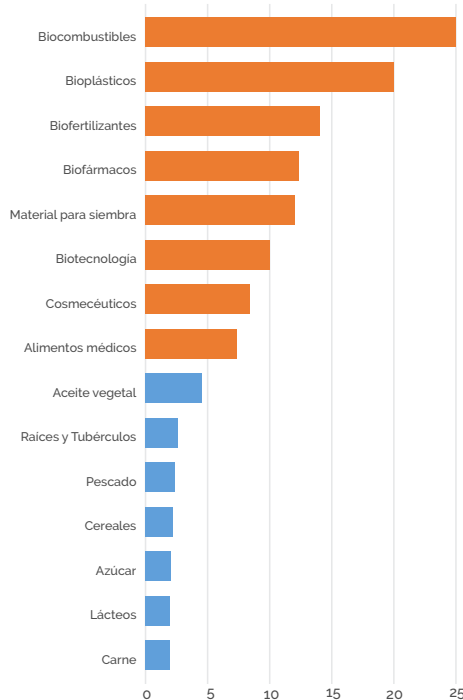
Biocombustibles

El crecimiento de los biocombustibles ha sido fomentado por políticas nacionales de autoconsumo, evidentemente, cuando los precios del petróleo estuvieron altos muchos países apostaron por los biocombustibles. Sin embargo, muchos países han reducido el impulso que tenían inicialmente, debido a la controversia que se generó del hecho de usar alimentos para la producción de energía; por otro lado, la tecnología de biocombustibles de segunda y tercera generación ya permite utilizar desechos o cultivos energéticos específicos que se refiere al uso de residuos de la soja o palma.

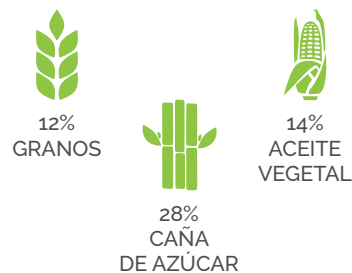
Para el 2023 el 12% de los granos se destinará a la producción de biocombustibles, asimismo, el 14% de los aceites vegetales provenientes de la soja, canola y palma aceitera, el 28% del azúcar se destinará a la producción de etanol.

Un documento de París mencionaba que, para cumplir con los compromisos pactados, en referencia a permitir un aumento máximo de dos grados la temperatura de la tierra, el uso de biocombustibles debería aumentar cerca de diez veces para el año 2050. De acuerdo a esto, Brasil divulgó un estudio destacando que ellos podían satisfacer la demanda mundial de biocombustible (etanol), sin afectar el ambiente y ninguna reserva amazónica; considerando que la mezcla máxima sea de 10% en el consumo de gasolina. Cabe mencionar que ese estudio ha sido muy citado.

Bioproductos versus productos agrícolas primarios: Tasas de crecimiento anual en los últimos años (10 años para primarios y 5 años para bioproductos)



Producción agrícola utilizada para biocombustibles al 2023



Biofármacos, Principales casas farmacéuticas



Los nuevos negocios de valor agregado y especialización a partir de la agricultura
Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.

Biofármacos

El desarrollo de biofármacos implica muchos años de investigación y suelen ser muy costosos. Sin embargo, son altamente efectivos para atacar enfermedades del sistema inmunológico como cáncer y diabetes, porque son generados a partir de elementos vivos, modificaciones genéticas, entre otros. En la actualidad el 60% de los fármacos más vendidos en el mundo son los biofármacos; representando un mercado de US\$ 223 billones y se espera que dicha cuota se duplique para el 2030. Sus principales actores son todas las casas farmacéuticas líderes de su rubro, también están participando

empresas líderes en tecnologías como Samsung o Fujifilm quienes están invirtiendo activamente en este rubro, y que cuentan con una ventaja importante: su experiencia en tecnología e investigación.

Los bioproductos vs la agricultura primaria

Las tasas de crecimiento de los bioproductos superan hasta en cuatro veces el crecimiento de la agricultura primaria. Este panorama asegura la sostenibilidad y permite pensar en ser más eficientes con respecto a la productividad de los factores de producción.

Aprovechamiento del nuevo escenario: el papel de la bioeconomía

Conferencia Magistral
Hugo Chavarría

Existen seis formas de aprovechar la bioeconomía; el primero, se trata de aprovechar los recursos de la biodiversidad, es decir, se trata de descubrir, domesticar, identificar nuevos usos, incrementar mercados de productos elaborados a partir de la biodiversidad. Por ejemplo, en el año 2017 como resultado de una investigación, se identificaron once tipos de yuca diferentes en Brasil, que se cree tienen mayor capacidad de adaptarse a climas extremos; lo que sigue es domesticarla y posteriormente multiplicar y generar mercado, eso es aprovechamiento de la biodiversidad. El Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO) de Costa Rica fue una institución público-privada cuyo fin era identificar nuevos usos de la biodiversidad en conjunto con todas aquellas empresas farmacéuticas y todas aquellas, contaban con una agenda de investigación para identificar nuevos usos y aprovechamiento económico de la biodiversidad.

Segundo, es la eco-intensificación. Se trata de ver cómo incrementar la eficiencia ambiental sin sacrificar la productividad. Esto no significa ser más ecológicos, sino en ser más sostenibles porque a largo plazo va a generar impactos positivos en nuestra productividad. Esto se refiere a adoptar una agricultura de precisión, manejo integrado de suelos, manejo de aguas, utilizar los recursos única y exclusivamente en la medida que lo necesitemos.

Tercero, aplicaciones de la

biotecnología. Se refiere a la manera en como utilizamos las herramientas y procesos de la biotecnología, para aplicar no sólo a semillas, sino en reproducción animal, diagnóstico molecular, uso de enzimas y microorganismos, entre otros.

Cuarto, servicios ecosistémicos. Se refiere a dar valor de manera efectiva a los recursos naturales que forman parte del proceso productivo. Se trata de comprender por qué los europeos son más eficientes en el uso del agua dentro de las cadenas industriales, o buscar la manera de contabilizar los servicios que ofrece el agricultor, dado que su actividad es fijadora de carbono y podría tener una retribución estableciendo créditos de carbono. Además, podría ser, buscar la manera de valorar de forma diferenciada el ecoturismo, entre otros.

Quinto, aumentar la eficiencia de la cadena de valor. Se puede hacer aprovechando las pérdidas o generando vínculos para que las cosas que hoy se consideran con potencial realmente tengan viabilidad económica en los mercados. La política pública tiene una labor fundamental en viabilizar la bioeconomía a través de incentivos fiscales para aquellas actividades que cumplan ciertas condiciones.

Sexto, eficiencia en las biorrefinerías y bioproductos. Se refiere al etanol, biodiésel, biogás, también, a los residuos de ese proceso de bioenergía que pueden utilizarse para la fabricación de productos



Aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad



Eco-intensificación



Aplicaciones de la biotecnología



Servicios ecosistémicos



Eficiencia de la cadena de valor



Eficiencia de la biorrefinería y bioproductos

Formas de aprovechar el papel de la bioeconomía

Adaptado de presentación Hugo Chavarría, 2019.

químicos como jabones o cosméticos, alimentación animal, es decir un máximo aprovechamiento de la biomasa.

BIO AGRIFOOD FUTURE

EJES TEMÁTICOS

Alimentación saludable | Negocios globales | Bioeconomía

La consulta a expertos y actores claves corresponde a la segunda etapa del proceso prospectivo BIOAGRIFOOD FUTURE para la construcción de escenarios futuros de manera colaborativa. Para esta primera edición del BIOAGRIFOOD FUTURE realizado en Perú y tomando en consideración la revisión de estudios más recientes en tendencias y escenarios en el ámbito global sobre la agricultura y la alimentación; Biofuture Lab decidió trabajar la construcción de escenarios futuros del Perú en base a temas estratégicos como: alimentación saludable, negocios globales y bioeconomía. Esta iniciativa que promueve el aprendizaje colectivo nos va a permitir navegar con seguridad y tomar decisiones más acertadas en entornos inciertos, como la transformación global hacia nuevos modelos de desarrollo y la transición que le depara a América Latina y el Caribe en el futuro. Con esta etapa se busca incluir nuevos puntos de vista e identificar elementos clave a considerar en la siguiente etapa.

Alimentación Saludable



El inminente crecimiento de la población en el mundo al año 2050 trae consigo muchas repercusiones, entre ellas una mayor demanda de alimentos y cambios en los patrones de consumo; planteando un enorme desafío de asegurar no sólo el abastecimiento sostenible de alimentos, sino que estas sean saludables. De acuerdo a esto, un informe de Barne (2015) destaca la productividad como un factor decisivo para asegurar los alimentos; además plantea la idea de redefinir lo que se conoce como “comestible” y se prevé descubrir otros alimentos potenciales en los años venideros. Es importante por ello comprender la calidad de nuestra

alimentación. Las calorías son pura energía que nos mantienen activos por un rato; en cambio los nutrientes como la grasa, fibra, ácido fólico, nos permiten crecer de manera saludable y aseguran una vida plena. Para lograr esto, la dieta debe considerar las necesidades fisiológicas de cada persona, según su etapa de crecimiento. Entonces cuando se trata de nutrición “igualdad” no significa equidad. (Husain, 2019) Esto sugiere una alimentación saludable, que según la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas (2013), después de un proceso de debates, revisión y estudios consensuaron en que la alimentación saludable es aquella que per-

mite alcanzar y mantener un funcionamiento óptimo del organismo, conservar o restablecer la salud, disminuir el riesgo de padecer enfermedades, asegurar la reproducción, la gestación y la lactancia, y que promueve un crecimiento y desarrollo óptimo. Debiendo ser satisfactoria, suficiente, completa, equilibrada, armónica, segura, adaptada, sostenible y asequible. En Perú de acuerdo al Instituto Nacional de Salud (2019) una alimentación saludable es aquella alimentación variada, de preferencia en estado natural o de mínimo procesamiento e inocuo, que aporta energía y todos los nutrientes esenciales que cada persona necesita para mantenerse saludable, permitiendo una mejor calidad de vida en todas las edades.

Panorama global

Sobre Alimentación Saludable

Una alimentación saludable equilibrada y variada debe tener en cuenta la particularidad de cada persona con respecto a su edad, sexo, hábitos de vida, grado de actividad física, además de considerar el contexto cultural, los alimentos disponibles en su localidad y sus hábitos alimenticios. Ante ello, cabe mencionar que los principios básicos de una alimentación saludable no cambian. Sin embargo, el consumo de alimentos de alto contenido en grasas, azúcares libres, sal y sodio, son mayores comparado con el consumo de frutas, verduras o fibras. (OMS, 2018)

Por otro lado, la malnutrición en sus diversas formas, presenta riesgos considerables para la salud humana. El mundo se enfrenta a una doble carga de malnutrición como es la desnutrición que comprende: el retraso del crecimiento (estatura inferior a la que corresponde a su edad), la emaciación (peso inferior al que corresponde a la estatura), insuficiencia ponderal (peso inferior al que corresponde a la edad) y las carencias o insuficiencias de micronutrientes. La otra carga es una alimentación excesiva como el sobrepeso (índice de masa corporal - IMC igual o superior a 25), la obesidad (IMC igual o superior a 30) y las enfermedades crónicas no trasmisibles relacionadas con el régimen alimentario, tales como las cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes y cáncer. Esta doble carga se observa particularmente en países en desarrollo (OMS, 2016).

EL PLATO PARA COMER SALUDABLE

ACEITES SALUDABLES

Use aceites saludables (como aceite de oliva o canola) para cocinar, en ensaladas, y en la mesa. Limite la margarina (mantequilla). Evite las grasas trans.

Mientras más vegetales y mayor variedad, mejor. Las patatas (papas) y las patatas fritas (papas fritas/papitas) no cuentan.

Coma muchas frutas, de todos los colores.

AGUA

Tome agua, té, o café (con poco o nada de azúcar). Limite la leche y lácteos (1-2 porciones al día) y el jugo (1 vaso pequeño al día). Evite las bebidas azucaradas.

Coma una variedad de granos (cereales) integrales (como pan de trigo integral, pasta de granos integrales, y arroz integral). Limite los granos refinados (como arroz blanco y pan blanco).

Escoja pescados, aves, legumbres (habichuelas/leguminosas/frijoles), y nueces; limite las carnes rojas y el queso; evite la tocina ("bacon"), carnes frías (fiambres), y otras carnes procesadas.

¡MANTÉNGASE ACTIVO!

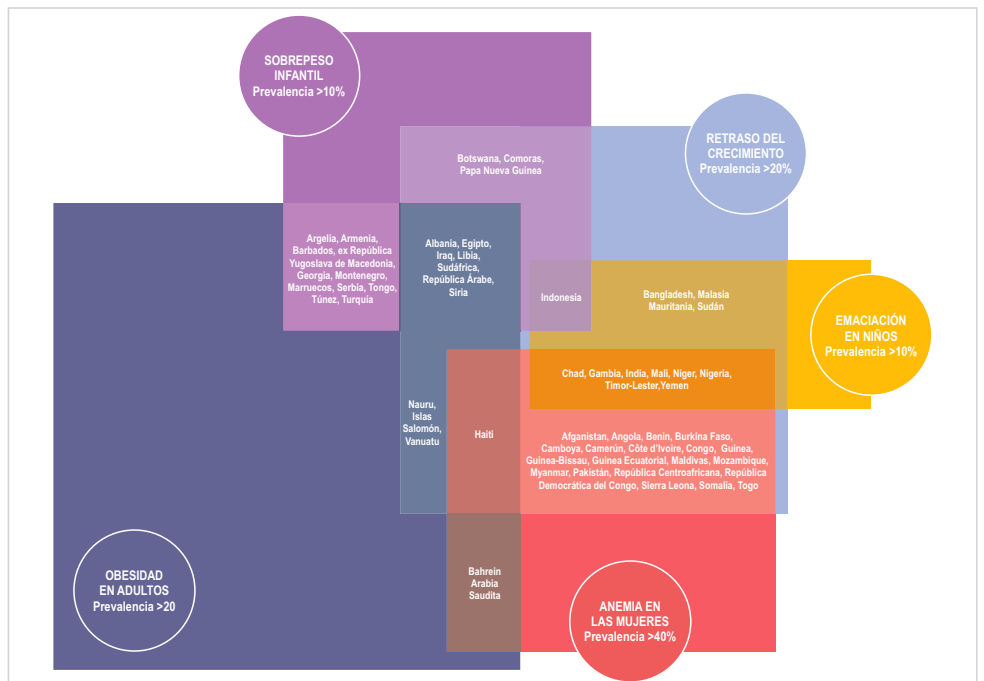
© Harvard University

Harvard T.H. Chan School of Public Health
The Nutrition Source
www.hsph.harvard.edu/nutritionsource

Harvard Medical School
Harvard Health Publications
www.health.harvard.edu

El Plato para Comer Saludable

Derechos de autor © 2011 Universidad de Harvard. Para más información sobre El Plato para Comer Saludable, por favor visite la Fuente de Nutrición, Departamento de Nutrición, Escuela de Salud Pública de Harvard, <http://www.thenutritionsource.org> y Publicaciones de Salud de Harvard, health.harvard.edu.



Países afectados por múltiples formas de malnutrición

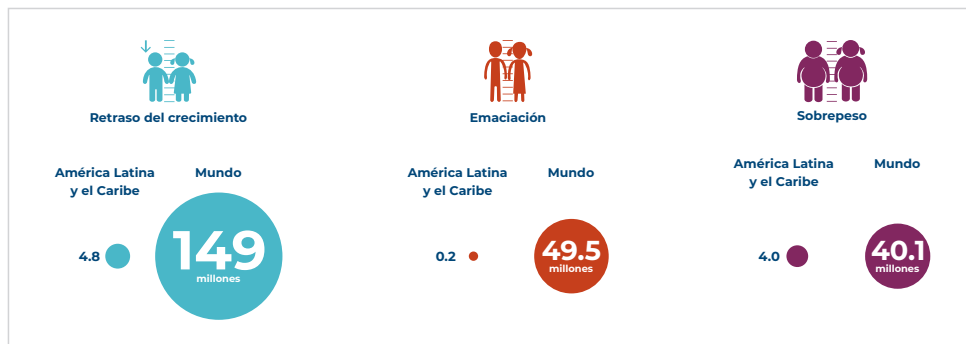
Nota: El tamaño de los cuadros es proporcional al número total de países con una alta prevalencia de la respectiva forma de malnutrición. Tomado del informe: (FAO; FIDA; UNICEF; PMA; OMS, 2018, pág. 48).

Panorama de América Latina y el Caribe

Sobre Alimentación Saludable

Para lograr una alimentación saludable, existe una serie de desafíos que se debe superar. A nivel de Latinoamérica se observa un problema creciente que lo constituye las enfermedades crónicas no transmisibles estrechamente relacionadas con la alimentación y nutrición. De acuerdo con Uauy (2015), el incremento de enfermedades crónicas no transmisibles está relacionada con el desequilibrio nutricional entre la dieta y la actividad física. El crecimiento económico ha contribuido en parte a esta situación, donde el desarrollo tecnológico reduce la mano de obra física disminuyendo el gasto de energía diario. En consecuencia, los más vulnerables a cambiar su alimentación y patrones de actividad física son los sectores más pobres, porque no tienen las habilidades y conocimientos necesarios para resistir los cambios de su entorno. Por otro lado, la urbanización se asocia con el abandono de la dieta tradicional, siendo reemplazado por alimentos envasados o procesados.

El informe de la FAO sobre el panorama de la seguridad alimentaria y nutricional de América Latina y el Caribe, afirma que la contracción económica sufrida por América Latina y el Caribe en los últimos años, los conflictos políticos en algunos países y el incremento de desastres por fenómenos naturales ha contribuido en el aumento de la desigualdad que se traduce en hambre y diferentes tipos de malnutrición. Esta desigualdad se acre-



Número de niños afectados por malnutrición a nivel global al 2018

Fuente: UNICEF, OMS y Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial. 2018. UNICEF, WHO, World Bank Group Regional and Global Joint Malnutrition Estimates, May 2018 Edición [en línea]: <https://bit.ly/2HwQAsO>



Formas de malnutrición en países de América Latina y el Caribe

Fuente: FAO; OPS; WFP; UNICEF, 2018. p.40.

cienta con el género; es así que la inseguridad alimentaria severa afecta al 8.4% de las mujeres de América Latina, en contraste al 6.9% de hombres. Además, en diez países, el 20% de niños y niñas pobres sufren de desnutrición crónica. Siendo las poblaciones rurales e indígenas vulnerables a la inseguridad alimentaria. Además, el sobrepeso y la obesidad se ha convertido en la actualidad, en una amenaza nutricional de América Latina y el Caribe, afectando a 644 millones de personas, es decir, casi uno de cada 4 adultos es obeso y la

obesidad afecta a 4 millones de niños menores de cinco años. Esto se puede visualizar en un escenario en el cual un refresco o producto con alto contenido de azúcar, sal y grasas es más accesible que el agua potable en las zonas rurales, donde el control de los mercados y la calidad de alimentos por parte de los gobiernos aún es insuficiente. Si continúa esta tendencia de crecimiento de la obesidad, la FAO prevé que la proporción de obesidad en la población adulta aumente a un 30%. A pesar de este panorama, afirman que es posible cambiar los sistemas alimentarios y promover alimentos saludables (Ángeles, 2018).

Análisis de las propuestas del panel sobre alimentación saludable

BIOAGRIFOOD FUTURE FORUM



El pasado 22 de agosto de 2018, en el marco del evento BIOAGRIFOOD FUTURE, se instaló un foro de discusión sobre la alimentación saludable con la participación de los siguientes expertos:

David Campos

Investigador del Instituto de Biotecnología – IBT, Líder en el Área de Biotecnología industrial de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Walter Vilchez,

Docente de la carrera Profesional de Nutrición de la Universidad Peruana Cayetano Heredia - UPCH

Carmen Puemape,

Especialista en de la Dirección de Políticas, Normas Sanitarias y Asuntos Internacionales - DIGESA

Magaly Herrera,

Decana del Consejo Regional del Colegio de Nutricionistas del Perú – CNP

Faviola Jimenez,

Directora de la Red Peruana de Alimentación y Nutrición – RPAN

Luis Ginoccio,

Consultor independiente y ex ministro de agricultura



Moderador

Omar del Carpio

Miembro de la Confederación Latinoamericana y Caribeña de Redes de Prospectiva Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - CYTED

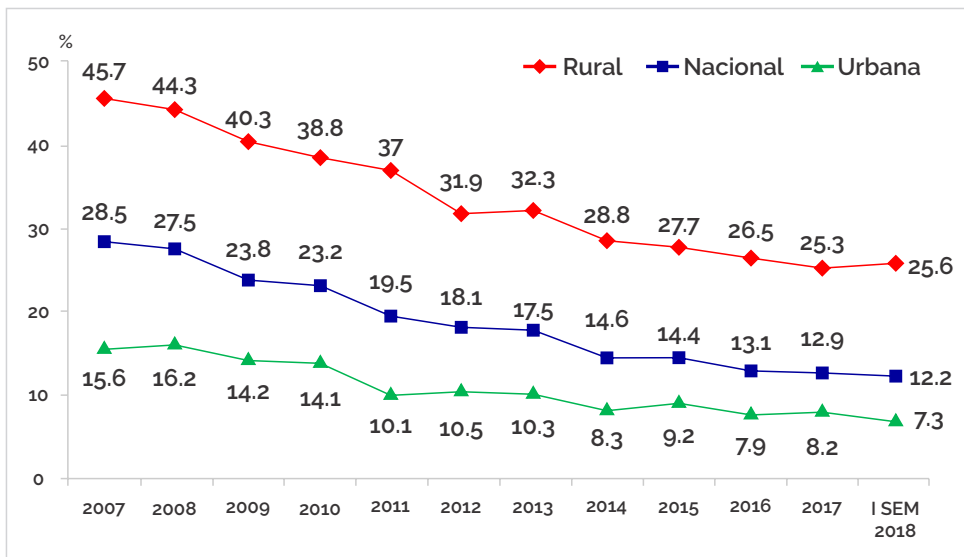
Omar del Carpio en su calidad de moderador dirigió la discusión desarrollando cinco temas, tales como anemia y desnutrición crónica infantil, seguridad alimentaria, inocuidad y capacidades del profesional nutricionista.

Anemia y desnutrición crónica infantil

Panel temático sobre alimentación saludable

De acuerdo con la OMS si la anemia a nivel país supera el 40% es un problema de salud pública severo. Además, existe evidencia que, si la anemia está presente en los primeros dos años de vida, el déficit psicomotor no es corregible. En el Perú, la anemia está presente en el 43.6% de los niños y niñas de 6 a 36 meses de edad, prevaleciendo aún más entre los niños de 6 a 18 meses. (Racacha, 2018). Es por eso que la anemia es un tema prioritario de salud pública, y tiene el desafío de reducir los niveles a 19% hasta el 2021, para ello vienen trabajando de forma coordinada a nivel multi-sectorial y a través de programas sociales ejecutando estrategias como la asistencia social con la entrega de productos fortificados con hierro como el arroz (Redacción RPP Noticias, 2018). Cabe mencionar que el déficit de hierro es responsable en un 50% de la anemia en el Perú y la otra mitad obedece a la falta de acceso al agua, saneamiento e higiene, por lo tanto, existe una brecha en materia de infraestructura por cubrir, entre otros factores a considerar para resolver el problema (Rodríguez R., 2019).

Además, según el INS (2019) en el Perú se tiene un serio problema de obesidad y sobrepeso, puesto que cerca del 70% de adultos, entre mujeres y varones tiene sobrepeso y obesidad, afectando también al 42.4% de jóvenes, al 32.3% de escolares, al 33.1% de adultos mayores y al 23.9% de adolescentes. Estas cifras manifiestan el serio proble-



Evolución de desnutrición crónica infantil en niños menores de 5 años al 2018

Fuente: Racada, 2018.

ma que constituye el sobrepeso y la obesidad en el Perú.

Por otro lado, la desnutrición crónica infantil se ha reducido en los últimos años, sin embargo, sigue afectando al 12.9% de los niños menores de 5 años; en áreas rurales llega al 25.3% y 8,2% en las zonas urbanas (Racacha, 2018).



¿Cómo podemos reducir de manera más efectiva la desnutrición crónica en el Perú?

Walter Vílchez destaca la importancia de entender que la desnutrición crónica infantil es consecuencia de varios factores críticos como: el abastecimiento de alimentos, el acceso de alimentos a un precio módico y el acceso al agua y saneamiento. Estos factores en las zonas rurales son críticas y termina reflejándose en el pobre desempeño académico del niño. Comprender esto ha permitido un trabajo articulado entre diversos sectores que de forma coordinada y con el objetivo principal de disminuir la desnutrición crónica infantil, logró reducir la brecha porcentual entre la zona rural y la zona urbana. Sin embargo, hace falta continuar con esa labor.

Otro factor es el cambio climático que tiene un impacto en la seguridad alimentaria nutricional. Por eso es necesario promover el consumo de productos de las canastas alimentarias regionales

Anemia y desnutrición crónica infantil

Panel temático sobre alimentación saludable

que se mantienen gracias a la biodiversidad y que será de utilidad como medida de adaptación frente a estos fenómenos climáticos.

¿Qué factores vinculados a las dietas de la población deberían cambiar y que acciones se deberían promover para acelerar el cambio?

Fabiola Jiménez enfatizó que la promoción de alimentación saludable es muy compleja y se debe tener un enfoque sistémico para lograr un modelo de abordaje; dentro de este modelo es importante considerar el comportamiento de las personas y sus decisiones que lo llevan a adquirir esos cuadros de enfermedades crónicas no transmisibles. Por otro lado, la gastronomía peruana no necesariamente es saludable; hace falta trabajar en guías alimentarias y comunicar a la población, a través de un lenguaje sencillo, es decir, en términos de *comida* y no de *nutrientes*. Esto plantea un desafío a los chefs y nutricionistas con el objetivo de lograr un equilibrio en la alimentación, para que *“lo sano sea rico”*.

¿Cómo resolver la anemia en el Perú?

Walter Vilchez y Magaly Herrera coinciden en que hace falta más investigación para asegurar el éxito de los programas de suplementación, con respecto a la aceptación de la población del arroz fortificado con hierro propuesto por el gobierno de turno; y se propuso analizar un caso de éxito en la India con la doble fortificación de la sal con



Nutrihierro: galleta fortificada con hierro

Julio Garay, un beneficiario del programa Beca 18 y estudiante de la carrera Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ha logrado desarrollar una galleta fortificada con hierro, que demostró su efectividad en elevar los niveles de hemoglobina en niños del asentamiento humano de Mollepata y el centro poblado de Allpachaca, que paso de 11 a 15, el nivel de hemoglobina de un niño en la zona de estudio, en un periodo de 30 días, gracias al consumo de la galleta.

Fuente: Condori, 2019.



Cocoa fortificada para combatir la anemia

Aquilina Palomino es una enfermera que creó *Forti cao*, un alimento fortificado con forma y sabor a chocolate que previene y combate la anemia. También ayuda a reforzar las defensas del organismo para su buen rendimiento físico y mental. *Forti cao* ganó el premio Creatividad Empresarial 2017. Más información: <https://bit.ly/2VCTHmL>

iodo y hierro, debido a que es un insumo que utilizan todos los peruanos, a diferencia del arroz que en algunas regiones no forma parte de la canasta básica de consumo.

Fabiola Jiménez por su parte destacó

la importancia de la innovación y las nuevas generaciones como factores claves para combatirla; además, hizo mención de la relevancia del trabajo que pueden realizar los municipios bajo el enfoque de *“municipios saludables”*.

Seguridad alimentaria

Panel temático sobre alimentación saludable



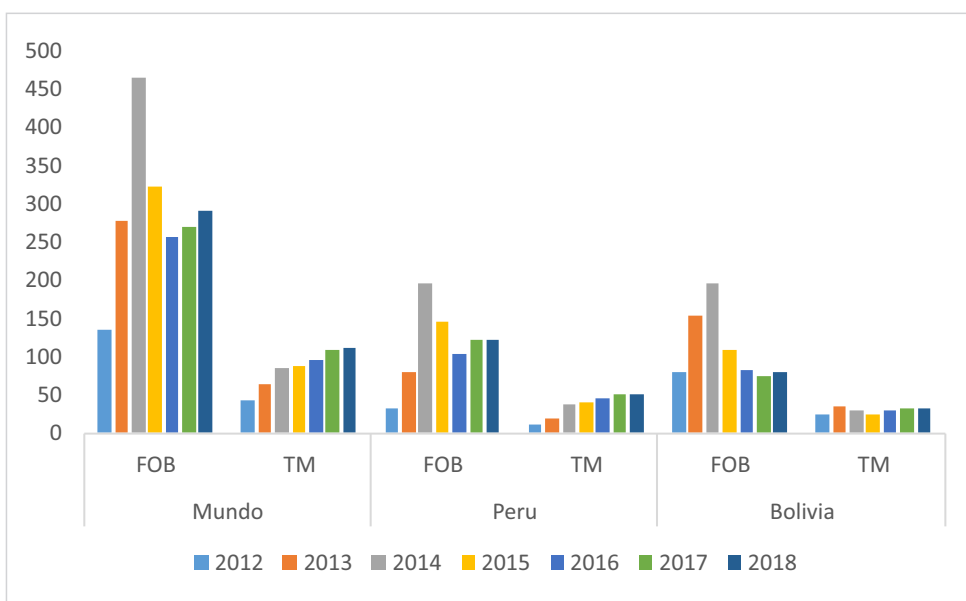
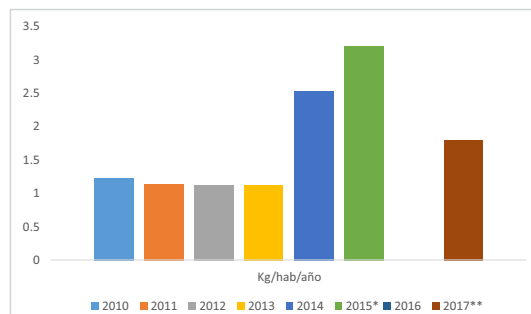
Las Naciones Unidas declaro al año 2013 como el Año Internacional de la Quinua

ver video: origen de la quinua <https://bit.ly/1CrNzDk>

Duch (2017) pone de manifiesto el riesgo que implica promover el desarrollo de superalimentos a partir de la biodiversidad, a nivel social y ambiental. Para graficar este escenario hizo un recuento de lo sucedido con la quinua, a partir de su declaración como año internacional por parte de las Naciones Unidas en el 2013; donde claramente hubo un incremento de precio hasta un 70% en los países de Bolivia, Perú y Ecuador, convirtiéndose en un lujo consumirla para las familias rurales que producían el grano y que aprovechando la oportunidad preferían venderla antes de consumirla. Además, esta moda provocó el abandono de una agricultura tradicional diversificada y orientada a la autosuficiencia por una de monocultivo, generando una sobreoferta y de acuerdo a la lógica del mercado causó una caída muy fuerte del precio.

Perú: evolución del consumo per cápita en quinua

Fuente: MINAGRI-CISEX-INEI. Nota: no se encontró dato para el año 2016.
 *2015: <https://bit.ly/2JrIMKd>.
 **2017: <https://bit.ly/308o9IT>



Volumen de quinua exportado en miles de dólares y miles de toneladas

Fuente: TradeMap, 2019

Seguridad alimentaria

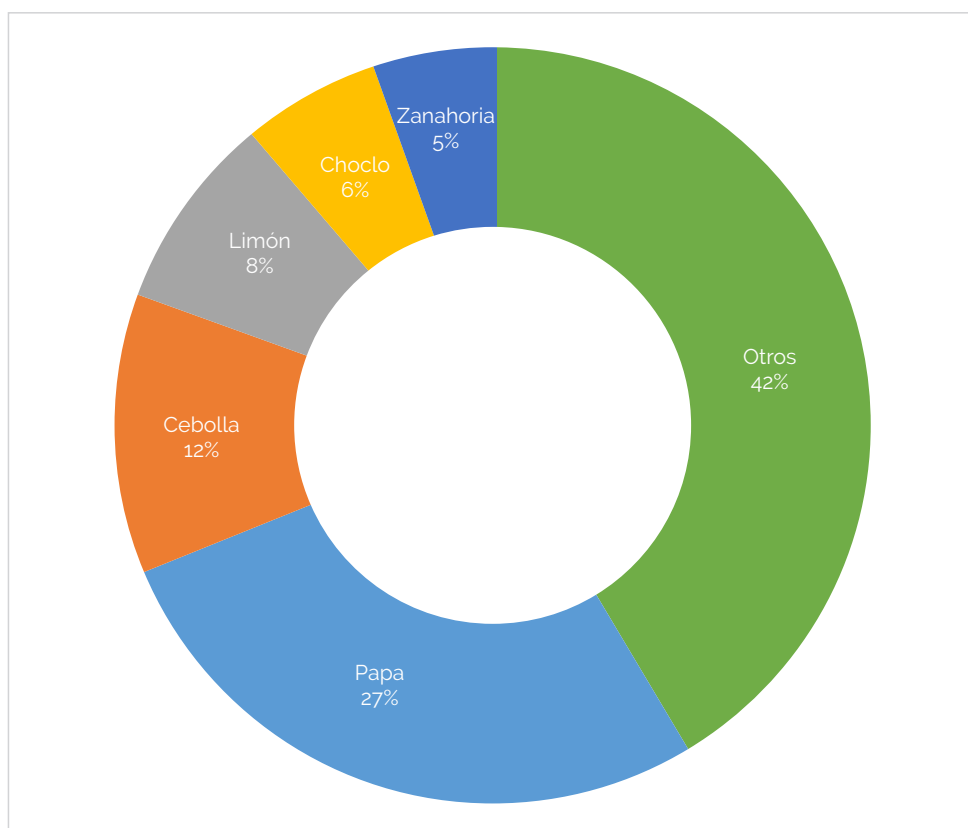
Panel temático sobre alimentación saludable

¿Cómo podemos articular las cadenas de valor que apuntan a agroexportaciones sin descuidar la seguridad alimentaria?

Luis Ginoccio mencionó que la agroexportación en el Perú se dedica a atender al mercado externo y su *canasta exportable* generalmente no representa una fuente importante en la dieta de la población. Sin embargo, el problema yace en que las cadenas de valor agroalimentarias son deficientes, y no reparte equitativamente la riqueza. Incluso se menciona sobre “cultivos de la pobreza” representados en los productos de mayor rotación, según el Gran Mercado Mayorista de Lima, como es la papa, la cebolla, el limón. Ante esta situación se destaca la biodiversidad como la principal fortaleza que soporta la necesidad de alimentación de la población, además se puede aprovechar oportunidades de negocio en los diferentes nichos de mercados especializados, por las capacidades nutraceutica de los cultivos promisorios. Sin embargo, hace falta una serie de elementos como un marco legal de promoción de la investigación científica, una capacidad para detectar mercados potenciales, una capacidad para acometer riesgos y emprender, un estado que conozca más a los agricultores para organizarlos mejor, una comunidad científica y un apoyo a la comunidad tecnológica.



Los principales productos comercializados en Lima son: la papa, el limón, la cebolla



Productos de mayor rotación en el Gran Mercado Mayorista de Lima

Fuente: EMMSA. En línea: <https://bit.ly/2HmDKX>

Inocuidad alimentaria

Panel temático sobre alimentación saludable

Un informe de las Naciones Unidas (2017), sobre el derecho a la alimentación, señala que los alimentos tanto animal como vegetal, contienen múltiples residuos de plaguicidas, que si bien sus efectos nocivos no se comprenden a plenitud, en algunos casos pueden producirse interacciones que eleven los niveles de toxicidad. Asimismo, las leguminosas, verduras de hoja y algunas frutas suelen contener los mayores niveles de plaguicidas que se reduce al lavar y cocinarlas; en cambio, en algunos casos la preparación puede aumentar esos niveles, porque muchos de los plaguicidas utilizados son sistémicos, es decir, se absorben por las raíces y se distribuyen por toda la planta, por lo que lavar no sirve de nada. Esta situación preocupa mucho dado a que la exposición a plaguicidas se ha vinculado a enfermedades como el cáncer, Alzheimer, Parkinson, trastornos hormonales, esterilidad, entre otros.

Existe la necesidad de invertir en inocuidad alimentaria con una visión de futuro y que responda a las necesidades de cada país. Considerando que estos alimentos nocivos representan pérdidas económicas de productividad de US\$ 95,200 millones y gastos médicos de US\$ 15,000 millones. (FAO/OMS, 2019).

En el Perú, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa) viene trabajando para asegurar nuestra competitividad en el mercado internacional, monitoreando los



Nivel de contaminación de alimentos en el Perú es crítica

Un estudio observó el nivel de contaminación de los alimentos de origen animal y vegetal en el Perú, durante el periodo 2011-2015 el nivel de contaminación aumentó 30.73%, alcanzando un 50% al 2015. Más información: <https://bit.ly/2WKAIEI>

niveles de residuos de plaguicidas en los productos de exportación. Por otro lado, a nivel nacional en solo 19 años se han registrado siete intoxicaciones masivas por plaguicidas, que han afectado a 867 personas. Observándose que estos casos se produjeron gracias a una limitada regulación del comercio y uso de estos insumos (CAP, 2018).

¿Cómo podemos asegurar la inocuidad de alimentos para consumo nacional?

Carmen Puemape indicó que el uso de plaguicidas por parte de los agricultores se da por recomendaciones del distribuidor de la zona que no necesariamente son fuentes confiables o que aseguren la efectividad de los mismos, repercutiendo en nuevas aplicaciones que terminan concen-

Las Naciones Unidas menciona que los plaguicidas son responsables de 200,000 muertes por intoxicación aguda al año, de las cuales el 99% ocurre en países en desarrollo.

trando subproductos de plaguicidas en los alimentos o antibióticos en los alimentos de origen animal, provocando para este caso, el aumento de resistencia antimicrobiana en la población y que amenaza con elevar la dificultad de tratar infecciones como la tuberculosis, Neumonía, entre otros.

Inocuidad alimentaria

Panel temático sobre alimentación saludable

Casos de intoxicaciones masivas en el Perú, 1999-2018

Casos de intoxicación masiva	Agente causante	Número de Intoxicados	Número de Fallecidos
Escuela unidocente, Comunidad Campesina de Taucamarca - Cusco, 1999	Contaminación del sustituto lácteo con organofosforado Parathion metílico	50	24
Institución Educativa N°8311, por consumo de almuerzo escolar en la localidad Arredondo, Cachachi, Cajamarca, 2011	Organofosforado o carbamato. En los almacenes se encontró un fumigante: fosforo de aluminio "Gastión"	94	03
Trabajadores de la empresa Beta se intoxicaron por fumigación de espárragos con clorpirifos en Ica, 2012	Fumigación del fundo vecino IQF con insecticida clorpirifos	397	00
Institución Educativa 88009 anexo San José, Nepeña, Santa, Ancash, 2016	Fumigación aérea con herbicida glifosato en plantaciones de caña de azúcar para inducir a maduración.	92	00
Trabajadores del fundo Valle del Sol en los Aquijes, Ica, 2017	Fungicida de etiqueta amarilla Azoxystrobin	58	00
Intoxicación por consumo de alimentos con residuos de insectidas en velorio en San José de Ushua, Paucar del Sara Sara, Ayacucho, 2018	Insecticida fosforado	100	09
Trabajadores de la empresa agrícola Natucultura en La Matanza, Morropon, Piura, 2018	Inhalación de insecticida Malathion	76	00
Total en periodo 1999-2018		867	36

Fuente: CAP, 2018



Dwayne Johnson en la corte

El pasado agosto de 2018, un tribunal de Estados Unidos afirmó que el glifosato sí representó un peligro sustancial y que pudo provocar cáncer, dictando un fallo a favor de Dwayne Johnson, un jardinero que estuvo expuesto a dicho herbicida, dado que en promedio aplicaba cada 12 días por su trabajo. Ver: <https://bbc.in/2vyFA7S>

Alimentos funcionales

Panel temático sobre alimentación saludable

El desarrollo de alimentos funcionales y complementos alimenticios depende de los compuestos bioactivos que se destacan por sus efectos beneficiosos a la salud, que generalmente se encuentran en cantidades muy pequeñas en los alimentos de nuestra dieta habitual, principalmente de origen vegetal (Martínez De Victoria, 2015). Asimismo, de acuerdo a Martín & Segura (2019), los compuestos bioactivos son sustancias esenciales y no esenciales como las vitaminas y fitoquímicos; que actualmente la investigación científica demuestra la utilidad de varios compuestos activos en diferentes situaciones de salud y enfermedad; ejerciendo efectos antiinflamatorios, antioxidantes, hipolipemiantes, antihipertensivos y regulan la expresión de una gran variedad de genes, que incluyen antienviejamiento, prevención de enfermedades cardiovasculares y protección de enfermedades crónicas como diabetes, cáncer y neurodegenerativas.

¿Los alimentos funcionales pueden ser accesibles a la población de bajos recursos?

David Campos indicó que los productos provenientes de la biodiversidad peruana son mayormente consumidos por la población de bajos recursos. Hortalizas como la mashua o el yacón, de los cuales se identificaron compuestos bioactivos, forman parte de la biodiversidad peruana que se necesita valorizar e investigar para desarrollar alimentos funcionales y aprove-



El yacón se le considera un alimento funcional

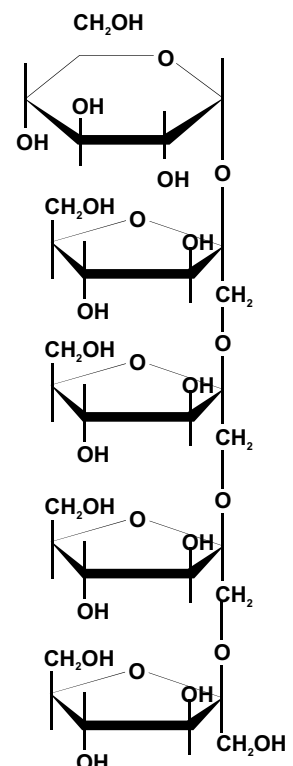
Su alto contenido en fructooligosacáridos le otorga carácter funcional, favoreciendo el desarrollo de la flora benéfica del sistema digestivo.

char las oportunidades comerciales como es el caso del fructooligosacárido. En el mundo existe una demanda muy grande de fructooligosacárido. El yacón, por ejemplo, tiene una concentración del 80% de fructooligosacárido en su materia seca.

Análisis químico proximal: contenido de fructooligosacárido en yacón peso seco

Componentes	Peso (g/100g)
Proteína	2.3
Grasa	0.3
Fibra	0.0
Cenizas	4.2
Carbohidratos	93.2
Fructooligosacáridos	50.2

Fuente: Guevara et al, 2017



Fructooligosacárido: estructura molecular

Perfil profesional del nutricionista

Panel temático sobre alimentación saludable

De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019), los avances tecnológicos como la inteligencia artificial, la automatización y la robótica, crearán nuevos puestos de trabajo, generando nuevas oportunidades y desafíos; dado que las competencias adquiridas quedarán rápidamente desfasadas porque no se ajustarán a los trabajos del mañana. Además, la adopción progresiva de prácticas sostenibles y tecnologías limpias, es decir, la ecologización de la economía tendrá como consecuencia la desaparición de puestos de trabajo basados en la industria del carbón y el uso intensivo de los recursos.

Por otro lado, con respecto al futuro de la profesión de nutrición en una entrevista a Christopher Curtis, profesor de *Sport & Exercise Science en Middlesex University* (Reino Unido), destacó que el área de nutrición y genética son factores claves para el futuro que direccionarán el conocimiento de los profesionales nutricionistas. También, indicó que un reto evidente es el hecho de traducir la investigación científica a las personas y grupos con los que se trabaja. Otro desafío que comprende el ámbito de acción, es dar seguimiento a la constante evolución del campo de la ciencia del deporte y la nutrición (Martí, 2018). Cabe mencionar según Belloto (2006), los cambios tecnológicos están reestructurando el mercado del consumidor y su demanda de servicios de nutrición, que genera una rápida evolución de la profesión del nutricionista,



Los octogonos es un componente de regulación del sistema de publicidad y mercadeo de alimentos procesados en el país

Si bien es una medida que transparenta la información del contenido nutricional, en algunos casos causa confusión; ante ello hace falta un trabajo de comunicación hacia el consumidor final.

exigiendo una respuesta más acelerada a nivel social y educativa, especialmente por parte de las instituciones formativas.

¿Cuál debería ser el perfil del nutricionista del Perú en el futuro?

Magaly Herrera indicó que el futuro requiere de nutricionistas con una mirada holística, interdisciplinaria, enfocado en la persona como un ente que se desarrolla e interactúa dentro de una sociedad, una familia. Un nutricionista que sepa trabajar en equipos multidisciplinarios, que sepa proponer políticas públicas enfocados en la resolución de problemas alimentarios nutricionales. Para ello la competencia del nutricionista requiere un plan de estudio diseñado acorde a la realidad alimentaria nutricional del país y cumpla con las siguientes características: conocer la biología ortomolecular, utilizar las tecnologías de información y utilizar la tecnología bioquímica.

En Lima contamos con 4,200 nutricionistas, es decir, 1 nutricionista por cada 50 mil habitantes



Alimentación Saludable



Aportes finales

Para finalizar este panel de expertos sobre alimentación saludable se solicitó a los panelistas brindar sus recomendaciones para establecer líneas prioritarias de investigación con el fin de asegurar una alimentación saludable en el Perú:

- Investigar a los insectos como nuevas fuentes de proteína y grasa
- Recuperar las canastas regionales
- Recuperar la importancia de la alimentación junto con los maestros y municipalidades que representan el tejido social más extenso en el Perú a nivel territorial.
- Trabajar herramientas de educación con guía alimentarias utilizando un lenguaje sencillo para la población.
- Investigar en temas de inocuidad de alimentos.
- Conocer el contexto de cada región para asegurar resultados en la implementación de políticas.
- Investigar la manera más adecuada de implementar políticas de salud en materia de programas de suplementación.
- Identificar productos, de la biodiversidad que nos van a permitir sobrellevar los efectos del cambio climático.
- Estudios en fitoquímica de alimentos.
- Identificación de compuestos activos de alimentos.
- Estudios de los procesos gastronómicos.
- Tecnologías postcosecha para conservar las propiedades de los alimentos.
- Hábitos de consumo

Negocios Globales



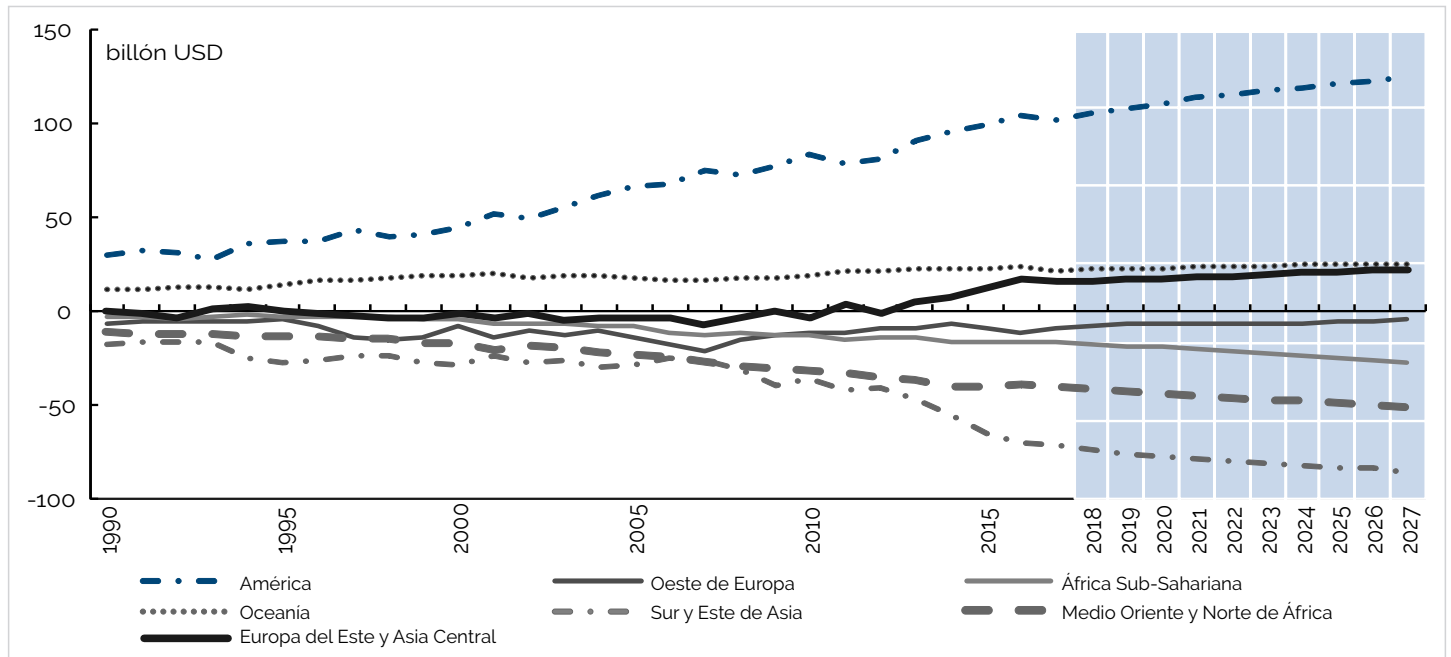
Las tendencias globales permiten que el mercado mundial de alimentos cada vez cobre más fuerza y evolución. En ese sentido, los alimentos saludables es un mercado que se ha redefinido brindando relevancia a conceptos como *wellness*, *the better for you*, alimentos funcionales, de producción orgánica y por supuesto los alimentos frescos; donde América Latina y el Caribe cumple un rol cada vez más relevante.

Bajo este contexto, gran parte de las decisiones sobre agricultura y alimentación en el Perú están orientadas por la demanda inter-

nacional de alimentos, particularmente en frutas y hortalizas. Considerando esto y observando el crecimiento sostenido que viene experimentando el Perú en agroexportación; se instaló un panel de expertos para explorar temas claves como: agroexportación peruana, mercado mundial de alimentos saludables, apuesta a nuevos mercados, África subsahariana como potencial competidor, inocuidad agroalimentaria y adaptación al cambio climático.

Panorama global

Sobre negocios globales



Balance comercial agrícola por región, en valor constante, 1990-2027

Nota: El comercio neto (exportación menos importaciones) de productos cubiertos en las perspectivas agrícolas, medido en constante 2004-06
Fuente: OECD/FAO, 2018

El informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) junto con la FAO sobre el panorama agrícola 2018-2027 (2018), prevé un crecimiento de alrededor de un 20% en la producción agrícola y pesquera mundial durante los próximos diez años. Esto gracias a la ampliación de la base productiva especialmente de las regiones de América y el aumento e intensificación de la eficiencia productiva. Además, se proyecta que el grupo de países proveedores de productos agrícolas mantengan su status como proveedores claves en el mercado internacional. También, el aumento de la especialización regional por las diferencias de clima, la geografía, las tierras agrícolas aptas, son las que van a determinar las ventajas comparativas en la producción. Asimismo, junto con otros

factores como el crecimiento de la población y el político, van a terminar de definir el flujo comercial entre regiones; donde los países con bajas tasas de crecimiento poblacional y favorables condiciones naturales tienden a convertirse en exportadores de productos agrícolas, y su contra parte se dependerían de las importaciones. Por otro lado, hay un aumento de los factores de riesgos que afectan los mercados agrícolas como es la creciente incertidumbre respecto a las políticas comerciales agrícolas y el proteccionismo que va en aumento.

Exportación de frutas frescas

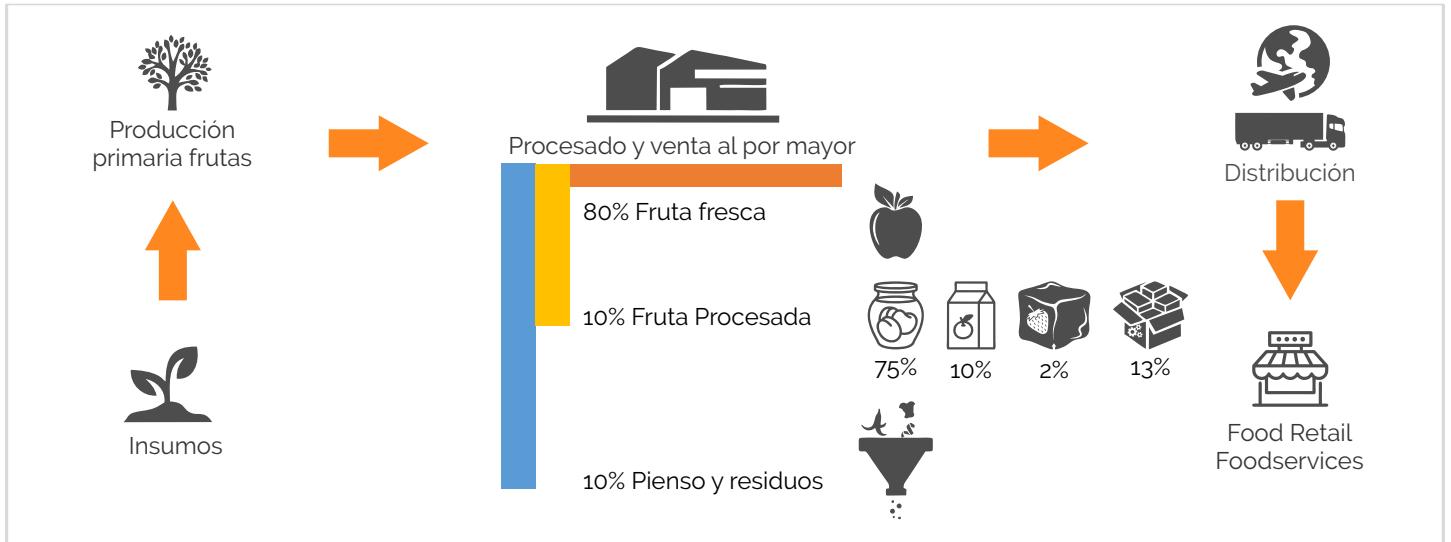
Según Van Rijswijk (2018), de la producción mundial de fruta solo un 9% participa en el comercio internacional, además, el 80% de la producción total se comercializa como fruta fresca entera; de acuerdo a esto, el mer-

cado mundial de fruta fresca al 2016 creció hasta 80 millones de toneladas métricas y en el año 2017 registró US\$ 75 mil millones en exportaciones. Cabe mencionar que el mercado de frutas se caracteriza en que una parte se procesa y se comercializa como jugos, zumos y frutas enlatadas. Siendo el mercado de jugos una industria importante, sin embargo, su demanda se ha mantenido a nivel internacional y se redujo en poco más del 1% en Europa, Australia y los Estados Unidos; que son mercados donde existe una tendencia de cambio en la preferencia hacia el consumo de fruta más natural y fresca. En consecuencia, el concepto de productos frescos y saludables como los Superalimentos ha permitido un rápido crecimiento y aumento en la participación del comercio mundial de frutas como la palta y los arándanos, entre otras frutas populares.

Con respecto a los flujos del comercio

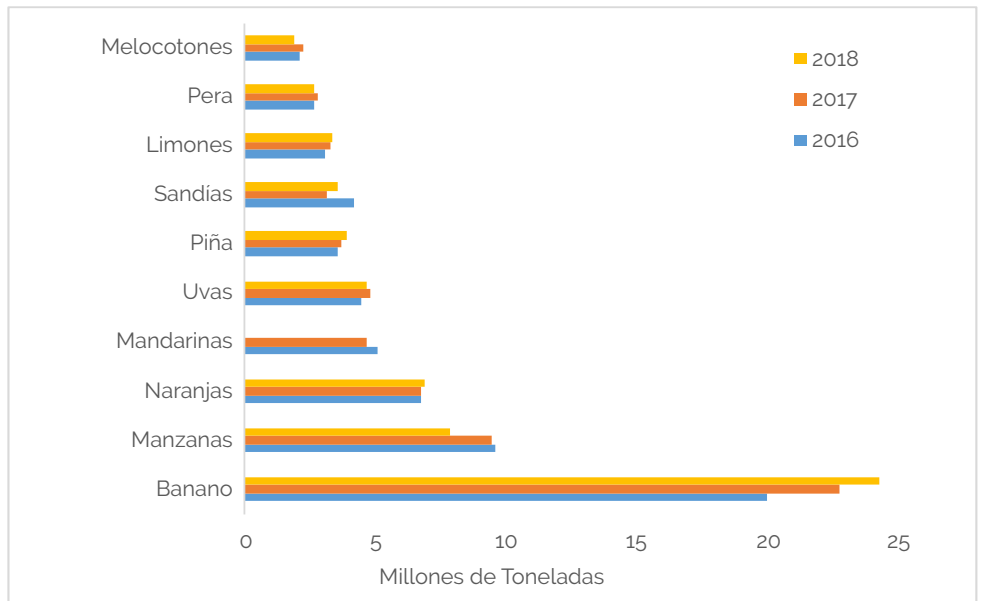
Panorama global

Sobre negocios globales



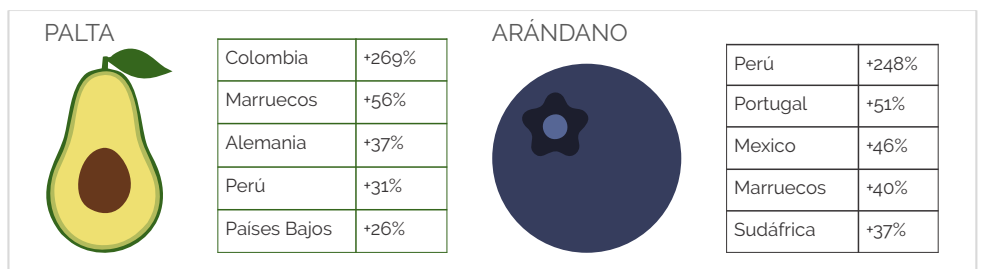
Cadena global de producción de frutas
Adaptado de Rabobank, 2018

mundial, América Latina se destaca por el crecimiento de sus exportaciones en casi siete millones de toneladas en diez años. Asimismo, el mayor importador de fruta con 5.6 millones de toneladas corresponde a los países del sudeste asiático. En consecuencia, el flujo de comercio de fruta entre los países del sudeste asiático creció alrededor de 8 millones de toneladas; siendo China el más importante comprador, representando un tercio de este flujo comercial. La canasta comerciable consiste en su mayoría en frutas exóticas y en 2016 se comercializó 730 mil toneladas, sin considerar a los durianos que cada año se comercializa hasta 700 mil toneladas. Cabe mencionar que los plátanos y las manzanas son las dos principales frutas comercializadas dentro de este flujo y en tercer lugar se encuentra el grupo de frutas exóticas (Kees Boon, 2018).



Principales frutas frescas comercializadas en el mundo

Fuente: TradeMap, 2019, Resource Trade Earth, 2019 <https://bit.ly/2VM8yQb>

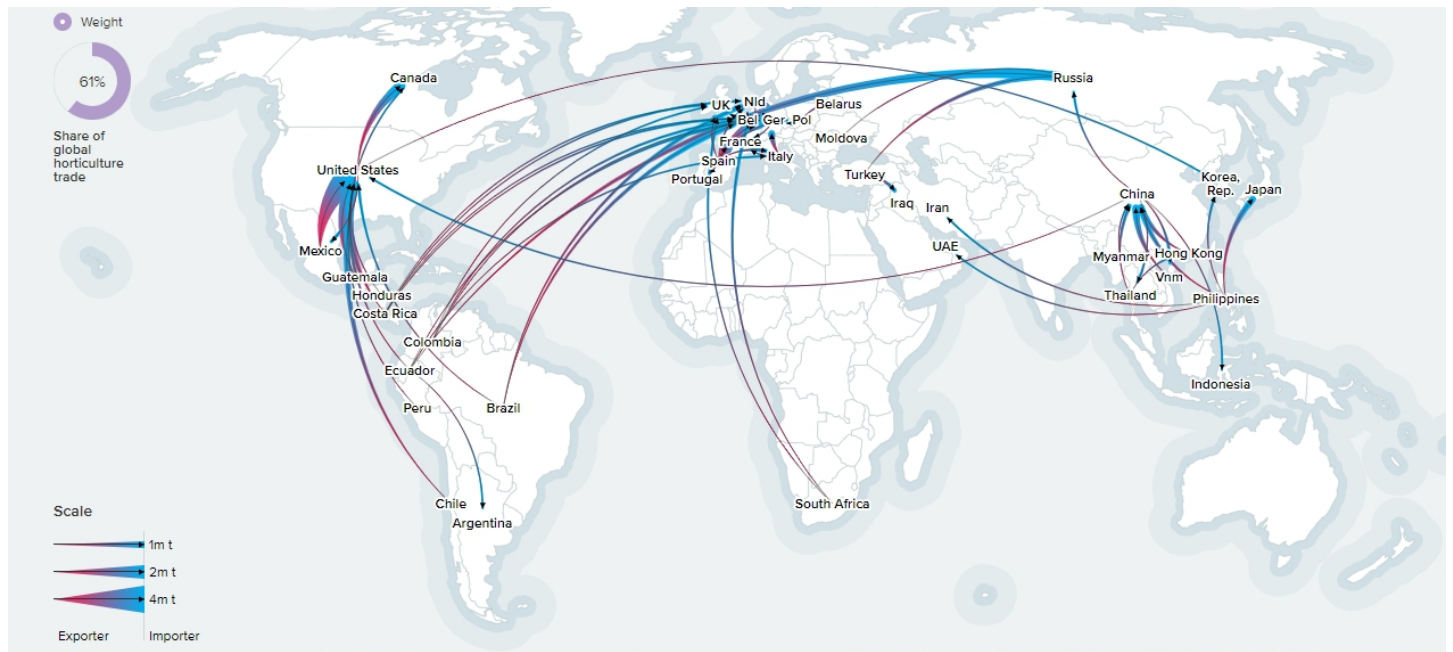


Países que experimentaron rápido crecimiento en mercado internacional del palto y arándano en el periodo 2012-2017

Fuente: Resource Trade Earth, 2019 <https://bit.ly/2Vg0imR>

Panorama de América Latina y el Caribe

Sobre negocios globales

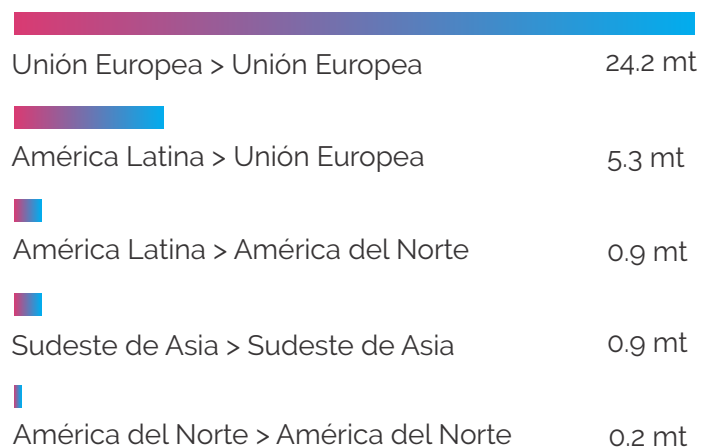


Flujos comerciales de frutas frescas al 2017

Fuente: Resource Trade Earth, 2019 <https://bit.ly/2LzUnd3>

El exportador más importante de fruta fresca es la región de América Latina con un 30% de participación del mercado mundial. La Unión Europea son los importadores más importantes con una participación del 40%. Esta fruta es reexportada por aquellos países que cumplen un rol de tránsito, en especial los Países Bajos y Bélgica, hacia otros países de la Unión Europea. En menor medida se reexporta lo abastecido por los países africanos. Por otro lado, América Latina ha experimentado un rápido crecimiento de las exportaciones hacia el sudeste asiático, hasta hace diez años apenas se exportaba fruta a estos países: Ahora la cifra se ha elevado en más de un millón de toneladas, principalmente bananas, uvas y cerezas (Kees Boon, 2018). Cabe destacar el crecimiento de las exportaciones de América Latina

Top 5: flujos de comercio de frutas



Cinco flujos comerciales de fruta más importantes

Fuente: Kees Boon, 2018. Datos: Resource Trade Earth, 2019 <https://bit.ly/2VXZCXC>

es gracias a factores como un mejor acceso al mercado, cambios en preferencias de consumo, un entorno minorista más profesional, aumento del poder adquisitivo, combinación de mejora logística, como el almace-

namiento en atmósfera controlada e instalaciones de cadena de frío, permitiendo cubrir largas distancias (Van Rijswijk, 2018).

Análisis de las propuestas del panel sobre negocios globales

Panel temático sobre negocios globales



Panel de expertos

El pasado 22 de agosto de 2018, en el marco del evento BIOAGRIFOOD FUTURE, se instaló un panel de discusión sobre negocios globales con la participación de los siguientes expertos:

Mario Ocharán

Subdirector de Inteligencia y Prospectiva Comercial – Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo - PROMPERÚ

Javier Aguilar

Especialista de la Subdirección de Inocuidad Agroalimentaria - Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA

Cristina Rodríguez

Especialista de la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Desertificación del Ministerio del Ambiente - MINAM

Leoncio Fernández Jerí

Coordinador Maestría Agronegocios de la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM

Moderador

Isaías Quevedo

Presidente de la Comisión Prospectiva del Consejo Departamental de Lima - Colegio de Ingenieros del Perú.

Isaías Quevedo en calidad de moderador dirigió la discusión desarrollando cinco temas, tales como agroexportación peruana, mercado mundial de alimentos saludables, apuesta a nuevos mercados, África subsahariana, inocuidad agroalimentaria, adaptación al cambio climático y perfil profesional en agronegocios.



Agroexportación peruana

Panel temático sobre negocios globales

El crecimiento que viene experimentando el sector agrícola a nivel de exportaciones tuvo un primer impulso por parte del estado con las estrategias de promoción y otras políticas de fortalecimiento y liberación comercial que se dieron en los últimos 20 años (Pintado, 2018). Además, de acuerdo con Valderrama (2016), el aporte de la gastronomía peruana con el boom gastronómico logró trascender otorgando visibilidad a Perú a nivel internacional, revalorizando la cultura, reafirmando la identidad de los platos regionales y productos emblemáticos.

Según el BCRP (2019), el sector agrícola representó un 3.3% del PBI en el año 2018. Además de acuerdo al Observatorio de Complejidad Económica - OEC (2019) el sector agrícola tuvo una participación del 10% del total de las exportaciones con US\$ 4.69 mil millones al 2017. Actualmente, abastece a más de 160 países, siendo los más importantes Estados Unidos, Países bajos, España, Reino Unido y Ecuador (Fresh Fruit, 2018). Destacándose las exportaciones no tradicionales de frutas como las paltas, uvas, espárragos y la importante escalada de los berries que representó el 8% de las exportaciones agrícolas al 2017; y registrando un crecimiento promedio anual de 7.56% considerando los últimos 5 años (PROMPERU, 2018).

¿Cuáles serían los principales productos de agroexportación y los mercados destino para los

Políticas que incidieron en el sector agrario nacional		
Norma y política	Contenido	Efecto
Ley 27360 de Promoción del Sector Agrario	Flexibiliza el régimen laboral agrario	Reducción de costos impositivos y laborales
Políticas de inversiones	Grandes inversiones en obras de irrigación en la costa	Ampliación de la frontera agrícola para cultivos de exportación.
Política comercial	Suscripción de tratados de libre comercio, bilaterales y multilaterales. Promoción de agroexportación con agencias del estado	Eliminación de restricciones a la importación y exportación
Política sanitaria	Fortalecimiento del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa)	Cumplimiento de normas sanitarias para acceder a países compradores

Adaptado de Pintado, 2018

próximos 15 años?

Mario Ocharán indicó que la gran diferencia entre los productos commodities y la exportación no tradicional es que estos tienen la posibilidad de negociar el precio y otros aspectos que implica una negociación. El motor de estos US\$ 13 mil millones de las exportaciones no tradicionales son las agroexportaciones, que en cinco años ha registrado una tasa de crecimiento promedio de 15 a 17% anual para el sector agropecuario. Estas cifras nos otorgan un segundo puesto en crecimiento a nivel global, al comparar la tasa de crecimiento de la misma canasta de productos con otros países. Cabe mencionar que el sector pesquero registra una tasa de crecimiento similar. Este notable crecimiento suele atribuirse al clima y la ubicación geográfica, sin embargo, el trabajo que vienen realizando la empresa privada, sus gremios y el gobierno (Produce y PromPerú) han jugado un papel importante, y de la mano con ciencia, tecnología e innovación aplicada a las exportaciones,

permite observar este crecimiento.

¿Qué productos podrían tener un decrecimiento en las agroexportaciones?

Mario Ocharán destaca que la canasta agroexportadora peruana está creciendo fuertemente, sin embargo, el espárrago puede presentar una disminución en su crecimiento dado que se trata de un producto consolidado. Perú es el primer productor mundial de espárrago, en los mercados de Estados Unidos y Asia y tiene entre 50 a 70% de la cuota de estos mercados. Otro cultivo es la palta, que seguirá creciendo, pero no a los ritmos de hace tres o cuatro años. Además, existe una gran competencia que es México, Chile y la aparición de un nuevo competidor como es Colombia que ha tomado la tecnología peruana y tiene una ventaja comparativa a nivel logístico por su cercanía a Estados Unidos. También, el África subsahariana con la palta ghanesa y su cercanía a Europa.

Mercado mundial de alimentos saludables

Panel temático sobre negocios globales

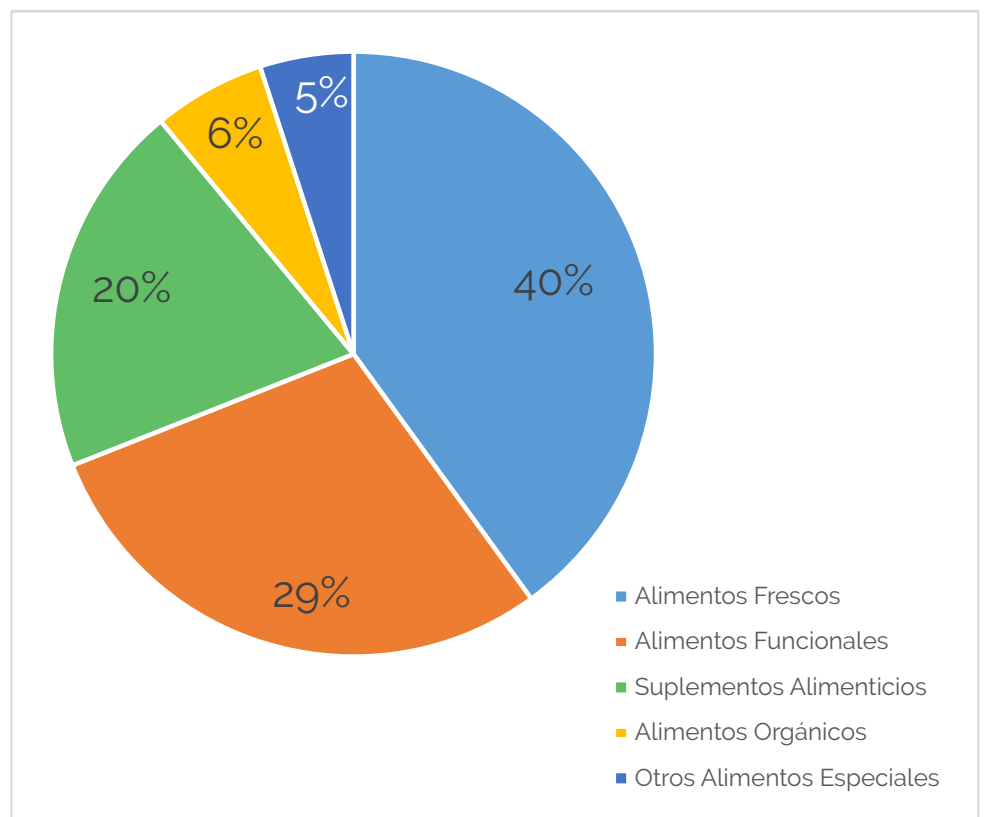
El mercado de alimentos saludables crecerá cerca de los US\$ 280.97 mil millones en el periodo 2018-2022. La adopción de estilos de vida activos y saludables es cada vez mayor y fomenta el consumo de alimentos integrales, sin procesar e incluye una dieta nutricionalmente variada y equilibrada. En consecuencia, la adopción de alimentos naturales y orgánicos representó un crecimiento de más del 36% al segmento de alimentos naturales en el año 2017; siendo la región de América Latina la que tuvo mayor participación en el mercado con una cuota del 38% (Technavio, 2019).

Mario Ocharán indicó que el mercado mundial de alimentos para la salud y el bienestar genera casi US\$1,600 billones, de esos el 40% son productos saludables, y el Perú se encuentra entre los diez primeros proveedores de productos saludables en el mundo. Además, cuenta con una canasta exportable importante gracias al potencial que posee por su biodiversidad; puede actuar y participar de las cuotas de alimentos funcionales, suplementos alimenticios, productos tipo *the better for you, wellness*. El mercado orgánico representa un 6%, que, si bien es una pequeña cuota del mercado mundial de alimentos saludables, viene a ser un mercado muy importante para Perú.



Startup de Singapur apuesta por el mercado de alimentos funcionales

Doki Doki se lanzó oficialmente en Singapur el 27 de noviembre de 2017. La marca de bebidas súper instantáneas presenta frutas nativas del sudeste asiático y ayuda a la mujer moderna y ocupada a crear jugos y té más saludables en casa o en la oficina. Los trocitos de superalimentos de Doki Doki son nutritivos, deliciosos y facilitan a nuestros clientes crear sus propias recetas, jugos y té de frutas sin problemas. Mas información: <https://bit.ly/2HH7KnG>



Proporción del mercado mundial de alimentos saludables

Fuente: Aporte de Mario Ocharan en el Foro sobre Agroexportación global, 2018

Apuesta a nuevos mercados

Panel temático sobre negocios globales

Mario Ocharán manifestó que PromPerú y su equipo de inteligencia de mercados vienen realizando prospecciones principalmente en el mercado asiático e identificaron una lista de 17 frutas que conforma un mercado de US\$ 6 mil millones, a los cuales el Perú no tiene acceso porque no las produce. Sin embargo, se están realizando trabajos preliminares, y se destacó al Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA como institución clave para incorporar estas frutas asiáticas a nuestra canasta exportable. La apuesta es comercializar a las grandes comunidades asiáticas que se ubican en Estados Unidos, Canadá, Brasil y otras ciudades en la costa del pacífico. La visión es comercializar a poblaciones que se encuentran cerca, que permitan una ventaja competitiva, no solamente con los asiáticos, sino con el África subsahariana. Estos países africanos se pueden convertir en competidores muy agresivos por su cercanía a Europa y junto con las nuevas certificaciones que surjan en el mercado global pueden ser un obstáculo para las agroexportaciones peruanas. Estos aspectos exigen un trabajo coordinado entre empresarios y el gobierno para asimilar las nuevas reglas del juego mundial de comercio en agroexportación y continuar con el liderazgo en crecimiento en el sector. Brasil cuenta con la colonia más grande de japoneses fuera de Japón (1.5 millones de japoneses); aunque se pueden encontrar en diversas regiones, la mayoría reside en la ciudad de Sao Paulo (44

Frutas asiáticas permitidas para su importación por China y sus países proveedores

Fruta	TWN	THA	MMR	VNM	MYS	IDN	NZL	AUS	CHL	USA	PRK
Pumarosa	●	●									
Saramuyo	●	●									
Azufaifa india	●		●								
Atemoya	●										
Caqui	●										
Guava	●										
Loquat	●										
Nuez de Areca	●										
Mei	●						●				
Pawpaw	●				●						
Pitaya	●			●							
Plum	●							●	●	●	
Madreselva azul											●
Salacca						●					
Carambola		●									
Durian		●									
Long Kong		●									
Paananen		●		●							
Litchi		●	●	●	●						
Longan		●	●	●	●	●					
Mangosteen		●	●	●	●	●					
Rambutan		●	●	●	●						
Sapodilla		●									
Tamarindo		●									

Fuente: Produce Report, 2019. Más información: <https://bit.ly/2KuVTdI>



El barrio de Liberdade en Sao Paulo es la localidad más identificada con el Japón.

Miles de japoneses y nikkeis viven en este barrio, donde aún se conservan las tradiciones típicas del país del Sol Naciente.

millones habitantes), indicando que el 75% de sus habitantes son descendientes japoneses. El distrito de *Liberdade* cuenta con supermercados, tiendas y restaurantes al estilo

Barrio japonés, son tan puras en su estilo y forma de vivir que es un lugar turístico, considerándose como “*el pequeño Japón en Latinoamérica*” (Cordeiro, 2018).

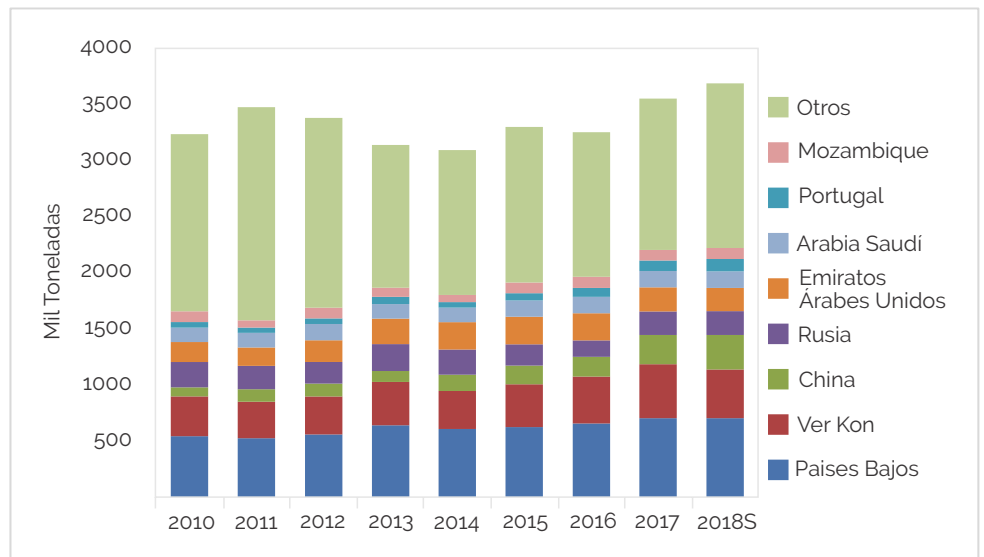
África subsahariana como potencial competidor

Panel temático sobre negocios globales

El sector hortofrutícola será uno de los recursos estratégicos para el crecimiento económico de África. Además, el Banco Africano de Desarrollo prevé un crecimiento de +5% del PBI anual y que al 2030 el PBI de África represente el 5% del PBI mundial. La Unión Europea a través de su Plan de inversión exterior, viene ejecutando instrumentos financieros que promuevan la inversión privada en África, con un sistema de garantías y contragarantías, estimando una inversión de hasta 44 mil millones de euros (Postharvest, 2019).

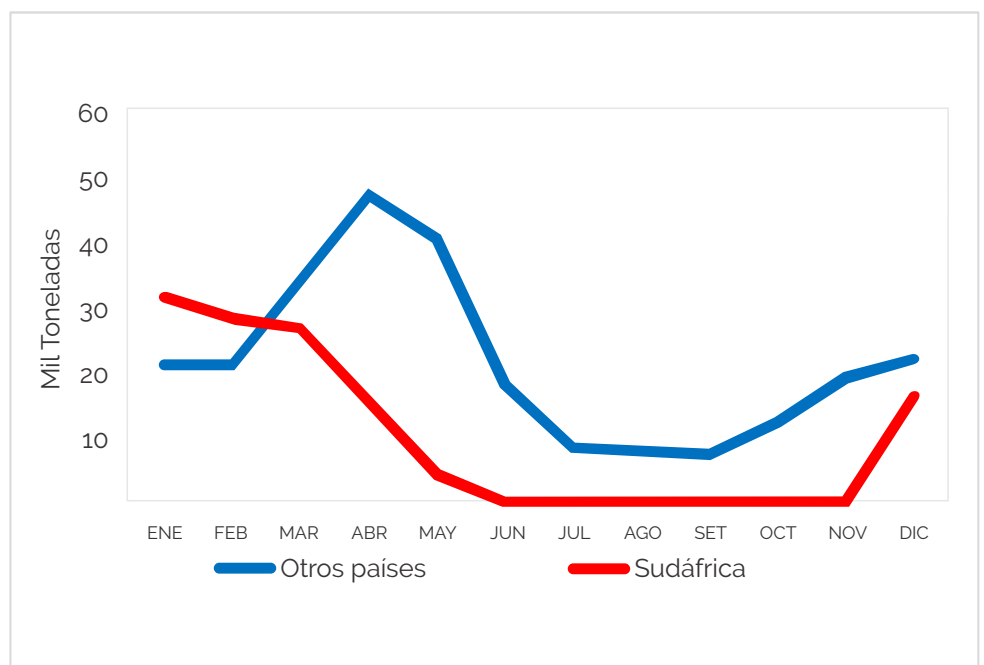
La cuota de exportación hacia la Unión Europea es alrededor del 40% que representa dos millones de toneladas anuales, excluyendo las bananas y que se ha mantenido estable diez años, en el periodo 2006-2016. Por otro lado, la exportación a países del sudeste asiático aumentó de 330 mil a 600 mil toneladas al 2016, es decir, pasó de una cuota exportable de 7 a 12% anual (Kees Boon, 2018). En el 2018, se destinó al mercado asiático 1.17 millones de toneladas de fruta fresca, creciendo más del 6% respecto del 2017. A pesar de este crecimiento la Unión Europea sigue siendo su mercado más importante, siendo los Países Bajos el principal cliente destinando el 20% de las exportaciones de frutas, seguido de Reino Unido con 10% y en tercer lugar Hong Kong con 8% y Rusia con un 6% (Kees Boon, 2019).

Mario Ocharán destaca al África subsahariana porque cuenta con las mismas cualidades climatológi-



Sudáfrica: Exportaciones de frutas y vegetales frescos en miles de toneladas

Fuente: Kees bon, 2019.



Países Bajos: Estacionalidad de la demanda de uva, importación desde sudáfrica

Fuente: Kees bon, 2019.

cas que Perú y su inversión en el sector agrícola es casi veinte veces la inversión realizada en nuestro país. Principalmente de países como China, Alemania, Suiza y Rusia están invirtiendo fuertemente en esta

zona; cuya gran ventaja es la cercanía a Europa, región que concentra el 40% de exportaciones peruanas en alimentos. Por eso se estima que en tres o cuatro años los países del África subsahariana se conviertan en un competidor muy agresivo para Perú.

Inocuidad agroalimentaria

Panel temático sobre negocios globales

Según declaraciones de la FAO (2018), durante el periodo de la posguerra alimentar al planeta fue el principal objetivo y tuvo como acciones concretas facilitar el comercio de alimentos básicos para todos los países. Sin embargo, con el tiempo esos alimentos básicos cambiaron con la industrialización y procesamiento, que favoreció la obesidad, cuya amenaza es tan grave como el hambre. Ante este panorama, los objetivos cambiaron de asegurar no sólo la alimentación del planeta, sino a una alimentación saludable. Para esto es necesario rediseñar el ámbito regulador de la alimentación que trae consigo grandes desafíos, puesto que las normativas actuales favorecen a los productos industrializados, y por el contrario los productos saludables no se adecuan a estas reglas. No se tienen en cuenta la complejidad de una cadena alimentaria dentro de las realidades de un sistema alimentario, o del hecho de aplicar una normativa de exportación a un producto destinado a comercializarse en el mercado local.

¿Qué restricciones están apareciendo en el mundo y qué instrumento de apoyo van a crear para apoyar al sector agroexportador en materia de inocuidad agroalimentaria?

Javier Aguilar indicó que los países están cambiando sus regulaciones con más frecuencia, enfocado principalmente en temas de inocuidad agroalimentaria. Es el caso de la regulación 488/2014 de la Unión Europea con respecto al contenido



Sistema de aviso de notificaciones MSF y OTC

Es una herramienta diseñada para mantener informado a pequeñas y medianas empresas sobre las regulaciones vigentes y las nuevas que surgen respecto a los alimentos que se comercializan en el mercado internacional. Más información: <https://bit.ly/2Hdx830>

de cadmio en chocolates, que entró en vigencia el primero de enero del 2019. En respuesta a esto, el SENASA se encuentra trabajando junto con el INIA y otros organismos internacionales en un estudio que permitirá observar las concentraciones de cadmio a nivel nacional, en el suelo, en grano, en hojas; con la finalidad de tomar acciones correctivas y de mitigación, para demostrar a la Unión Europea que no todo el chocolate peruano está contaminado con este metal pesado.

Asimismo, se hace hincapié a no descuidar el aspecto sanitario y fitosanitario, para evitar rechazos por presencia de trazas de plaguicidas en los productos exportados; es en este aspecto que SENASA trabaja junto con los agroexportadores para evitar estos rechazos y posibles cierres de mercado por ese motivo.

Mitigación de Cadmio en Cacao

El Minagri (2018), estableció estrategias para reducir el contenido de cadmio en los granos de cacao a través de técnicas que limiten su absor-

ción por las plantas. Estas acciones parten de un análisis de suelos para mapear el cadmio presente y con ello definir aquellas estrategias de acuerdo a cada necesidad. Cabe mencionar que se debe considerar las particularidades de cada sistema agroecológico y el sistema de producción sea orgánico o convencional.

Medidas de mitigación de cadmio

1	Fertilizar el suelo para asegurar un buen contenido de nutrientes
2	Elevar el contenido de materia orgánica en el suelo (>4%)
3	Incorporar Zn y Mn, evitar concentraciones bajas
4	Evitar sembrar cacao en suelos arenosos, preferir suelos francos arcillosos
5	Tratar el agua para reducir los cloruros y bajar la salinidad
6	Ante suelos fuertemente ácidos realizar encalado hasta niveles moderadamente ácidos a neutros

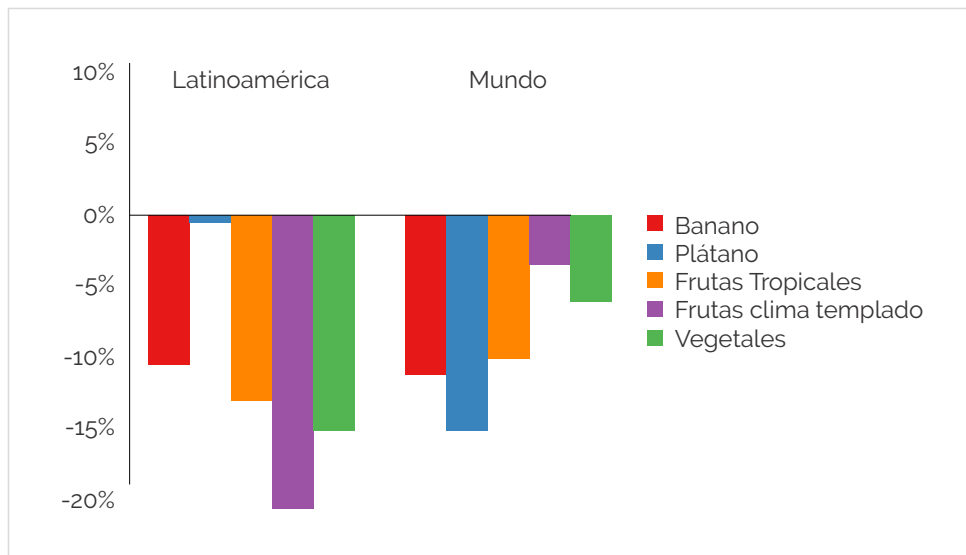
Adaptado de Minagri, 2018

Adaptación al cambio climático

Panel temático sobre negocios globales

El sistema alimentario contribuye al cambio climático, y se verá afectado por él. La complejidad de sus interacciones resalta la necesidad de comprender las repercusiones de este fenómeno climatológico y la viabilidad sobre la inocuidad alimentaria. Esto sugiere la participación de todos los actores involucrados para tomar decisiones y adoptar medidas con el fin de reducir al mínimo los peligros pre-visibles. Entendiendo que estos desafíos climáticos y los peligros para la inocuidad alimentaria no respetan fronteras, por ello es necesario apoyarse en la experiencia internacional (Tirado-von der Pahlen & Mukherjee, 2019).

Rosegrant(2018), a través del modelo RCP8.5 – HGEM comparó el rendimiento de frutas y verduras bajo dos supuestos, uno con efectos del cambio climático vs. Sin cambio climático al 2050. De acuerdo a esto se encontraron reducciones significativas en el rendimiento y la producción de frutas y verduras en todas las regiones y a nivel mundial, variando de acuerdo a la región y tipo de frutas o verduras. Otro impacto negativo del cambio climático es el aumento de precios que reduce el consumo de frutas y verduras. Por consecuencia termina generando un impacto negativo a la salud, mostrando así la importancia que tiene el consumo de frutas y verduras como parte de la composición de la dieta, esto sugiere la necesidad de evaluar la seguridad alimentaria, enfocando no sólo a la disponibilidad de calorías, sino a nivel nutricional.

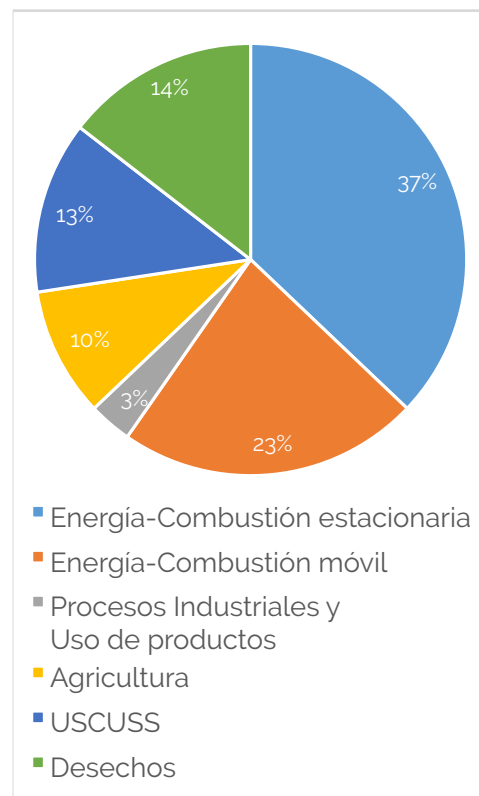


Impacto del clima en rendimientos de frutas y verduras al 2050

Según modelo (RCP8.5-HGEM). Fuente: Rosegrant, 2018

¿Qué acciones está tomando el Perú para adaptarse al cambio climático?

Cristina Rodríguez mencionó que el Perú es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. En respuesta a ello sus prácticas de adaptación parten de forma autónoma desde las comunidades campesinas o poblaciones que vienen trabajando por cuenta propia. Sumándose a estas iniciativas, el gobierno viene trabajando un plan de adaptación alineado a los compromisos internacionales que Perú ha firmado en los últimos años. Además, se han priorizado cinco ejes a los cuales se están identificando acciones concretas e indicadores de monitoreo y se viene trabajando de forma coordinada con todas las entidades que forman parte de los sectores priorizados para incorporar las medidas de adaptación a los procesos productivos. El desafío es lograr la implementación de las medidas de adaptación asegurando su sostenibilidad.



Medidas de mitigación por sector de emisiones

El Minam viene trabajando en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC), en materia de adaptación estableciendo objetivos y metas para reducir la vulnerabilidad ante los peligros asociados al cambio climático. Más información: <https://bit.ly/2VOFesj>

Negocios Globales



Aportes finales

Durante la intervención de los expertos se solicitó proponer factores de mayor influencia en las agroexportaciones peruanas a futuro:

- Cambio climático
- Especialización de la canasta agroexportadora
- La inocuidad
- Diversificación
- Acceso a la información
- Investigación y Desarrollo
- Articulación entre productos, universidad y mercado

Bioeconomía



El hecho de comprender mejor los ciclos de la naturaleza y la importancia de sus recursos, ha permitido como sociedad tomar acciones pensando en una economía más sostenible. Pensar en bioeconomía significa replantear muchas industrias y sectores de la economía añadiendo ese componente biológico que supone al mismo tiempo desafíos y sobre todo oportunidades. Para explorar y comprender este nuevo modelo de desarrollo económico sostenible de instaló un panel de expertos relacionados a la biodiversidad, teniendo también como propósito explorar elementos que permitan desarrollar la bioeconomía en el Perú.

Definiciones de Bioeconomía

Autor	Definición de Bioeconomía
Georgescu-Roegen (1975)	El término [bioeconómico] responde al origen biológico del proceso económico y así destacar el problema de la existencia de la humanidad con una limitada cantidad de recursos accesibles, desigualmente ubicados y desigualmente apropiados.
Unión Europea 2005 y 2007	Basada en el conocimiento (KBBE) puede definirse como: "La transformación del conocimiento de las ciencias de la vida en productos nuevos, sostenibles, ecoeficientes y competitivos".
OECD 2009	Se refiere al conjunto de actividades económicas relacionadas con la invención, desarrollo, producción y uso de productos y procesos biológicos.
Comisión de la Unión Europea 2012	Es una economía que utiliza los recursos biológicos de la tierra y el mar, además de los residuos, como insumos para la producción de alimentos y piensos, así como para la producción industrial y energética. También abarca el uso de procesos biológicos en unas industrias sostenibles.
Global Bioeconomy Summit 2018	Es la producción, utilización y conservación de los recursos biológicos, incluidos los conocimientos relacionados, la ciencia, la tecnología y la innovación para proporcionarle información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el objetivo de avanzar hacia una economía sostenible.
Consejo Alemán para la bioeconomía, 2019	Es la producción y utilización de recursos biológicos (Incluido el conocimiento) para proporcionar productos, procesos y servicios en todos los sectores del comercio y la industria en el marco de una economía sostenible.

Adaptado de Rodríguez et al, 2017

Panorama global

Sobre bioeconomía

El futuro de la humanidad depende del abastecimiento sostenible y seguro de alimentos, energía, agua y materias primas industriales, así como su uso eficiente. En un mundo donde las tendencias plantean la necesidad de rediseñar el sistema económico, cambiar radicalmente nuestro estilo de vida y donde la sostenibilidad se vuelve cada vez más importante. Estos desafíos han permitido un mayor impulso de la bioeconomía. Que inicialmente fue motivada por el aumento de los precios de energía, desencadenando la expansión de los biocombustibles. Sin embargo, las innovaciones y avances tecnológicos que precedieron, así como las preferencias de los consumidores y las preocupaciones acerca de la sostenibilidad, condujo a un concepto más amplio de bioeconomía (von Braun, 2018).

Origen del concepto y los ODS

Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994). Sentenció que el mercado libre es incapaz de llevar a cabo un reparto justo y racional de los recursos naturales entre individuos, naciones y generaciones. Apoyándose sobre esta premisa y como resultado de su análisis sobre la base de la ciencia económica, planteó que el proceso económico es una extensión de la evolución biológica, a través de ocho acciones estratégicas denominado "*programa bioeconómico mínimo*" (Marcellesi, 2008). Cabe mencionar que la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible captura la esencia del planteamiento Georgescu-Roegen. (Rodríguez et al, (2017).

Relación entre el Programa Bioeconómico Mínimo de Georgescu-Roegen y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

 <p>La Bioeconomía de Nicholas Georgescu Roegen</p>	
<p>Programa Bioeconómico Mínimo de Georgescu-Roegen (1975)</p>	<p>Objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)</p>
<p>Primero, la producción de todos los instrumentos de la guerra que se liberan, no sólo de la guerra misma, debería prohibirse por completo.</p>	<p>ODS 16: Promover sociedades, justas, pacíficas e inclusivas. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible</p>
<p>Segundo, a través del uso de los recursos asociados a la guerra que se liberan, así como de medidas adicionales bien planificadas y bien intencionadas, los países subdesarrollados deben ser ayudados para que lleguen lo más rápidamente posible a una buena vida (no de lujo).</p>	<p>ODS 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. ODS 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. ODS 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.</p>
<p>Tercero, la humanidad debe reducir gradualmente su población a un nivel que podría ser alimentado adecuadamente solamente por la agricultura orgánica. Cuarto, hasta que el uso directo de la energía solar se convierta en una conveniencia general o se logra la fusión controlada, el desperdicio de energía – por recalentamiento, enfriamiento excesivo, exceso de velocidad, exceso de iluminación, etc. – deben ser cuidadosamente evitado, y si es necesario, estrictamente regulado.</p>	<p>ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.</p>
<p>Quinto, debemos curarnos del deseo morboso de artilugios extravagantes. Sexto, también tenemos que deshacernos de la moda.</p>	<p>ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.</p>
<p>Séptimo, es necesario que los bienes duraderos se manufacturen aún más duraderos, al estar diseñados de manera que sean reparables.</p>	<p>ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.</p>
<p>Octavo, tenemos que llegar a darnos cuenta de que un prerrequisito importante para una buena vida es una cantidad sustancial de ocio que se pueda emplear de manera inteligente.</p>	<p>ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.</p>

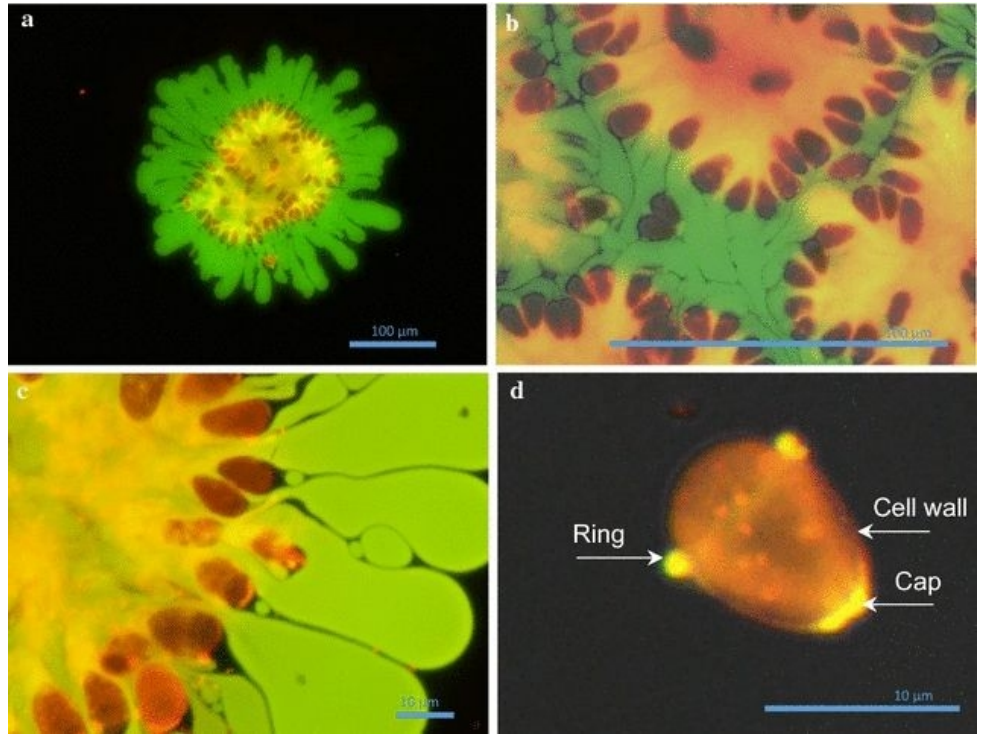
Fuente: Rodríguez et al, 2017

Panorama global

Sobre bioeconomía

Japón

Investigadores japoneses vienen trabajando en un método sostenible de producción de bicombustibles, a través de un método de campos eléctricos por pulso (*pulsed electric fields - PEF*). Encontrando que las microalgas producen un porcentaje mucho mayor de su biomasa en hidrocarburo en una porción de tierra significativamente menor que un cultivo terrestre. Otra ventaja de este método es que los hidrocarburos se separan de la matriz, en lugar de extraerlos, dejando posibilidad a las microalgas de reconstruir sus colonias una vez culminado el proceso (Kunamoto University, 2017).



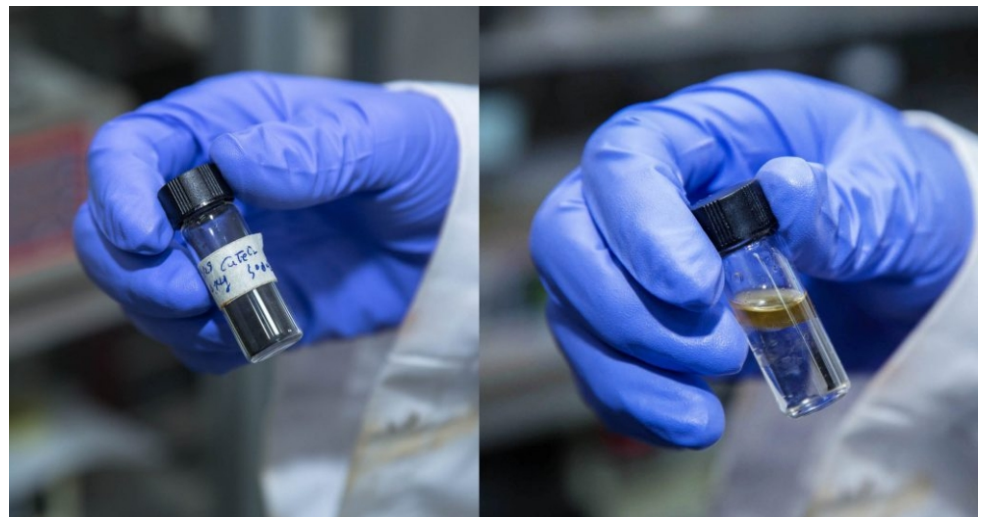
Hidrocarburos y polisacáridos extraídos de colonias de algas.

(a) Esta es una colonia llena de células (rojas) con polisacáridos (amarillos) e hidrocarburos (verdes) que salen de la colonia (x20); (b) partes de la colonia estrechamente empaquetadas (x60); (c) colonia llena de células (rojo) con ramificación dicotómica de polisacáridos (amarillo) e hidrocarburos que salen de la colonia (verde) (x100); (d) Celda única (x100 y amplificada numéricamente).

Fuente: Guionet et al, 2017. Mas información: <https://bit.ly/2YTWM3Q>

Corea

Investigadores de la *Ulsan National Institute of Science and Technology (UNIST)* descubrieron nuevas formas de producir biocombustible a partir de dióxido de carbono (CO_2). El equipo presentó la conversión directa de CO_2 a combustibles líquidos al reaccionar con Hidrogeno renovable (H_2) generado por la división del agua solar. Los catalizadores existentes actualmente, utilizados para las reacciones de H_2 con CO_2 están limitados en general a sustancias de bajo peso molecular, como el metano o el metanol. Sin embargo, el nuevo catalizador basado en delafosfite- CuFeO_2 permite crear cadenas de carbono más largas favoreciendo la producción de diésel (Heo, 2016)



(izquierda) Nuevo catalizador delafosfite (CuFeO_2) utilizado en la reacción entre CO_2 y H_2 generado por la división de agua solar. (derecha) diésel producido por la reacción.

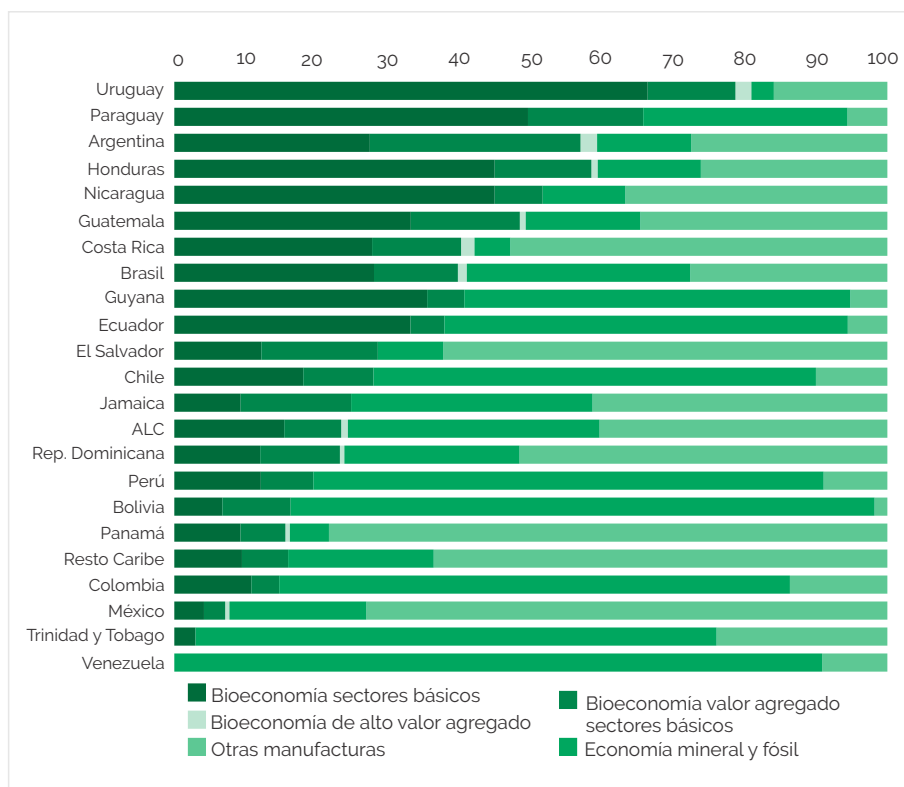
Fuente: Heo, 2016. Más información: <https://bit.ly/2HlevWk>

Panorama de América Latina y el Caribe

Sobre bioeconomía

Rodríguez et al, (2017), realizó un análisis preliminar de las exportaciones de América Latina y el Caribe para tener una panorámica de la importancia económica de la bioeconomía, proponiendo un sistema armonizado que agrupó productos y los clasificó en cinco categorías:

- Bioeconomía de productos básicos: productos derivados directamente de sectores primarios de base biológica (agricultura y agroindustria; pesca; acuicultura y productos derivados; productos forestales e industrias de la madera)
- Bioeconomía de valor agregado productos básicos: productos con algún grado de procesamiento, a partir de sectores primarios de base biológica (industria alimentaria, pulpa de madera e industria del papel, textiles basados en fibras naturales y productos de cuero, biodiésel, bioetanol y otros alcoholes, bioenergía sólida)
- Bioeconomía de alto valor agregado: sectores manufactureros con base de materias primas de base biológica (productos químicos de base biológica, productos farmacéuticos de origen biológico, bioplásticos, perfumería y cosmética de origen biológico)
- Economía mineral y fósil: productos derivados de los sectores minero y de base fósil
- Otras manufacturas: resto de sectores que en su totalidad son sectores productores de manufacturas.



Latinoamérica tiene un gran potencial para el desarrollo de la bioeconomía, como una alternativa para la diversificación productiva y la agregación de valor en el medio rural, especialmente en los sectores agrícola y agroindustrial. De acuerdo a la clasificación planteada, se puede observar que en los extremos destacan Uruguay y Venezuela, respectivamente como los países con la mayor y menor proporción de exportaciones de bioeconomía. También, se observa que la bioeconomía contribuye de manera significativa a la generación de divisas en varios países de la región. Sin embargo, en todos los países las exportaciones de la bioeconomía se concentran en productos básicos, como la agricultura o la agroindustria; o la agregación de valor en productos básicos como los alimentos. El componente de exportaciones de bioeconomía de alto valor agregado es poco significativo, superando el 1% del total únicamente en Argentina, Brasil, Costa Rica y Uruguay.

Composición de las exportaciones por tipo de economía y países.









Total de exportaciones del periodo 2010-2015 expresado en porcentajes. Fuente: Rodríguez et al, 2017

Panorama de América Latina y el Caribe

Sobre bioeconomía

La gran biodiversidad que posee América Latina y el Caribe le otorga un enorme potencial para producir y utilizar biomasa. Incluso a pesar de no tener estrategias específicas en bioeconomía. Los países de Argentina, Brasil, Colombia y Ecuador anunciaron su disposición de trabajar en políticas apropiadas y direccionadas hacia el aprovechamiento de los recursos biológicos (German Bioeconomy Council, 2018).

Estrategias nacionales dedicadas a la bioeconomía en América

País	Perspectiva	Nombre Documento
Argentina 	Desarrollo Integral Bioeconomía	<i>Bioeconomía Argentina (2017)</i>
	Desarrollo Bioeconomía Regional	<i>Plan Provincial de Bioeconomía (2016)</i>
	Investigación e Innovación	<i>Argentina Innovadora 2020 (2012)</i>
Brasil 	Investigación e Innovación	<i>Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 – 2019 (2016)</i>
	Bioenergía	<i>Plano Decenal de Expansão de Energia 2023 (2014)</i>
	Alta tecnología	<i>PAISS (2012)</i>
	Economía verde	<i>Biotechnology Strategy (2007)</i>
Canadá 	Forestal	<i>A Forest Bioeconomy Framework for Canada (2017)</i>
Colombia 	Alta tecnología	<i>Política para el Desarrollo Comercial de la Biotecnología a partir del Uso Sostenible de la Biodiversidad (2011)</i>
México 	Bioenergía	<i>Estrategia Intersecretarial de los Bioenergéticos (2009)</i>
Paraguay 	Alta tecnología	<i>Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay (2011)</i>
Uruguay 	Alta tecnología	<i>Plan Sectorial de Biotecnología 2011–2020 (2012)</i>
		<i>Uruguay Agro inteligente 2010–2015 (2010)</i>
Estados Unidos 	Bioenergía y bioproductos	<i>Strategic Plan for a Thriving and Sustainable Bioeconomy (2016)</i>
	Investigación e Innovación	<i>Strategy for American Innovation (2015)</i>
	Agricultura	<i>The Farm Bill (2014)</i>
	Desarrollo Integral Bioeconomía	<i>The Bioeconomy Blueprint (2012)</i>

Fuente: German Bioeconomy Council, 2018

Análisis de las propuestas del panel sobre bioeconomía

Panel temático sobre bioeconomía



Panel de expertos

El pasado 29 de agosto de 2018, en el marco del evento BIOAGRIFOOD FUTURE, se instaló un panel de discusión sobre la bioeconomía con la participación de los siguientes expertos:

• **Hugo Chavarría**

Centro de Análisis Estratégico para la Agricultura – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA

• **Gonzalo Villarán**

Director Ejecutivo del Instituto Tecnológico de la Producción del Ministerio de la Producción

• **Gretty Villena**

Directora Laboratorio de Micología y Biotecnología de la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM

• **Raúl Blas**

Co-fundador del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM

• **Jorge Alcántara**

Especialista Subdirección de Regulación de la Innovación Agraria de Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA



Moderador

• **Manuel Rojas**

Asesor de *German International Cooperation*

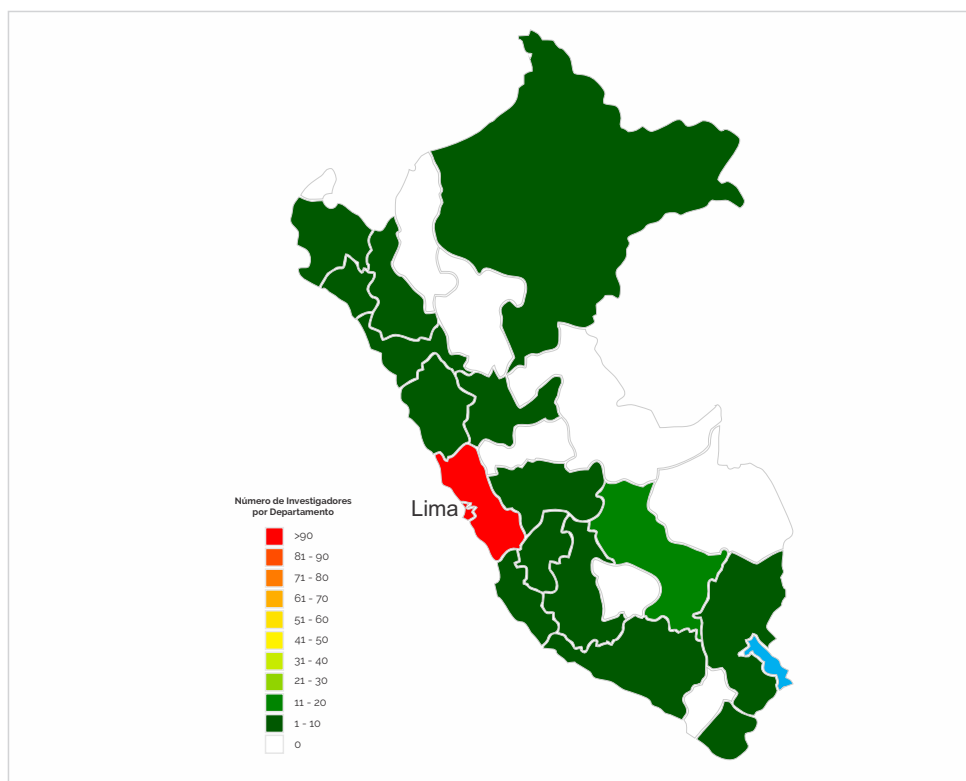
Manuel Rojas en su calidad de moderador dirigió la discusión desarrollando el tema de Bioeconomía entorno a lo que hace falta para desarrollar este modelo en el Perú.

Investigación y desarrollo en biotecnología

Panel temático sobre bioeconomía

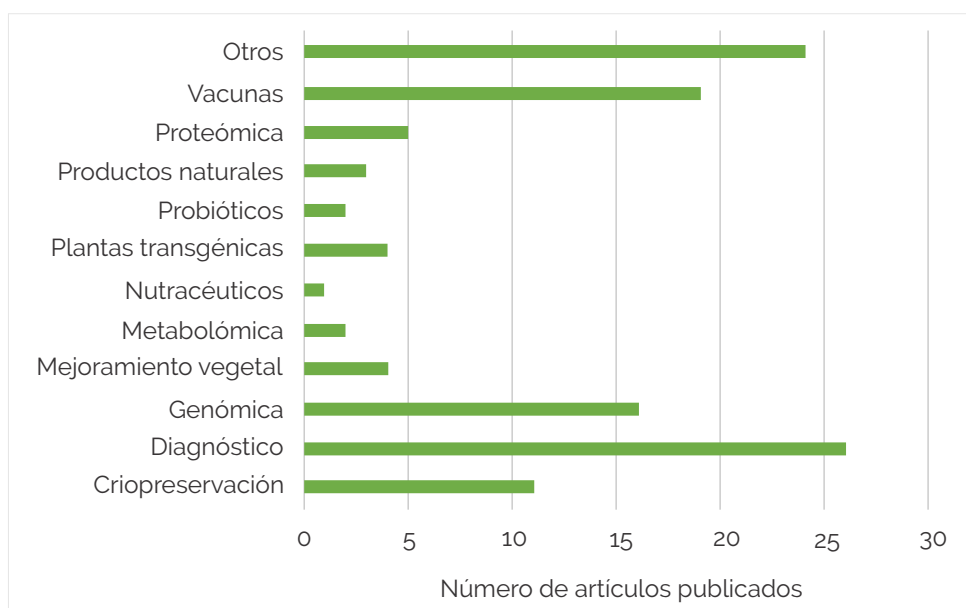
En el Perú la inversión en investigación y desarrollo agropecuaria aumentó en el periodo 2007-2013 y se calculó que para el 2013 el número de investigadores agrícolas per cápita resultó en 339.1 siendo uno de los más bajos de Sudamérica. Además, el número total de investigadores agropecuarios a tiempo completo es de 29% en el INIA (Henríquez, 2018).

Jorge Alcántara detalló que el INIA cuenta con una Subdirección de Biotecnología en la que recae todo el tema de desarrollo de metodologías, procesos y herramientas biotecnológicas enfocado a plantas, animales y microorganismos. Cuenta con cuatro laboratorios de biotecnología vegetal descentralizados y se encuentran establecidos en “Donoso” – Huaral, “San Roque” – Loreto, “El Provenir” – San Martín y La sede central en La Molina que cuenta con un laboratorio de biología molecular y genómica y otro de conservación de recursos genéticos, a través de cultivo de tejido. Estos laboratorios trabajan temas como cultivo de tejidos, caracterización molecular, secuenciamiento básico. Además, se viene trabajando un manual de operaciones para el desarrollo competitivo de la biotecnología, que se encuentra enmarcada en la ley de moratoria de Organismos Genéticamente Modificados – OGM. El INIA espera al 2021 conservar recursos genéticos nativos y naturalizados mediante el fomento de la biotecnología contando con las condiciones de inversión y cumpliendo las normas de bioseguridad.



Distribución nacional de investigadores biólogos/biotecnólogos identificados en base a palabras clave de publicaciones en biotecnología

Existe una alta concentración de investigadores en Lima con 216 investigadores, en tanto el resto de regiones, solo el Cusco llega a 16, las demás regiones tienen 10 o menos investigadores. Datos Fondecyt, 2011-2014. Fuente: Concytec, 2016.



Número de artículos publicados por línea de investigación

De 305 investigadores a nivel nacional, 104 tienen grado de doctor y al realizar un análisis del número de publicaciones por líneas de investigación a través de Scopus se encontró una distribución de líneas con predominancia en el diagnóstico. Datos Fondecyt, 2011-2014. Fuente: Concytec, 2016.

Limitaciones y oportunidades para el desarrollo de bioeconomía en Perú

Panel temático sobre bioeconomía

¿Por qué no trasciende el conocimiento hacia la industria?

Gretty Villena manifestó que a las universidades le corresponde dar soporte al crecimiento basado en conocimiento, a través de un uso racional de nuestra biodiversidad. Sin embargo, la realidad de las investigaciones sobre biodiversidad no muestra información relevante que permita escalar a un proceso productivo. Esto plantea un desafío para caracterizar la biodiversidad, no sólo como inventario, sino una caracterización genómica, que permita predecir el comportamiento de estos sistemas. Otra realidad, muestra que las investigaciones generadas, usualmente no responden a las necesidades del sector productivo. Para cubrir esta brecha hace falta impulsar la investigación aplicada e innovación, además, requiere capacidad por parte de la empresa para poner en marcha las innovaciones, transferencias de tecnologías; que se pueden valer de instrumentos e incentivos que brinda el gobierno con el fin de generar emprendimientos, las universidades también cuentan con infraestructura y capacidades para hacer pruebas de conceptos y desarrollar productos generando spin-off que permita al sector productivo producir de la mano con la academia.

Para gráficar este punto Gretty Villena compartió su experiencia desde el Instituto de Biotecnología con el acercamiento de una empresa del sector textil que necesita de enzimas para el teñido, en el proceso de acabado. Esta empresa



Kura Biotech es una empresa biotecnológica

Ubicada en Puerto Varas, en el sur de Chile, especializada en catálisis enzimática, aprovechando el potencial de las fuentes naturales de enzimas presentes en Chile. Fundada por Manuel Rozas, empezó analizando y extrayendo β -glucuronidasas del Abulón Rojo (*Haliotis Rufescens*) para la hidrólisis de fármacos clínicos y forenses. Más información: www.kurabiotec.com



Bromé es una startup costarricense orientada extraer la enzima bromelina

La enzima bromelina deshace las proteínas al igual que la pepsina, enzima que forma parte del jugo gástrico y es de interés para las industrias de alimentos y farmacéutica. Obtenida a partir del residuo agroindustrial del cultivo de piña por medio de la biotecnología.

Más información: <https://bit.ly/2Hk00X9>. Video: <https://bit.ly/2HdB9Wo>

consultó primero sobre la factibilidad de producir la enzima en el país; encontrándose, desde el punto de vista tecnológico, varios microorganismos que tienen capacidad de producir dichas enzimas con la novedad de trabajar a condiciones de pH muy diferentes a las enzimas comerciales. Destacándose desde el punto de vista económico como una venta-

ja competitiva en el mercado y permitiendo desarrollar un producto diferenciado con valor agregado. Además del ahorro que implica reducir la importación de enzimas y el costo significativo que corresponde a la masa líquida de solución que contiene a las enzimas; en comparación con la mayor concentración que se puede obtener produciéndola localmente.

Limitaciones y oportunidades para el desarrollo de bioeconomía en Perú

Panel temático sobre bioeconomía

Tenemos capacidad instalada ¿Por qué encontramos patentes en China de productos de nuestra biodiversidad? ¿Por qué no se puede desarrollar esas patentes en Perú?

Raúl Blas mencionó que el desarrollo de nuestra sociedad está basado en la comercialización de materias primas, hace falta dar un “salto”. Se cuenta con infraestructura y capacidades; sin embargo, hace falta políticas de estado, no hay un plan nacional que organice y favorezca la articulación entre el sector productivo y las universidades. Las propuestas de investigación en muchos casos no consideran las necesidades del sector productivo. Además, hace falta contar con empresarios que apoyen las investigaciones y permitan el desarrollo de capacidades y talentos de los estudiantes para que sepan mover la industria. Otro aspecto es que la investigación no acompaña a la industria hasta la puesta en valor. Si bien hay financiamiento de proyectos de investigación, estos son atomizados y de corta duración, en el mejor de los casos duran cinco años y luego se acaba. Por otro lado, la informalidad que caracteriza al Perú afecta la credibilidad tanto a la industria como a la investigación. Antes esto los planes y la calidad de investigación deben otorgar esa credibilidad a la ciencia que generan las universidades, esto está en camino, pero aún es “embrionario”. Con respecto a las patentes y la protección de variedades, existe una brecha por cubrir. La Universidad Nacional Agraria La Molina no emite un certificado de



RETO BIO dispuso de 11 millones de soles para financiar proyectos de innovación

En 2017, Innóvate Perú agrupó 8 instrumentos para co-financiar proyectos de innovación bajo el enfoque de biotech, agritech y foodtech. Más información: <http://retobio.produce.gob.pe>

protección vegetal, a pesar de tener una maestría en mejoramiento genético con más de 60 años, sumándose un importante aporte de cultivos y variedades nuevas generadas y que se cultivan en el país.

¿Qué medidas se puede tomar desde la red de citas para desarrollarse con un enfoque Bio, considerando que no existe un soporte político?

Gonzalo Villarán destacó el hecho de no esperar estrategias con perfil de alto nivel para poner en acción instrumentos, herramientas, financiamientos que permitan desarrollar investigación aplicada y convertirla en innovación. El Perú de forma natural tiene a su biodiversidad como una ventaja competitiva a nivel global y muchas citas, se encuentran relacionadas con la biodiversidad, tales como el cite agroindustrial, cite textil, cite camélidos, cite cuero y calzado, cite forestal, cite acuícola, cite pesquero. Asimismo, tres de los seis programas del Concytec están relacionados con biodiversidad y en cierta manera las políticas que desarrollan incluyen este tema. Por su parte Inno-

vate Perú con su portafolio de proyectos financiados de los últimos 10 años, alrededor del 20% están relacionados con biodiversidad. Además, en el año 2017 se empaquetó una serie de instrumentos de financiamientos para proyectos de innovación con el enfoque de biodiversidad bajo el tema *BioTech*, *AgriTech* y *FoodTech*; denominado Reto Bio y se obtuvo como resultado que el número de proyectos presentados fue cinco veces mayor a convocatorias ordinarias de Innóvate Perú. Teniendo como lección aprendida, que los enfoques en temas específicos favorecen las postulaciones por parte de investigadores. Además, desde el ITP se viene diseñando una hoja de ruta que permita desarrollar productos con mayor demanda en los próximos años para los mercados objetivos en materia del sector alimentos, sector minero y metalmecánico.

Por otro lado, es importante fomentar el estudio de las ciencias biológicas y biotecnológicas para suplir esta demanda biotecnológica que se viene a futuro, también se puede atraer talentos de fuera para compartir experiencias y desarrollar productos de alto valor agregado.

Limitaciones y oportunidades para el desarrollo de la bioeconomía en Perú

Panel temático sobre bioeconomía

¿Cuáles son las sugerencias del IICA para apuntar al desarrollo de una Bioeconomía en Perú?

Hugo Chavarría hace hincapié en la importancia de establecer una estrategia clara, ya que sin una hoja de ruta nacional todo lo demás termina siendo iniciativas individuales. Comprendiendo que todo es una cadena de sucesos, si las hojas de ruta no están claras para encadenar esos componentes, se tendría estrategias aisladas.

Una estrategia nacional es el punto de partida. Alemania inició identificando aprovechamientos posibles a partir de elementos viabilizadores y con eso se definió un modelo de Bioeconomía. Para ilustrar este aspecto se tomó como ejemplo la ruta de la biorefinería, que utiliza biomasa para generar energía y algunos productos en todas las formas posibles. Esto requiere de una estructura productiva particular que genere cantidad de biomasa para su aprovechamiento en etanol, biodiesel, biogás, etc.

Es importante conocer las capacidades como país, saber los requerimientos de cada ruta de aprovechamiento, y sumar la prospección de mercado, es decir, qué productos presentan un mejor panorama a partir de nuestra canasta ofertable. Estos aspectos ayudan a definir una hoja de ruta nacional. Para el caso de la biodiversidad que comprende una domesticación, multiplicación, incremento de mercados internacionales, existen países que desarrollaron esas rutas, hay lecciones aprendidas y se puede recurrir a la experiencia internacio-



Hugo Chavarría, coordinador del Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo del IICA.

El producto estandarte del recién creado Programa consistirá en una “Guía metodológica para la construcción de hojas de ruta para el aprovechamiento inclusivo de oportunidades comerciales de la bioeconomía en territorios y cadenas de valor”. El primer prototipo estará finalizado a mediados del 2019. Más información: <https://bit.ly/2WChWGM>

nal.

El IICA está construyendo una herramienta que permite un diagnóstico rápido y definir una hoja de ruta nacional que se enfoca a trabajar a dos niveles; el primero es el nivel macro que comprende los marcos normativos, regulatorios e institucional; el segundo nivel es el de incentivos para las cadenas específicas. Por ejemplo, Argentina es fuerte en bioinsumos y genera excedes que podría comercializar con sus vecinos (Paraguay o Bolivia), sin embargo, no es posible porque no existe un marco normativo regional que permita el comercio de bioinsumos, en ese caso se detiene la cadena y el negocio pierde viabilidad. Por otro lado, Brasil es el mayor productor de jugo de naranja; la mitad de una naranja se desperdicia, esto representa un enorme potencial de energía que puede ser utilizada para otras cosas.

Entonces para desarrollar la Bioeconomía en el Perú necesitamos:

- Visibilizar la importancia de la

Bioeconomía en la mesa de los tomadores de decisiones

- Construir rutas estratégicas nacionales que permita integrar todos los esfuerzos
- Apoyar la construcción de marcos normativos y políticos
- Instrumentos para las cadenas específicas que tengan potencial

¿Qué tanto puede contribuir un ministerio de ciencia y tecnología o innovación para impulsar este tipo de Bioeconomía en los países?

Los ministerios de CTI son los principales promotores de conocimiento, sin embargo, el reto es conectar la capacidad empresarial con las investigaciones y conocimientos generados para aplicarlos a la necesidad del mercado. Esto sólo será posible si el trabajo responde a una estrategia o a una hoja de ruta nacional. El ministerio es el punto de partida, pero tiene que estar encadenado al resto con el objetivo de llegar al mercado de una manera rentable y sostenible.

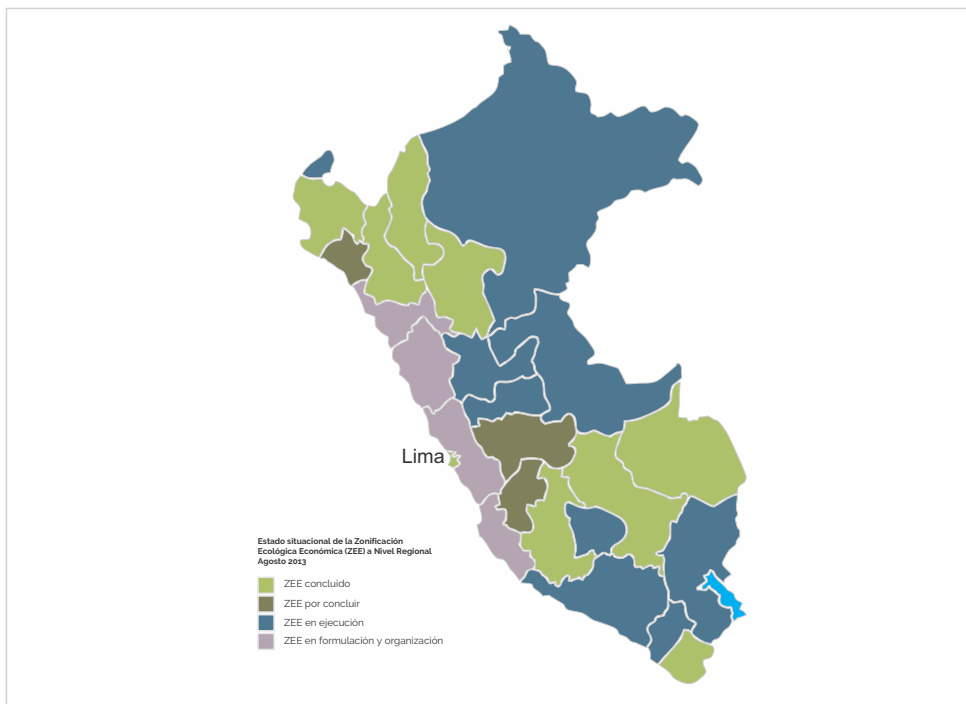
La Bioeconomía, desarrollo rural y amazonía

Panel temático sobre bioeconomía

Mercado (2016), manifiesta que las nuevas tecnologías permitirán el desarrollo de la bioeconomía en las zonas rurales, sin embargo, esto podría provocar la erosión de conocimientos tradicionales y capacidades en sus habitantes al depender cada vez más de insumos y tecnología externa. Esto debe obligar a evaluar los riesgos sobre el aprovechamiento de la biodiversidad, a través de su priorización y consecuente industrialización, que en muchos casos se encuentran en procesos de erosión y que podría agravarse aún más, no sólo por el proceso industrial, sino por la migración de su uso tradicional centrado en la producción de alimentos u otros usos a uno de índole industrial. En cambio, un aspecto positivo, son los beneficios asociados al desarrollo rural como la generación y diversificación de empleos para cubrir las necesidades de plantas industriales de biomasa, que se darán si se abordan políticas destinadas a la promoción de la bioeconomía de una manera integral que promueva la participación de actores involucrados en la cadena de producción, suministro y transformación de materias primas.

¿Cómo la Bioeconomía puede mejorar la calidad de vida en la amazonía?

Hugo Chavarría mencionó que algunos tipos de aprovechamiento de la Bioeconomía tiene que ser obligatoriamente en territorio rural donde la biomasa se genera, es decir, las biorefinerías dejan de ser rentables si es necesario trasladar la biomasa más de 72 kilómetros.



Estado Situacional de la Zonificación Ecológica y Económica a Nivel Regional al 2013

Adaptado del Sistema Nacional de Información Ambiental. Más información: <https://bit.ly/2XrgGD6>

Esto lo convierte en un modelo de crecimiento del territorio rural, generando oportunidades, empleos para los jóvenes y nuevos tipos de trabajo. En biodiversidad no necesariamente se procesa, ese riesgo es considerado, y probablemente se convierta en temas de discusión sobre los recursos biológicos para definir a quién se le otorga el derecho, el dueño de la biodiversidad o el que generó el conocimiento para obtener información de genes. Actualmente, los países dueños de la biodiversidad están reclamando parte de ese derecho

Manuel Rojas por su parte destacó al Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP en materia de investigación; que cuenta con una dotación de infraestructura importante, con laboratorios de biología molecular, equipos y software de

procesamiento Big Data; sin embargo, hace falta capital humano con capacidades. Además, existe información sobre la biodiversidad que hace falta poner en valor. Es el caso de la papa donde existen instituciones como El Centro Internacional de la Papa y el Instituto Nacional de Innovación Agraria, ambos cuentan con años de investigaciones sobre la papa, sin embargo, el problema no es falta de conocimiento, sino es la organización y coordinación interdisciplinaria.

Al mismo tiempo, Raúl Blas se manifestó sobre las brechas que existe en materia de infraestructura fluvial, la desertificación de la amazonia, problemas de sequía que afectan con mayor frecuencia a la población, problemas de nutrición en los niños, en especial los que hablan lenguas amazónicas, entre otros.

Bioeconomía

An aerial photograph of a lush, green forest. A river winds through the trees, forming a large loop in the center of the image. The water is a brownish color, contrasting with the vibrant green of the foliage. The perspective is from directly above, looking down on the forest canopy.

Aportes finales

Para concluir este panel se solicitó a los expertos brindar sus sugerencias a la agenda política para insertar la perspectiva de bioeconomía en nuestro país.

- Plan nacional de cultivos.
- Una agenda conjunta o coordinada de desarrollo competitivo en materia de biotecnología.
- Una política de desarrollo competitivo basado en patentes.
- Coordinación y trabajo en conjunto a nivel sectorial.
- Priorizar la puesta en valor de la biodiversidad.
- Mayor inversión en ciencia, tecnología e innovación de forma descentralizada al interior de Perú.
- Atracción de talentos, profesionales competentes trabajando en Perú.
- Mejorar y adaptar los formatos y normativas para acceder a financiamiento para investigación.
- Acompañar a la industria, al sector productivo y las universidades
- Adecuar el marco regulatorio para facilitar la investigación por parte de la academia.
- Comprobar científicamente el conocimiento tradicional de los andes y la amazonía.
- Identificar la demanda de productos de alto valor en el futuro cercano y a mediano plazo en el mundo.



BIO AGRI FOOD FUTURE

CONSTRUCCIÓN SOCIAL

Tech Summit para la industria alimentaria, BIOAGRIFOOD Future Workshop

Esta sección comprende dos etapas, la identificación de variables y la construcción de escenarios. Para identificar las variables se obtuvo como premisa la identificación de desafíos y oportunidades del sector agroalimentario hacia el año 2030, luego se compartió con diversos actores para su análisis y priorización. Esto permitió estructurar, por parte de estos actores, escenarios alternativos y deseables que sirvió de insumo al momento de plantear el escenario apuesta del equipo BIOAGRIFOOD FUTURE.

TECH SUMMIT

para la industria
alimentaria

WORKSHOP

Desafíos actuales y futuros para las industrias agrícolas,
pecuaria y alimentaria peruanas

Continuando con el proceso prospectivo de la plataforma colaborativa y abierta para la gestión del conocimiento BioAgriFood Future, se desarrollaron talleres para identificar variables estratégicas del sector agroalimentario y otro para construir escenarios futuros del sector al 2030.

El primer taller se llevó a cabo el 03 de agosto de 2018, en el marco del evento de innovación: "Tech Summit para la Industria Alimentaria", organizado por el Ministerio de la Producción, en el

cual se convocó a gerentes de las principales empresas de los rubros agrícolas, pecuarios y de alimentos, para revisar junto con ellos las tendencias de futuro en el sector agroalimentario y posteriormente identificar retos del presente y del futuro, teniendo como resultado 93 oportunidades y desafíos del sector agroalimentario identificados en seis categorías y permitiendo reconocer cerca de 44 variables estratégicas que sirvieron de insumo para el segundo taller.

Categorías:

- Cambio climático e Impactos
- Gobernanza
- Investigación, Tecnología e Innovación
- Mercados y Recursos Naturales
- Patrones de Consumo
- Productividad y Precios

TECH SUMMIT

para la industria alimentaria





Desafíos actuales y futuros para la industria alimentaria

Tech Summit para la industria alimentaria: Workshop

Cambio Climático e Impactos

2021

- Débil regulación en alimentos de consumo humano
- Incremento de acciones para la mitigación del cambio climático en el sector agroalimentario
- Incremento de enfermedades en la población peruana asociados a la alimentación y ambiente
- Incremento de los impactos del cambio climático en el sector agroalimentario
- Mejora de la gestión de riesgos de desastres en el sector agroalimentario
- Mejora de la gobernanza y gestión de recursos hídricos.

2030

- Desarrollo comercial de productos alimentarios del Perú (por ejemplo: denominación de origen o marcas colectivas)
- Desarrollo de aplicaciones de la biotecnología para la producción de alimentos
- Incremento de acciones para la mitigación del cambio climático en el sector agroalimentario
- Incremento de las certificaciones de sostenibilidad en el sector agroalimentario
- Incremento del uso de tecnologías limpias en la producción de alimentos
- Presencia de plásticos en los productos hidrobiológicos

2050

- Desarrollo de la biología sintética en el sector agroalimentario en el Perú (por ejemplo: carne invitro)
- Incremento de acciones para la mitigación del cambio climático en el sector agroalimentario
- Migración a otros planetas
- Presencia de plásticos en los productos hidrobiológicos



Desafíos actuales y futuros para la industria alimentaria

Tech Summit para la industria alimentaria: Workshop

Gobernanza

2021

- Desarrollo comercial de productos alimentarios del Perú (por ejemplo: denominación de origen o marcas colectivas)
- Desarrollo de la gestión estratégica en el gobierno peruano para el impulso del sector agroalimentario en el Perú (visión compartida de futuro, hojas de ruta por sectores o cadenas de valor prioritarias, espacios de coordinación interinstitucional permanentes y efectivos, etc.)
- Desarrollo del marco normativo promotor del desarrollo del sector agroalimentario en el Perú
- Escaso control en biopiratería en el Perú
- Gobernanza efectiva de las regiones del Perú
- Mejora de la gobernanza y gestión de recursos hídricos
- Pérdida de la biodiversidad en el Perú
- Reducción de la informalidad y corrupción en el Perú
- Seguridad jurídica en el Perú

2030

- Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú
- Desarrollo de sistemas de gobernanza supranacionales
- Desarrollo de un gobierno digital en el Perú (por ejemplo: trámites sin papel, inspecciones automatizadas, auditorías por telepresencia)
- Mejora del sistema educativo peruano
- Reducción de la informalidad y corrupción en el Perú

2050

- Desarrollo de la gestión estratégica en el gobierno peruano para el impulso del sector agroalimentario en el Perú (visión compartida de futuro, hojas de ruta por sectores o cadenas de valor prioritarias, espacios de coordinación interinstitucional permanentes y efectivos, etc.)



Desafíos actuales y futuros para la industria alimentaria

Tech Summit para la industria alimentaria: Workshop

Investigación, Tecnología e Innovación

2021

- Desarrollo del marco normativo promotor del desarrollo del sector agroalimentario en el Perú
- Desarrollo del marco normativo promotor del desarrollo del sector agroalimentario en el Perú
- Financiamiento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroalimentario peruano
- Incremento de las certificaciones de sostenibilidad en el sector agroalimentario
- Mayor vinculación entre la academia, el gobierno y la empresa para el desarrollo de la Investigación, Tecnologías e Innovación en el Perú
- Mejorar los sistemas de gestión de información y conocimiento de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación
- Pérdida de la biodiversidad en el Perú

2030

- Desarrollo de aplicaciones de la biotecnología para la producción de alimentos
- Desarrollo de comercio electrónico en el sector agroalimentario
- Desarrollo de instituciones de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (Por ejemplo: tanques de pensamiento, laboratorios de innovación, observatorios tecnológicos, centros de innovación, etc.)
- Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú
- Desarrollo tecnológico e Innovación en el sector agroalimentario peruano
- Financiamiento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroalimentario peruano
- Mayor vinculación entre la academia, el gobierno y la empresa para el desarrollo de la Investigación, Tecnologías e Innovación en el Perú
- Productividad Agrícola en el Perú

2050

- Desarrollo de instituciones de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológica e innovación
- Mejora del sistema educativo peruano
- Pérdida de la biodiversidad en el Perú



Desafíos actuales y futuros para la industria alimentaria

Tech Summit para la industria alimentaria: Workshop

2021

- Desarrollo tecnológico e Innovación en el sector agroalimentario peruano
- Diversificación de la agricultura en Sierra y Selva
- Escasez del suelo agrícola
- Financiamiento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroalimentario peruano
- Incremento de la producción acuícola
- Mayores barreras al comercio internacional
- Mejora de la gobernanza y gestión de recursos hídricos
- Mejora del control fitosanitario del sector agroalimentario peruano
- Mejora del sistema educativo peruano
- Pérdida de la biodiversidad en el Perú
- Productividad Agrícola en el Perú

2030

- Desarrollo comercial de productos alimentarios del Perú (por ejemplo: denominación de origen o marcas colectivas)
- Desarrollo tecnológico e Innovación en el sector agroalimentario peruano
- Incremento de la participación de la energía eólica y solar en el Perú
- Incremento de la producción de biocombustibles
- Mayor producción y comercialización de OGM en el Perú
- Productividad Agrícola en el Perú

2050

- Desarrollo del marco normativo promotor del desarrollo del sector agroalimentario en el Perú
- Incremento de la producción de biocombustibles
- Pérdida de la biodiversidad en el Perú



Desafíos actuales y futuros para la industria alimentaria

Tech Summit para la industria alimentaria: Workshop

Patrones de consumo

2021

- Consolidación e incremento de la producción de alimentos orgánicos
- Desarrollo de insumos para la industria de Impresión 3D de alimentos y fármacos
- Desarrollo de productos alimentarios con alto valor nutricional, saludables o para regímenes especiales
- Desarrollo de productos alimenticios a partir de fuentes no convencionales (insectos, algas, etc.)
- Desarrollo de sistemas de delivery de alimentos del campo a la mesa mediante vehículos no tripulados (drones, robots, etc.)
- Desarrollo o adopción de nuevos materiales y métodos para la conservación de alimentos (por ejemplo: materiales biodegradables)
- Incremento de la producción acuícola
- Incremento del consumo ético y sostenible (por ejemplo: alimentos sin huella de carbono)
- Mejora del control fitosanitario del sector agroalimentario peruano

2030

- Alcanzar la seguridad alimentaria en el Perú
- Débil regulación en alimentos de consumo humano
- Desarrollo de aplicaciones de la biotecnología para la producción de alimentos
- Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú
- Desarrollo de los mercados de abasto de alimentos en el Perú
- Desarrollo de productos alimenticios a partir de fuentes no convencionales (insectos, algas, etc.)
- Desarrollo de sistemas de delivery de alimentos del campo a la mesa mediante vehículos no tripulados (drones, robots, etc.)
- Encadenamiento de los pequeños productores a las cadenas de valor globales y nacionales
- Exigencias de calidad, inocuidad y transparencia en el sector agroalimentario
- Incremento de la producción acuícola
- Incremento de la producción de alimentos orgánicos en el Perú
- Incremento del consumo ético y sostenible (por ejemplo: alimentos sin huella de carbono)
- Mayor integración de las cadenas de valor globales
- Mayor producción y comercialización de OGM en el Perú

2050

- Desarrollo de productos alimentarios alto valor nutricional, saludables o para regímenes especiales
- Incremento de la demanda de productos alimentarios exóticos o étnicos, experiencias sensoriales y placenteras



Desafíos actuales y futuros para la industria alimentaria

Tech Summit para la industria alimentaria: Workshop

Productividad y Precios

2021

- Aprovechamiento de desperdicios a lo largo de la cadena de producción de alimentos
- Débil regulación en alimentos de consumo humano
- Desarrollo comercial de productos alimentarios del Perú (por ejemplo: denominación de origen o marcas colectivas)
- Desarrollo de capacidades de productores agrarios
- Desarrollo tecnológico e Innovación en el sector agroalimentario peruano
- Erradicación de plagas y enfermedades en la agricultura
- Incremento de la asociatividad de los productores agrarios
- Incremento de la producción acuícola
- Mejora de la gestión de riesgos de desastres en el sector agroalimentario
- Productividad Agrícola en el Perú
- Reducción de la informalidad y corrupción en el Perú

2030

- Aprovechamiento de desperdicios a lo largo de la cadena de producción de alimentos
- Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú
- Exigencias de calidad, inocuidad y transparencia en el sector agroalimentario
- Mejorar la conectividad e infraestructura para la comercialización de productos alimentarios

2050

- Desarrollo de capacidades de productores agrarios
- Desarrollo tecnológico e Innovación en el sector agroalimentario peruano
- Mayor integración de las cadenas de valor globales





BIO AGRI FOOD FUTURE WORKSHOP PERU | 2018

Prospectiva Agroalimentaria

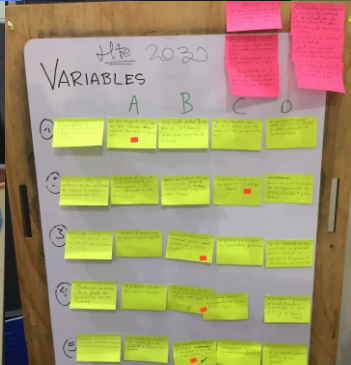
Este segundo taller se llevó a cabo el 27 de setiembre de 2018, en el marco del Segundo Encuentro de la Red Abierta de Prospectiva e Innovación para América Latina y el Caribe, contando con la participación de diversos actores del estado, sector privado y academia, en el cual mediante un ejercicio ágil de prospectiva se logró esbozar seis narrativas de futuro e identificar variables estratégicas claves para la construcción de escenarios de futuro del sector agrolimentario de Perú al 2030.

Cabe destacar que para este taller se contó con el apoyo de expertos

en prospectiva como Javier Medina (Colombia), Javier Vitale (Argentina), Carina Nalerio (Uruguay), Soledad Hidalgo (Chile), Antonio Gomes de Castro (Brasil), Paola Aceituno (Chile), Jean Paul Pinto (Ecuador) y Diego Coca (Bolivia); miembros de la Red Abierta de Prospectiva e Innovación para América Latina y el Caribe, moderando los seis grupos que se formaron en el taller y generando narrativas de un escenario futuro deseable al 2030.







Variables estratégicas

BIOAGRIFOOD FUTURE Workshop

Partiendo de un análisis de los desafíos y oportunidades obtenidos en el Tech Summit, se identificaron 44 variables estratégicas que se sometieron a un proceso de priorización. Este consistió en primer lugar en una votación, considerando aquellas variables más relevantes para el futuro, desde la perspectiva y experiencia de cada participante y se le otorgó cinco votos por cada uno, obteniendo una lista de 15 variables estratégicas más votadas. En segunda instancia, se solicitó a los seis grupos conformados, escoger cinco variables estratégicas que consideran claves y redactar una narrativa de futuro deseable con un horizonte de tiempo al 2030.

A continuación, se describe las variables estratégicas identificadas para su análisis:

Cambio climático e Impactos

- Impactos del cambio climático en el sector agroalimentario del Perú
- Mitigación del cambio climático en el sector agroalimentario del Perú
- Capacidad de gestión de riesgos de desastres en el sector agroalimentario peruano
- Certificaciones asociadas a sostenibilidad en el sector agroalimentario global
- Uso de tecnologías para la sostenibilidad del sector agroalimentario del Perú
- Incremento de enfermedades en la población peruana asociados a la alimentación y ambiente

Gobernanza

- Gobernanza efectiva de las regiones del Perú
- Control de la biopiratería en el Perú
- Calidad del marco normativo promotor del desarrollo del sector agroalimentario en el Perú
- Desarrollo de sistemas de gobernanza supranacionales para el sector agroalimentario
- Gestión estratégica del sector agroalimentario en el Perú
- Desarrollo de un gobierno digital en el Perú

Investigación, Tecnología e Innovación

- Financiamiento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroalimentario peruano
- Vinculación entre los actores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación del Perú
- Desarrollo de aplicaciones de la biotecnología en el sector agroalimentario del Perú
- Pérdida de la biodiversidad en el Perú
- Comercio electrónico en el sector agroalimentario del Perú

Mercados y Recursos Naturales

- Productividad de la agricultura peruana
- Diversificación de la agricultura en Sierra y Selva
- Control fitosanitario del sector agroalimentario peruano
- Disponibilidad del suelo agrícola en el Perú
- Comercio Internacional del sector agroalimentario del Perú
- Producción de biocombustibles

Patrones de Consumo

- Desarrollo de productos alimentarios alto valor nutricional, saludables o para regímenes especiales
- Integración de pequeños productores a las cadenas de valor globales y nacionales
- Producción de alimentos a partir de fuentes no convencionales
- Demanda global de nuevas experiencias sensoriales y placenteras
- Desarrollo o adopción de nuevos materiales y métodos para la conservación de alimentos
- Desarrollo de la industria de Impresión 3D y 4D de alimentos y fármacos
- Desarrollo de los mercados de abasto de alimentos en el Perú
- Producción de Organismos Genéticamente Modificados en el Perú
- Regulación del sector Agroalimentario en el Perú
- Consumo ético y sostenible global
- Desarrollo de sistemas de delivery de alimentos del campo a la mesa mediante vehículos no tripulados
- Producción de Alimentos orgánicos en el Perú
- Producción Acuícola

Productividad y Precios

- Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú
- Asociatividad de los productores agrarios peruanos
- Informalidad y corrupción en el Perú
- Conectividad para la comercialización en el sector agroalimentario en el Perú
- Integración de las cadenas de valor globales
- Impacto de las plagas y enfermedades en la agricultura peruana
- Capacidades de productores agrarios
- Pérdida de alimentos en las cadenas agroindustriales peruanas

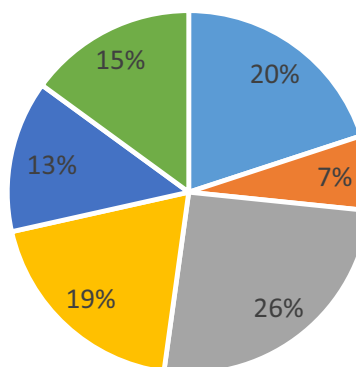
Priorización individual de variables estratégicas claves

BIOAGRIFOOD FUTURE Workshop

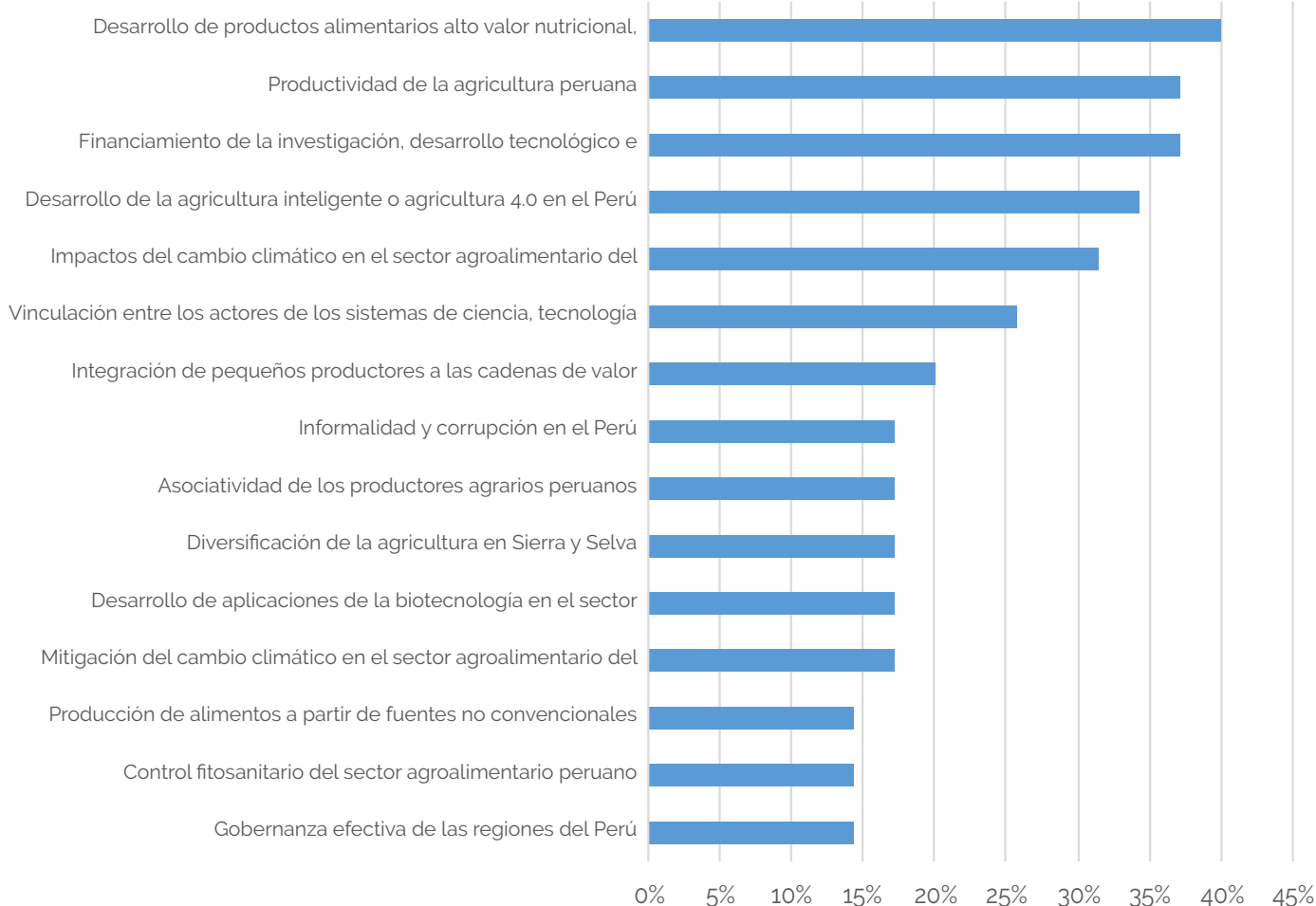
Se solicitó a cada participante seleccionar cinco variables estratégicas que tendrán mayor relevancia en el futuro del sector agroalimentario, siendo las categorías más votadas: el de investigación, tecnología e innovación (26%); cambio climático e impactos (20%); mercados y recursos naturales (19%). Además, se obtuvo un top 15 de variables estratégicas claves a considerar para la construcción de escenarios futuros.

Categorías de variables estratégicas

- Cambio climático e Impactos
- Investigación, Tecnología e Innovación
- Patrones de Consumo
- Gobernanza
- Mercados y Recursos Naturales
- Productividad y Precios



Variables estratégicas claves



Priorización colectiva de variables estratégicas claves

BIOAGRIFOOD FUTURE Workshop

Para construir las narrativas de futuro, se solicitó a los seis grupos llegar a un consenso y seleccionar nuevamente cinco variables estratégicas que utilizaron para construir narrativas de futuro. La tabla muestra las coincidencias de los grupos según las variables priorizadas, encontrándose que el 50% de los grupos destacaron cuatro variables.

Categoría	Variable	Coincidencia	
Productividad y Precios	Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú	50%	
Patrones de Consumo	Desarrollo de productos alimentarios con alto valor nutricional, saludables o para regímenes especiales		
Investigación, Tecnología e Innovación	Financiamiento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroalimentario peruano		
	Vinculación entre los actores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación del Perú		
Cambio climático e Impactos	Desarrollo de aplicaciones de la biotecnología en el sector agroalimentario del Perú	33%	
	Uso de tecnologías para la sostenibilidad del sector agroalimentario del Perú		
Patrones de Consumo	Impactos del cambio climático en el sector agroalimentario del Perú		
	Producción de alimentos a partir de fuentes no convencionales		
Mercados y Recursos Naturales	Productividad de la agricultura peruana		
Productividad y Precios	Asociatividad de los productores agrarios peruanos		
	Conectividad para la comercialización en el sector agroalimentario en el Perú		
	Informalidad y corrupción en el Perú		
Cambio climático e Impactos	Capacidad de gestión de riesgos de desastres en el sector agroalimentario peruano		
	Certificaciones asociadas a sostenibilidad en el sector agroalimentario global		
	Mitigación del cambio climático en el sector agroalimentario del Perú		
Patrones de Consumo	Demanda global de nuevas experiencias sensoriales y placenteras		
	Integración de pequeños productores a las cadenas de valor globales y nacionales		
Mercados y Recursos Naturales	Diversificación de la agricultura en Sierra y Selva		
Gobernanza	Gobernanza efectiva de las regiones del Perú		

Escenarios desables 2030

BIOAGRIFOOD FUTURE Workshop

Para obtener una narrativa de futuro deseable en el año 2030, los seis grupos tomaron cinco variables priorizadas de forma colectiva y plantearon un escenario deseable acorde a cada variable.

Narrativa 1

En el año 2030 luego de exhaustivas reuniones de todos los actores políticos del país, se ha logrado implementar en el Acuerdo Nacional los consensos para lograr una agricultura sostenible y con respeto al ambiente natural.

Los pobladores y autoridades de todos los niveles de gobierno ejecutan el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, lo cual ha evitado que se pierdan millones de dólares en la reconstrucción de los espacios afectados por los fenómenos climáticos y naturales.

Los pequeños agricultores de la sierra y selva han logrado transitar de una agricultura de subsistencia a una agricultura consolidada y eco-eficiente. Ello gracias al trabajo articulado de todos los actores involucrados en las cadenas de valor agroalimentaria.

Es para destacar que las universidades y las empresas junto con los agricultores se pusieron de acuerdo para generar tres parques tecnológicos en el norte centro y sur, produciendo muchas nuevas variedades que fueron usadas en los restaurantes de comida peruana en el mundo.

Se crea una red nacional para el uso del potencial en salud pública de las plantas nativas, tres laboratorios a nivel nacional en asociación con cinco pueblos originarios han sacado líneas de medicamentos de bajo costo para consumo nacional y a nivel internacional replantearon la mitad de los principios activos para venta a laboratorios internacionales.

Narrativa 2

Al 2030 el sistema agroalimentario peruano ha desarrollado su potencial de productor y transformador exportando al mundo los conocidos "Peruvian Superfood" y elementos no convencionales. Esto se ha debido a que el Minagri es líder en la articulación y vinculación público-privada vinculados al I+D+i en el sector.

La empresa privada ha liderado el desarrollo de la agricultura 4.0 extendiéndose en mayor escala a la sierra y la selva. Esto no hubiese sido posible sin una fuerte inversión en infraestructura, tecnología y formación de RRHH.

Narrativa 3

El escenario óptimo del Perú al 2030 contempla el logro del quinto lugar en agricultura competitiva a través del financiamiento sostenible de I+D+i. La academia junto a otros actores juega un rol importante en la creación de la tecnología e industria 4.0 con el apoyo del estado. Se ha logrado que el uso de la tecnología para la sostenibilidad sea óptimo.

Por otra parte, la asociatividad ha permitido que las asociaciones de productores tengan un desempeño armónico, efectivo, sostenible, competitivo, diversificado y con una gran participación.

Al 2030, Perú habrá fortalecido las leyes, la fiscalización y los valores contra la informalidad y la corrupción.

Escenarios desables 2030

BIOAGRIFOOD FUTURE Workshop

Para obtener una narrativa de futuro deseable en el año 2030, los seis grupos tomaron cinco variables priorizadas de forma colectiva y plantearon un escenario deseable acorde a cada variable.

Narrativa 4

Perú al 2030 reconocido como líder mundial exportador de productos terminados de marca de superfood basado en biodiversidad, historia y cultura. Esto como consecuencia que se reglamentó el uso de material genético y barcoding para todo el país. Se fortaleció la investigación científica que valoró los beneficios nutricionales en los súper alimentos y la innovación en superfood para incorporar en productos de consumo masivo; por otra parte, el Perú se ha convertido en una súper potencia en producción de proteína y de grasas de alto valor nutritivo y a partir de microalgas, se ha puesto en valor la historia del país con fuentes de especies, se ha fortalecido la participación de la empresa privada, con el apoyo para producir la marca país.

El Perú ha generado importantes logros con venture capital en Fulltech, Biotech, los cuales han crecido 10 veces del estado actual. Existe un clima de inversión favorable, con un marco tributario con incentivos y se fortalecen los roadshow. En el país la tecnología se ajusta a los estándares para certificación para una entidad única en temas de sostenibilidad, renovada con profesionales comprometidos, sin burocracia que premia a los productores apoyándolos para adquirir y adoptar nuevas tecnologías.

Finalmente, el sector cuenta con un plan de prevención de riesgos apoyada por una política de prevención especializada en el sector agroalimentario.

Narrativa 5

En el Perú 2030 somos un país con una producción agrícola eficiente, en la que se reduce la incidencia de enfermedades dentro de un manejo sustentable, aplicando herramientas y productos biotecnológicos. Para ello todos los actores, desde el pequeño agricultor, consumidor local, regional e internacional se vinculan con un solo vector. Con capacidad de prevención y disminución de riesgos al cambio climático.

Narrativa 6

Esta propuesta se orienta hacia una agricultura peruana sostenible, diferenciada en tecnología. Al 2030 el Perú mejorará la productividad de la agricultura peruana, a través de un desarrollo de agricultura inteligente 4.0 con la mayor tasa de crecimiento en América Latina y que permita desarrollar productos alimentarios de alto valor nutricional, saludables. Apostando por un mayor financiamiento en la investigación para dar respuesta adecuada al impacto del cambio climático.



BIO AGRI FOOD FUTURE

ESCENARIO APUESTA 2030

Este proceso prospectivo se llevó a cabo entre el año 2018-2019 con la participación de los actores clave del sector agroalimentario. Como resultado de toda la información recabada permitió al equipo de BioFuture Lab estructurar y proponer el siguiente escenario apuesta para el sector agroalimentario al año 2030.

Dimensiones y variables estratégicas claves

BIOAGRIFOOD FUTURE: Escenario apuesta

La priorización individual y las coincidencias en la priorización colectiva de variables estratégicas, permitió un análisis cualitativo para estructurar diez variables estratégicas claves, agrupados en cinco dimensiones temáticas y que afectarán al sector agroalimentario al 2030:



Ejes y variables claves identificadas



2030

2018

Eje: Clima, Ambiente y Gestión de Riesgos

Impactos del cambio climático en el sector agroalimentario del Perú

Desarrollo de la cultura de identificación, prevención y gestión de riesgos en el Perú, contando con un plan de gestión de riesgos al 2030, un sistema integral de gestión de riesgo y una política de prevención de riesgos en el sector agroalimentario. Así mismo, realizar investigación para prevención de los impactos del cambio climático en el sector agroalimentario.



2030

2018

Eje: Clima, Ambiente y Gestión de Riesgos

Uso de tecnologías para la sostenibilidad del sector agroalimentario del Perú

Los usos de tecnologías para asegurar la sostenibilidad del sector agroalimentario están integradas gracias al establecimientos de estándares de certificación administrados por una única entidad que cuenta con un renovado equipo de profesionales comprometidos y sin burocracia que premia y apoya a los productores en la adquisición de nuevas tecnologías.



Hay

32,925

casos de
corrupción

Defensoría del Pueblo

2030

Certificación
ISO 9001 y 37001

Un Estado más cerca del ciudadano:
Mejorando la gestión"

2018



Eje: Gobernanza, Territorios y Cadenas de Valor

Gobernanza efectiva
multinivel del sector
agricultura y alimentación

El gobierno ha fortalecido el marco legal y normativo, así como la fiscalización y valores anticorrupción. El Acuerdo Nacional cumple un papel fundamental en poner en marcha las políticas de estado y se implementa el Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Agricultura y Riego.

2030

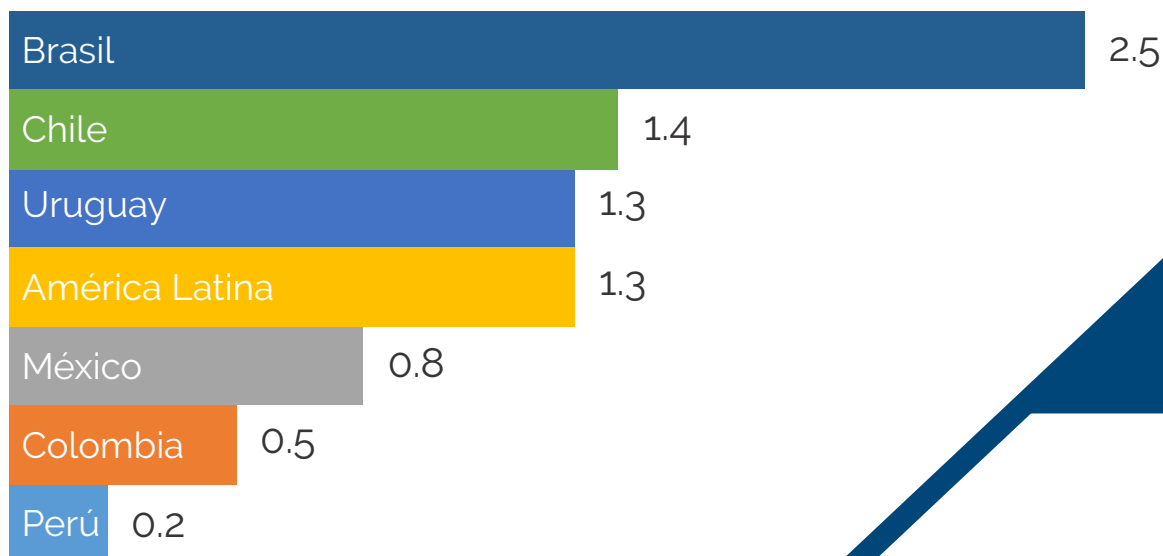
2018



Eje: Gobernanza, Territorios y Cadenas de Valor

Integración de pequeños productores a las cadenas de valor globales y nacionales

La asociatividad e integración es orientada por el mercado promoviendo la diversificación agrícola en la sierra y selva del país de acuerdo a los nichos especializados y productos con valor agregado. El involucramiento de la empresa privada es crítico. Existe un aumento importante de las plataformas de comercio electrónico que orienta al sector. Por lo tanto, la asociación de productores se encuentra en crecimiento permanente con un desempeño armónico, efectivo, sostenible, competitivo, diversificado y participativo.



2030

Investigadores por cada mil de la Población Económicamente Activa (PEA)

Fuente: Concytec, 2016

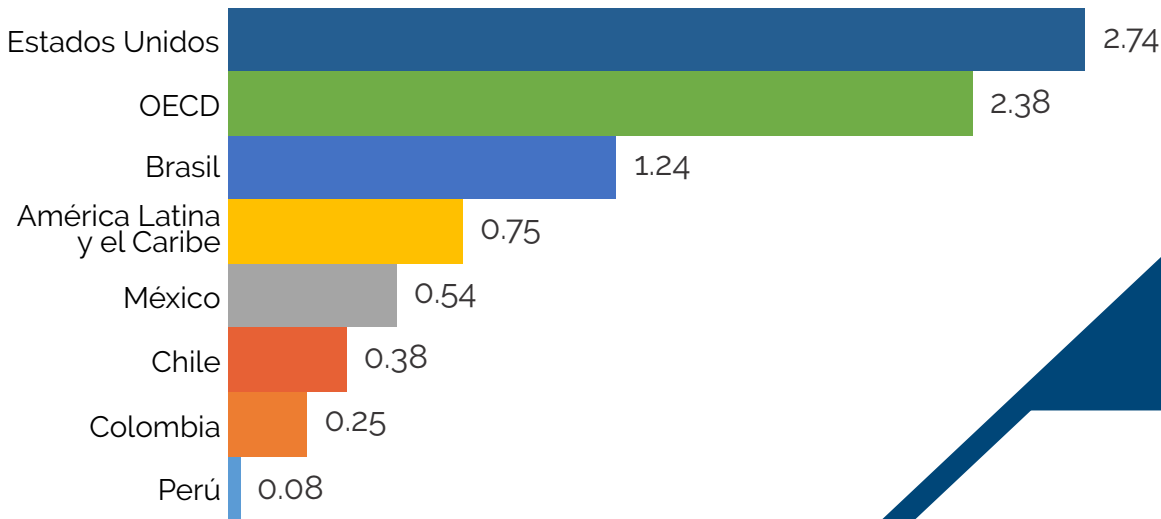
2018



Eje: Investigación, Tecnología e Innovación

Vinculación entre los actores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación del Perú

Existe una fuerte articulación entre el gobierno, la academia, los productores, fondos privados y otros actores liderados por el Ministerio de Agricultura y Riego en el marco del Sistema Nacional de Innovación Agraria. La articulación es al más alto nivel, contando con una intervención directa de la Presidencia de la República, la Presidencia de Consejos de Ministros y el Congreso de la República y una Estrategia Nacional de Innovación. Además, las bases de datos de proyectos están interconectadas y existen mesas de diálogo permanente entre el Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio de la Producción, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Ministerio de Educación y CONCYTEC facilitando la gestión del conocimiento existente del sistema nacional de innovación agraria.

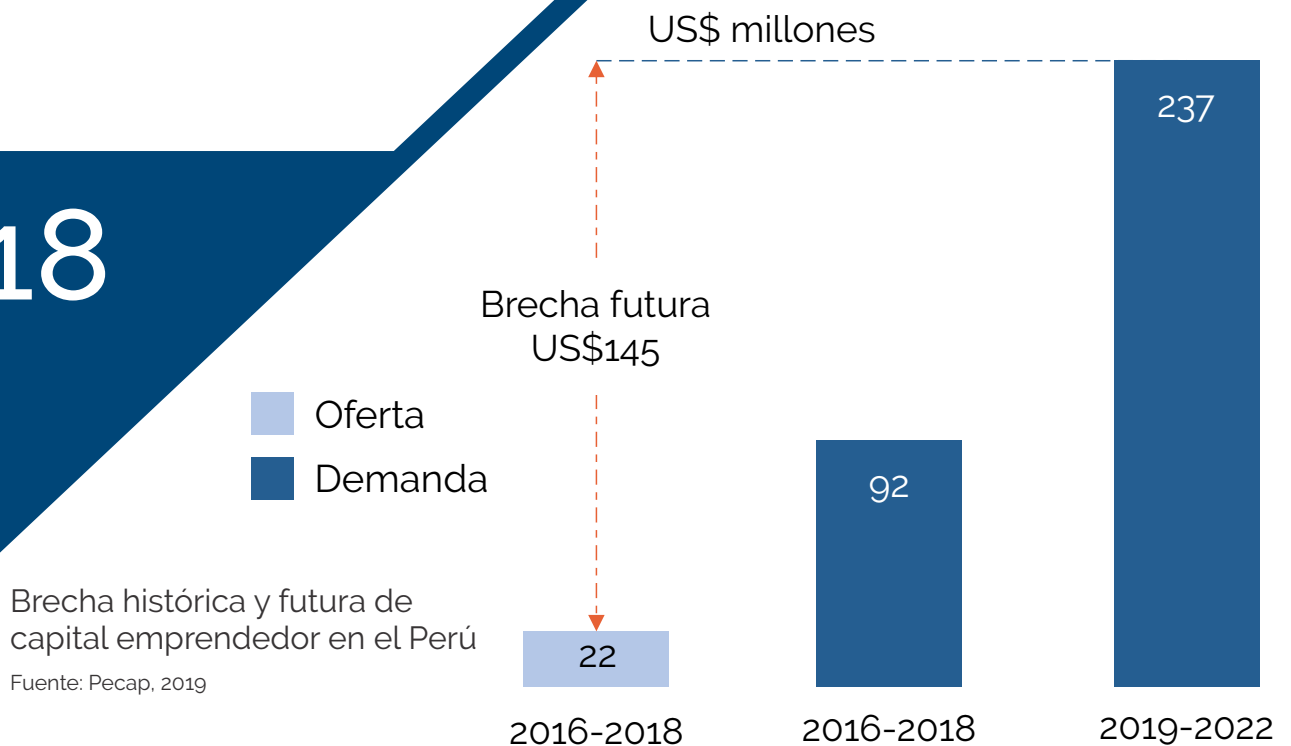


Gasto en Investigación y Desarrollo (% del PBI)

Fuente: Concytec, 2016

2030

2018



Eje: Investigación, Tecnología e Innovación

Financiamiento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroalimentario peruano

Perú logra el quinto lugar en agricultura competitiva por financiamiento sostenible en I+D+i como porcentaje de PIB agropecuario. El desarrollo del mercado de inversión de venture capital en foodtech y biotech se ha incrementado en más de diez veces. Se cuenta con un clima favorable para las inversiones, un marco tributario con incentivos competitivos en la región y ruedas de inversión constantes.



2018

2030

Eje: Investigación, Tecnología e Innovación

Desarrollo de aplicaciones de la biotecnología en el sector agroalimentario del Perú

El desarrollo de aplicaciones de biotecnología ha sido posible por la asignación de fondos especializados, atracción y formación de talento y un marco legal favorable para el desarrollo de nuevos productos. Se cuenta con un reglamento para el uso de material genético y dna-barcoding para todo el país. Existe un enfoque importante en el desarrollo de medicamentos, biocombustibles e insumos agrícolas como pesticidas biodegradables, biofertilizantes y bioplaguicidas que son promovidas en los productores con talleres demostrativos. Los conocimientos tradicionales también son aprovechados para el desarrollo de la biotecnología en el sector agroalimentario del Perú.



**Super
Foods
Peru**

2030

2018



Eje: Patrones de Consumo

Desarrollo de productos alimentarios alto valor nutricional, saludables o para regímenes especiales

El Perú es reconocido como líder mundial en producción y transformación de alimentos de alto valor nutricional y funcional, y como fuente importante de productos terminados y marcas de superfoods, basados en su biodiversidad, historia y cultura. PROMPERU desde el gobierno cumple un papel importante en el posicionamiento del Perú como proveedor de alimentos. A nivel nacional desde el sector educación se promueve la demanda de productos nutritivos y saludables y los centros de investigación evalúan los beneficios nutricionales de los superfoods. Los procesos de innovación se enfocan en el desarrollo de productos de consumo masivo de valor nutricional naturales más que sintéticos.



2030

2018

Eje: Patrones de Consumo

Nuevas experiencias sensoriales y placenteras y uso de fuentes no convencionales

Perú es una superpotencia en producción de proteínas y grasas de alto valor nutricional, para ello se trabaja en la producción de insectos, algas y cultivos andino-amazónicos revalorizando el valor de la historia del país como fuente de experiencias sensoriales.



2030

2018

Eje: Productividad y Precios

Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú y Productividad de la agricultura peruana

Se incrementa la productividad de la agricultura peruana alcanzando el promedio de los países de América Latina gracias a la difusión y adopción de sistemas de agricultura 4.0. Los procesos de adopción son liderados por la empresa privada con el apoyo institucional del estado. Las academias juntamente con otros actores cumplen un plan importante en la creación de tecnología e innovación para alcanzar una alta eficiencia productiva.

Referencias

- ACN. (23 de mayo de 2017). "The Belt and Road Initiative" improved Trade between China and Cambodia; North Asia Resources Holdings Limited (00061) takes advantage of the Opportunity. Obtenido de <http://en.acnnewswire.com>: <https://bit.ly/2GFfKED>
- Andersson, L., Bengtsoon, J., Dahlén, L., Ekelund Axelsson, L., Eriksson, C., Fedrowitz, K., . . . Wikman Svahn, P. (2017). Agriculture in 2030 - stories of the future. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences. Obtenido de <https://bit.ly/2GIH05m>
- Ángeles, L. (7 de noviembre de 2018). Esta enfermedad es ya la mayor amenaza nutricional de América Latina y el Caribe. Ediciones El País. Obtenido de <https://bit.ly/2yU9IBK>
- Barne, D. (20 de abril de 2015). El futuro de los alimentos: lo que aportarán los chefs. Obtenido de World Economic Forum: <https://bit.ly/2MvU95z>
- Basulto, J., Manera, M., Baladía, E., Miserachs, M., & Pérez, R. (2013). Postura del GREP-AEDN: Definición y características de una alimentación saludable. Obtenido de <https://bit.ly/2KJ5VqJ>
- Bayer. (2017). The Future of Agriculture and Food - Facts and Figures. Leverkusen: Handelsblatt Research Institute.
- BCRP. (2019). Actividad Económica: enero 2019. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <https://bit.ly/2GJq2Ur>
- Bebber, D., Field, E., Gui, H., Mortimer, P., Holmes, T., & Gurr, S. (2019). Many unreported crop pests and pathogens are probably already present. Global Change (25), 2703-2713. doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.14698>
- Bocchetto, R., Ghezan, G., Vitale, J., Porta, F., Grabois, M. y Tapia, C. (2014). Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina: agenda estratégica de innovación. 1 ed. Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires
- Belloto, M. L. (2006). Las competencias profesionales del nutricionista deportivo. Obtenido de <https://bit.ly/2yZenN2>
- Camacho Ferre, F. (2017). El futuro de la agricultura protegida sostenible en Almería. Distribución y Consumo, 3(148), 40-51. Obtenido de <https://bit.ly/2SZEcpv>
- CAP. (2018). Propuesta de lista de plaguicidas a ser prohibidos o restringidos. Lima: Consorcio Agroecológico Peruano. Obtenido de <https://bit.ly/2OD3M59>
- CFS and HLPE. (2013). Investing in Smallholder Agriculture for Food Security. Roma: Committee on World Food Security. Obtenido de <https://bit.ly/2K9Hul6>
- China Airlines. (1 de diciembre de 2017). China Airlines Sets New Milestone in Carbon Reduction for Taiwanese Carriers with Adoption of Sustainable Alternative Fuels. Obtenido de www.china-airlines.com: <https://bit.ly/2T1TRVO>
- China Airlines. (2 de abril de 2019). Achievements in Environmental Sustainability. Obtenido de calec.china-airlines.com: <https://bit.ly/2T11Q4M>
- Concytec. (2016). Programa Nacional Transversal de Biotecnología 2016-2021. Lima: Concytec. Obtenido de <https://bit.ly/2YmKPIq>
- Condori, Z. (18 de marzo de 2019). Julio Garay, el joven ingeniero creador de galleta que combate la anemia en 30 días. Obtenido de El Comercio Perú: <https://bit.ly/2Y4jqQe>
- Cordeiro, D. S. (5 de junio de 2018). Colonias Japonesas en Brasil. Obtenido de Instituto Portugues: <https://bit.ly/2MG8IZw>
- CORE DATA. (2017). Choosi - Modern Food Trends Report. CORE DATA. Obtenido de <https://bit.ly/2xAbuSK>
- Delgado-Zegarra, J., Alvarez-Risco, A., & Yáñez, J. (2018). Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú. Panamerican Journal of Public Health, 42. doi: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.3>
- Duch, G. (24 de diciembre de 2017). Paradojas del primer superalimento global. Obtenido de El periodico: <https://bit.ly/2OLdphU>
- European Commission. (2017). The Future of Food and Farming. Bruselas. Obtenido de <https://bit.ly/2j2n9IF>
- FAO. (2017). The future of food an agriculture - Trends and Challenges. Roma: FAO.

Referencias

- FAO. (8 de mayo de 2018). "Pensar a lo grande" para que el comercio mundial de alimentos impulse la nutrición. Obtenido de FAO: <https://bit.ly/2FZ1B28>
- FAO/OMS. (2019). La carga de las enfermedades transmitidas por los alimentos y beneficios de la inversión en la inocuidad alimentaria. Addis Ababa: Unidad de Inocuidad y Calidad de los Alimentos - FAO. Obtenido de <https://bit.ly/2HSfs0m>
- FAO; FIDA; UNICEF; PMA; OMS. (2018). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Roma: FAO.
- Frenk, J. (2019). Abordando los desafíos de la salud mundial a través de una nutrición mejorada. (e. r. Alianza para la salud de la madre, Editor) Obtenido de <https://bit.ly/2HsxivB>
- Fresh Fruit. (2018). La oferta de frutas y hortalizas del Perú. Lima: R&C Holding SRL.
- German Bioeconomy Council. (2018). Bioeconomy Policy (Part III) Update Report of National Strategies around the World. Berlin: German Bioeconomy Council. Obtenido de <https://bit.ly/2T2YMoF>
- German Bioeconomy Council. (14 de marzo de 2019). Asian countries: strong roadmaps to bioeconomy. Obtenido de biooekonomierat.de: <https://bit.ly/32ZUcw6>
- German Bioeconomy Council. (abril de 2019). Estrategias internacionales de bioeconomía. Obtenido de <https://biooekonomierat.de/en/international/>: <https://bit.ly/2LXcZmu>
- Global Alliance for the Future of Food. (2017). The Future of Food in a Climate Changing World. Global alliance for the future of food. Obtenido de <https://bit.ly/2xOU0To>
- Gouel, C., & Houssein, G. (2018). Nutrition transition and the structure of global food demand. American Journal of Agricultural Economics. doi:10.1093/ajae/aay030
- Greenleader. (4 de mayo de 2019). Cadena de la industria del ciclo ecológico. Obtenido de www.greenleader.hk: <https://bit.ly/2JL4z0m>
- Greenpeace. (2017). Navegando hacia el futuro de la agricultura. Coyoacán, Mexico: Greenpeace. Obtenido de <https://bit.ly/2ZtB9Z3>
- Guevara P., A., Cancino Ch., K., & Llontop, G. (2017). Efecto del sistema de esterilización orgánica (oss) en las propiedades nutricionales y funcionales del yacón (*Smallantus sonchifolius* Poepp. & Endl.). Sociedad Química Perú, 308-318. Obtenido de <https://bit.ly/2KeuBrO>
- Guionet, A., Hosseini, B., Teissie, J., Akiyama, H., & Hosseini, H. (2017). A new mechanism for efficient hydrocarbon electro-extraction from *Botryococcus braunii*. Biotechnology for Biofuels. Obtenido de <https://bit.ly/2YTWM3Q>
- Henríquez, P. (2018). Sondeo de prioridades de los institutos nacionales de investigación agrícola en las Américas. Washington, Estados Unidos: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA. Obtenido de <https://bit.ly/2A4LARO>
- Heo, J. (11 de noviembre de 2016). UNIST Researchers Turn Waste Gas into Road-Ready Diesel Fuel. Obtenido de news.unist.ac.kr/: <https://bit.ly/2HlevWk>
- Husain, A. (24 de enero de 2019). Cocinando con números: lecciones de un economista en alimentos. Obtenido de World Economic Forum: <https://bit.ly/2TcOIZF>
- IFTF. (2013). Seeds of Disruption: How technology is remaking the future of food. Obtenido de www.iftf.org: <https://bit.ly/13dYxMN>
- INS. (28 de marzo de 2019). Cerca del 70% de adultos peruanos padecen de obesidad y sobrepeso. Obtenido de Instituto Nacional de Salud: <https://bit.ly/2yAkZkS>
- Kees Boon, J. (20 de febrero de 2018). Global trade in fresh fruit increased by 2 million tonnes per year in the past 10 years. Obtenido de freshplaza <https://bit.ly/3lgrdCL>
- Kees Boon, J. (2019). Zuid Afrika Belangrijke Speler Op Wereldmarkt Vers Fruit. Fruit & Vegetable Facts. Obtenido de <https://bit.ly/2KkX4ez>

Referencias

- Kunamoto University. (28 de abril de 2017). Fast, low energy, and continuous biofuel extraction from microalgae. Obtenido de <https://bit.ly/2pHBCse>
- Lázaro Serrano, M. L., & Domínguez Curi, C. H. (2019). Guías alimentarias para la población peruana. Lima: Instituto Nacional de Salud.
- Maggio, A., Van Criekinge, T., & Malingreau, J. (2015). Global Food Security 2030 Assessing trends with a view to guiding future EU policies.
- Marcellesi, F. (25 de julio de 2008). Nicholas Georgescu-Roegen, padre de la bioeconomía. Obtenido de [ecopolitica.org: https://bit.ly/2YH2HbX](https://bit.ly/2YH2HbX)
- Martí, Á. (31 de octubre de 2018). El área de nutrición y genética es clave para el futuro de los dietistas nutricionistas. Obtenido de <https://bit.ly/3029KO9>
- Martín Ortega, A. M., & Segura Campos, M. R. (2019). Bioactive compounds as therapeutic alternatives. En M. R. Segura Campos, Bioactive Compounds: Health benefits and potential applications (págs. 247-264). Cambridge. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814774-0.00013-X>
- Martínez De Victoria, E. (2015). Compuestos bioactivos y salud: mitos y realidades. XVII Congreso Latinoamericano de Nutrición. 65. Granada: Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Obtenido de <https://bit.ly/2YskqsN>
- Mercado Ramos, G. (2016). La bioeconomía: concepto y aplicación al desarrollo rural. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 3(2), 188-193. Obtenido de <https://bit.ly/2OEHTCq>
- Minagri. (2015). Quinoa Peruana. Situación actual y perspectivas en el mercado nacional e internacional al 2015. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego.
- Minagri. (2018). Lineamientos de muestreo para la determinación de niveles de cadmio en suelos, hojas, granos y productos derivados de cacao. Lima: Minagri. Obtenido de <https://bit.ly/2LY4vM3>
- MINAM. (2018). Grupo de trabajo multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las contribuciones nacionalmente determinadas (GTM-NDC). Lima: MINAM. Obtenido de <https://bit.ly/2Tyh0y1>
- OECD. (2 de mayo de 2019). What does Peru export? (2017). Obtenido de [atlas.media.mit.edu: https://bit.ly/2Zz9ciE](https://bit.ly/2Zz9ciE)
- OECD. (2015). Agriculture and Climate Change: towards sustainable, productive and climate-friendly agricultural systems. Obtenido de <https://bit.ly/2YskRr>
- OECD/FAO. (2018). Agricultural Outlook 2018-2027. Rome: OECD Publishing, Paris/Food and Agriculture Organization of the United Nations. doi: https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en
- OIT. (2019). Trabajar para un futuro más prometedor - Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de <https://bit.ly/2UcYc7w>
- OMS. (julio de 2016). ¿Qué es la malnutrición? Obtenido de [www.who.int: https://bit.ly/2BQotRY](https://bit.ly/2BQotRY)
- OMS. (8 de mayo de 2019). Alimentación Sana. Obtenido de [www.who.int: https://bit.ly/2E9vSy4](https://bit.ly/2E9vSy4)
- ONU. (2017). Informe de la Relatora Especial sobre el derecho a la alimentación. Asamblea General de las Naciones Unidas.
- Pintado, M. (julio de 2018). El desempeño de la agricultura peruana. La Revista Agraria, 19(186), 10-17.
- Postharvest. (8 de marzo de 2019). Macfrut 2019 ve por el desarrollo del África subsahariana. Obtenido de [www.poscosecha.com: https://bit.ly/31e2RcO](https://bit.ly/31e2RcO)
- Produce Report. (16 de abril de 2019). List of Fresh Fruits Permissible for Import Into China. Obtenido de [www.producereport.com: https://bit.ly/2WHkX5b](https://bit.ly/2WHkX5b)
- PROMPERU. (2018). Desenvolvimiento del comercio exterior agroexportador. Lima: Promperú.
- PROMPERUa. (2018). Superfoods Perú. Lima: Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo.

Referencias

PWC. (2016). The future of food provision: four scenarios for the future of the agri-food industry. Obtenido de <https://pwc.to/2YDpTvW>

Racacha, E. M. (2018). Anemia y Desnutrición Crónica Infantil. Encuentro Macro Regional de Dirección Pública. Trujillo: MINSA.

Redacción RPP Noticias. (29 de noviembre de 2018). ONU: El 50% de las causas de anemia en el Perú son por déficit de hierro. Obtenido de RPP vital: <https://bit.ly/2YHB3fj>

Rodríguez, A., Mondaini, A., & Hitschfeld, M. (2017). Bioeconomía en América Latina y el Caribe. Contexto global y regional y perspectivas. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Rodríguez, R. (4 de marzo de 2019). El derecho al agua potable y la anemia en el Perú. Obtenido de Agora abierta - lamula.pe: <https://bit.ly/2yyHQnp>

Rosegrant, M. (2018). Projected Impacts of climate Change on Global Fruit and Vegetable Production Through 2050. Scientific Symposium: Protected Production of Fruits and Vegetables for Nutrition Security in Urban and Peri-Urban Environments (pág. 22). Washington: International Food Policy Research Institute. Obtenido de <https://bit.ly/2GMbrcc>

Santivañez, T., Mora-Aguilera, G., Díaz-Padilla, G., & Vernal-Hurtado López-Arroyo, P. (2013). Citrus: Marco estratégico para la gestión regional de Huanglongbing en América Latina y el Caribe. FAO.

Technavio. (2 de mayo de 2019). Global Health and Wellness Food Market 2018-2022 | Adoption of Healthy Eating Habits to Boost Demand . Obtenido de [www.businesswire.com: https://bwnews.pr/2YFA0jM](https://bwnews.pr/2YFA0jM)

Tirado-von der Pahlen, C., & Mukherjee, K. (2019). El cambio climático y sus repercusiones sobre la inocuidad alimentaria. Addis Abeba: FAO. Obtenido de <https://bit.ly/331uRSu>

Townsend, R., Benfica, R. M., Prasann, A., & Lee, M. (2017). Future of food: Shaping the Food System to Deliver Jobs. Washington DC: World Bank Group. Obtenido de <https://bit.ly/2ODWGNB>

Uauy, R. (2015). Desafíos para lograr una alimentación saludable y nutrición sustentable en América Latina. XVII Congreso Latinoamericano de Nutrición. 65, págs. 16,17. Punta Cana: Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Obtenido de <https://bit.ly/2Kt6nt8>

UNCTAD. (2017). The role of science, technology and innovation on ensuring food security by 2030. New York, Geneva: Naciones Unidas. Obtenido de <https://bit.ly/2GIIScM>

Valderrama León, M. (2016). ¿Cuál es el futuro de la gastronomía peruana? Lima: Apega - Sociedad Peruana de Gastronomía.

Van Rijswijk, C. (febrero de 2018). World Fruit Map 2018: Global Trade Still Fruitful. Rabobank Research. Obtenido de [research.rabobank: https://bit.ly/2U60zsy](https://bit.ly/2U60zsy)

Von Braun, J. (2018). Bioeconomy - the global trend and its implications for sustainability and food security. Global Food Security (19), 81-83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.10.003>

World Economic Forum. (2017). Shaping the Future of Global Food System: A Scenarios Analysis. Geneva. Obtenido de <https://bit.ly/2jefUIW>



BIO AGRI FOOD FUTURE

PERUVIAN SCENARIOS 2030

CONSTRUYAMOS EL FUTURO PARA UNA
ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE

