



Estrategias de producción y consumo de alimentos para la mitigación del cambio climático

Autor: Rubén Aldaco García

Universidad de Cantabria

Otros autores: Pere Fullana (Escola Superior de Comerç Internacional (ESCI-UPF), Barcelona, España); Angel Irabien (Universidad de Cantabria, Santander, España); María Margallo (Universidad de Cantabria, Santander, España); Isabel García-Herrero (Universidad de Cantabria, Santander, España); Ian Vazquez-Rowe (Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú); Alba Bala (Escola Superior de Comerç Internacional (ESCI-UPF), Barcelona, España); Jara Laso (Universidad de Cantabria, Santander, España); María Jesús Durá (Universidad de Cantabria, Santander, España); Carmen Sarabia (Universidad de Cantabria, Santander, España); Rebeca Abajos (Universidad de Cantabria, Santander, España) María Jesús González (Universidad de Cantabria, Santander, España); Ainhoa Quiñones (Universidad de Cantabria, Santander, España); Cristina Gazulla (Lavola Cosostenibilidad, Barcelona, España)

Tipo: Comunicación técnica escrita / Comunicación técnica panel

Temática: Ecodiseño y análisis de ciclo de vida; Energía, eficiencia y cambio climático

Resumen

El cambio climático se erige como uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la sociedad. Las acciones necesarias para combatir los problemas del cambio climático dependen principalmente de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y sus opciones de mitigación debe extenderse, además de a la reducción del consumo de combustibles fósiles y otras acciones relacionadas con los sistemas de producción y consumo, a estrategias específicas en el sector agroalimentario, causante de un tercio del total de emisiones de GEI.

En un contexto global marcado por una tendencia alcista de dichas emisiones del sector productivo de alimentos, las actuaciones deben ir dirigidas al planteamiento de estrategias de producción y consumo alimentario, introduciendo estrategias de economía circular de los alimentos y estrategias de cambios de hábitos en la alimentación.

El proyecto CERES-ProCon se cimenta en dos Subproyectos que tienen en común la definición de estrategias de mitigación de cambio climático basadas en el pensamiento de ciclo de vida, considerando toda la cadena de suministro de los alimentos. El proyecto está en consonancia con la Política Europea de Producción y Consumo Sostenible y con



los retos marcados en el Programa Horizonte 2020. Estos retos se centran en la seguridad y en la calidad alimentaria, en la sostenibilidad de los recursos naturales, y en la acción por el clima y la eficiencia de los recursos y materias primas.

En el contexto de la producción alimentaria, las estrategias de mitigación de cambio climático deben centrarse en la consecución de tres objetivos específicos, incluyendo la cuantificación de los residuos de alimentos y alimentos no consumidos mediante la introducción de una metodología de cálculo específica para alimentos de especial impacto en España; la definición de estrategias en el ciclo biológico de los alimentos a través de la aplicación de los principios de Economía Circular a los alimentos para la reducción del consumo de recursos, del malbaratamiento alimentario y de materias primas en la cadena alimentaria, y el análisis de pérdidas de micro y macro nutrientes para su transformación en otras fuentes de alimentos; la definición de estrategias en el ciclo técnico de los alimentos aplicando los principios del ecodiseño en el envasado de los alimentos, la definición de MTD's basadas en economía circular para el sector de la producción de alimentos y bebidas, y estrategias de "Km 0".

En relación al consumo alimentario, como consecuencia de un aumento creciente de la población, será necesario un aumento de la producción agrícola y ganadera, lo que supondrá por tanto, una mayor presión sobre los recursos naturales. Es por ello que se plantea la necesidad de encontrar una forma de alimentación más sostenible, buscando dietas más saludables y respetuosas con la naturaleza que contribuyan, específicamente, a la mitigación del cambio climático. En este sentido, la dieta mediterránea puede presentarse como una alternativa sostenible para la mitigación del cambio climático.

Además de estas estrategias específicas de producción y consumo alimentario, resultan ineludibles una serie de objetivos específicos incluidos en un objetivo transversal de evaluación económica y social de las estrategias planteadas. Se presenta la necesidad de indicadores de sostenibilidad asociados al consumo de alimentos que incluyan aspectos de nutrición, salud, medioambiente, economía y sociedad.

Abstract

Climate change stands as one of the major challenges faced by society. The actions necessary to fight climate change problems depend mainly on reduction of greenhouse gas (GHG) emissions, and the options for mitigation should extend to strategies specific to the food industry, as cause of one third of the total GHG emissions, in addition to reduction of fuels consumption and other actions related with production and consumption systems.

In a global context marked by an uptrend of such emissions from the food productive sector, the actions should be addressed to an approach of food production and consumption strategies, introducing food circular economy strategies and food habit change strategies.

The CERES-ProCon project is founded in two Subprojects that share the definition of climate change mitigating strategies based on life cycle thinking, all food supply chain



being considered. The project is in accordance to the European Sustainable Production and Consumption Policy and also in accordance to the Challenges established by the Horizon 2020 Programme. These Challenges focus on, on one side, food safety and quality and natural resources sustainability, and, on the other side, on the action for the climate and the efficiency of resources and raw materials.

In the context of food production, climate change mitigating strategies should focus on the achievement of three specific objectives (including quantification of food waste and non-consumed food by means of the introduction of a calculation methodology specific for items of food of high impact in Spain); the definition of food biological cycle strategies by applying on food the principles of Circular Economy for the reduction of resource consumption, food spoiling and raw materials in the supply chain, and the analysis of micro and macro nutrients losses for its transformation in other food sources; the definition of strategies in the technical food cycle by applying the principles of eco-design in food packaging; the definition of the best available techniques (BATs) based on circular economy for the food and beverage production sector, and “Km 0” strategies.

Concerning food consumption, as a consequence of increasing of population, an increase in agricultural and livestock production will be needed, what will imply a greater pressure upon natural resources. That is why the necessity of finding a more sustainable way of eating is posed, searching for healthier and more environmentally-friendly diets that contribute, specifically, to climate change mitigation. In this sense, the Mediterranean diet can be presented as a sustainable alternative for mitigating climate change.

In addition to these strategies specific for food production and consumption, there is a series of unescapable specific objectives included in a transversal objective of social and economic assessment of the strategies posed. A set of sustainability metrics related to food consumption, including nutritional, health, environmental, economic and societal issues will be developed.

1. Nexus alimentación-cambio climático

El cambio climático es uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta actualmente la sociedad global. Además de las estrategias de adaptación, las acciones necesarias para combatir los problemas del cambio climático dependen principalmente de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La mitigación del cambio climático se ha centrado históricamente en la reducción del uso de combustibles fósiles en el sector energético y de transporte, mediante la promoción de fuentes de energía renovables o de vehículos eléctricos. Igualmente, se han basado en restringir la deforestación y en regular algunos sectores industriales de alto consumo de combustibles. Sin embargo, existe una limitada conciencia política y social de que el sector agroalimentario es un importante contribuyente a los gases de efecto invernadero (GEI). El ganado por sí solo supone casi el 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicas (lo que equivale a las emisiones de escape de todos los vehículos en el mundo), la expansión de las tierras para el pastoreo es una de las



principales causas para la deforestación tropical y representa otro 13% de las emisiones antropogénicas de CO₂. Finalmente, la descomposición de residuos alimentarios en vertedero también supone una fuente difusa importante de GEI. Se espera un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector de alimentos debido a una creciente población mundial que exige cada vez dietas más ricas, con grandes cantidades de carne y productos lácteos.

Las proyecciones de la FAO para el futuro consumo de alimentos son muy positivas desde el punto de vista nutricional, con niveles cada vez mayores de calorías per cápita en general, y con el consumo de productos de origen animal en particular. Sin embargo, los aumentos en el consumo, con el telón de fondo de una población creciente en dirección a los 10 mil millones de habitantes en el Planeta a mediados de siglo, plantea desafíos significativos en cuanto a las posibilidades de reducción de emisión de GEI suficiente para limitar el calentamiento global por debajo de 2°C, como se aprobó en los Acuerdos de Cancún (2011) y París (2015). En la actualidad, se trata de dar respuesta desde el punto de vista técnico, económico y social a la paradoja que se plantea con la necesidad de tratar de mitigar el cambio climático con la cada vez mayor demanda de productos alimenticios que lleva asociada directa o indirectamente una elevada emisión de GEI en todo su ciclo de vida.

La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector de la alimentación se plantea muy diferente a las estrategias de reducción planteadas en otros sectores. Excepto por las del transporte (CO₂) debido a una dieta globalizada, la mayoría de las emisiones de GEI del sector de la alimentación se compone de óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄), que provienen principalmente de procesos químicos en suelos agrícolas y vertederos, los sistemas digestivos de animales o el estiércol. Estos son difusos y difíciles de medir, difieren entre los sistemas de producción de los mismos productos, que son inherentemente difíciles de reducir, y lo más importante, difieren significativamente entre las distintas categorías de productos. En este sentido, se plantea una dificultad inherente a su reducción técnica en la emisión, y su potencial reducción está íntimamente relacionada con la gestión de la demanda (consumo). Todo ello con el hándicap añadido de la necesidad de introducir medidas que conducen a una regulación de lo que la gente come, lo que es menos popular desde una perspectiva política y de aceptación social que la regulación de los sistemas de producción.

Las actuaciones deben ir dirigidas al planteamiento de estrategias de producción y consumo alimentario, introduciendo estrategias de economía circular de los alimentos y estrategias de cambios de hábitos en la alimentación.

El desperdicio de alimentos preocupa enormemente en Europa. Se calcula que cada año se desperdician en la UE alrededor de 100 millones de toneladas de alimentos. Los alimentos se pierden o desperdician a lo largo de toda la cadena alimentaria: en la explotación agraria, en el proceso de transformación y fabricación, en los centros de venta, en los restaurantes y en el hogar. En septiembre de 2015, la Asamblea General de



las Naciones Unidas aprobó los objetivos de desarrollo sostenible para 2030, que incluyen el de reducir a la mitad el desperdicio de alimentos por habitante correspondiente a los niveles de la venta al por menor y el consumidor, y reducir la pérdida de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro. La pérdida de alimentos y los residuos de alimentos también suponen un importante consumo de recursos, incluyendo agua, suelo, energía, mano de obra y de capital, e innecesariamente producen emisiones de GEI. En los países en desarrollo el desperdicio y las pérdidas de alimentos se producen sobre todo en las primeras etapas de la cadena de valor de los alimentos, lo que se puede mitigar parcialmente mediante el fortalecimiento de la cadena de suministro a través de los primeros productores, en el transporte, y con una expansión de la industria de envasado de alimentos. En los países desarrollados la comida se desperdicia y se pierde principalmente en las etapas posteriores de la cadena de suministro. A diferencia de la situación en los países en desarrollo, el comportamiento de los consumidores juega un papel muy importante en los países industrializados. También lo hace en envase alimentario, que genera un impacto ambiental en su producción y como residuo, y también ayuda a aumentar o disminuir los desperdicios alimentarios. Por esta razón, el Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas aconseja la necesidad de realizar análisis de ciclo de vida (ACV) de los envases agroalimentarios sin olvidar el efecto rebote en el producto que contienen.

La Comisión Europea ha adoptado un nuevo y ambicioso paquete sobre economía circular a fin de estimular la transición de Europa hacia una economía circular que impulsará la competitividad en el contexto mundial, fomentará el crecimiento económico sostenible y creará nuevos puestos de trabajo. Para garantizar un crecimiento sostenible en la UE es necesario utilizar los recursos de una manera más inteligente y sostenible. Es evidente que el modelo lineal de crecimiento económico en el que se centraban las políticas en el pasado no se ajusta ya a las necesidades de las modernas sociedades actuales en un mundo globalizado y sometido a estrés ambiental (en recursos y emisiones). No se puede construir el futuro sobre el modelo del «coge, fabrica y tira». Muchos recursos naturales son finitos, por lo que se debe encontrar un modo de utilizarlos que sea medioambiental y económicamente sostenible. También a las empresas les resulta de interés económico hacer el mejor uso posible de sus recursos. En una economía circular, el valor de los productos y materiales se mantiene durante el mayor tiempo posible; los residuos y el uso de recursos se reducen al mínimo, y los recursos se conservan dentro de la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil con el fin de volverlos a utilizar repetidamente y seguir creando valor.

En el contexto de esta política hacia una economía circular, los alimentos y los productos alimenticios juegan un importante papel como epicentro de reducción del consumo de recursos y con ello, con la reducción de emisiones de GEI y como contribución a la mitigación del cambio climático. Por ello, la Comisión Europea se ha propuesto alcanzar como objetivo de desarrollo sostenible, la reducción a la mitad el desperdicio de alimentos a más tardar en 2030. Para ello, la Comisión apuesta por el desarrollo de una metodología para la medición de los residuos alimentarios y la definición de los



indicadores pertinentes; la definición de medidas necesarias para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible en materia de residuos alimentarios; o las directrices relativas a la donación de alimentos en la UE para donantes y bancos de alimentos, entre otras.

El mercado de alimentos es uno de los sectores de fabricación más grandes y más importantes de Europa, compuesto por alrededor de 310.000 empresas y 4,8 millones de empleados directos. Se plantea la necesidad de apoyar la industria europea en el mantenimiento de su papel en la vanguardia de la innovación mundial en el sector de la alimentación.

La idea de regular el consumo de alimentos por razones ambientales no es nueva. Hay una larga tradición de tratar las cuestiones de consumo y sus consecuencias ambientales en general, y con el consumo de alimentos (incluyendo la producción) y sus efectos externos en particular. Es necesario establecer estudios que permitan relacionar de forma técnica cómo se puede esperar que las emisiones de GEI se vean reducidas e influenciadas por el consumo de alimentos en el futuro, así como las medidas técnicas y cambios en la dieta a introducir, y cómo este desarrollo afecta a la salud y a los costes, con el objetivo de alcanzar un tipo de alimentación más sostenible, buscando dietas más saludables y respetuosas con la naturaleza.

Se plantea la necesidad de tomar conciencia y hacer tomar conciencia a los consumidores de la repercusión que tienen las acciones diarias en la emisión de GEI. Se deben establecer estrategias de consumo de alimentos y adoptar sistemas alimentarios más sostenibles, con menor impacto sobre el medio ambiente, adquiriendo además patrones de dietas más saludables.

2. Estrategias nacionales e internacionales en relación a la alimentación y cambio climático

El proyecto CERES-ProCon pretende abordar el nexo cambio climático alimentación sobre la base del concepto de “ciencia con y para la sociedad”. Debe considerarse parte fundamental del enfoque a las administraciones públicas y sus representantes, las empresas, las organizaciones sociales y los ciudadanos a fin de que los objetivos y los resultados potencialmente alcanzables no se encuentren a espaldas de las demandas y expectativas sociales.

La estrategia se engloba dentro de las prioridades temáticas de I+D+i, como suponen la mitigación del cambio climático centrada en procesos de adaptación ambiental, económica, y social como supone la modificación de hábitos alimenticios a través de la dieta y que queda reflejada en las políticas futuras europeas. Igualmente, la finalidad del proyecto es parte estratégica para la eficiencia en la utilización de recursos y materias primas a través del desarrollo de procesos de producción alimentaria y alimentos menos contaminantes, reduciendo el volumen de emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo y eficientes desde el punto de vista del consumo de materias primas y energía.



Claramente los objetivos de la estrategia se alinean con los objetivos de I+D+I establecidos en HORIZONTE 2020, en concreto con el reto en seguridad y calidad alimentaria; actividad agraria productiva y sostenible, sostenibilidad recursos naturales, investigación marina y marítima propuesto en el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. Concretamente, se considera prioritaria la articulación y optimización de la cadena agroalimentaria a fin de avanzar en la sostenibilidad medioambiental de la cadena mejorando la eficiencia de utilización de materias primas, reducción de residuos y reutilización, aprovechamiento y valorización de subproductos, la eficiencia energética y la huella del carbono y del agua.

En relación a la eficiencia en la utilización de recursos y materias primas, se trata de una estrategia facilitadora y que apuesta por el desarrollo de un modelo basado en la economía circular en el sector agroalimentario español, a través de estrategias de reducción de pérdidas y de residuos de alimentos, que es una parte integral del nuevo paquete de economía circular de la Comisión Europea para estimular la transición de Europa hacia un modelo que la competitividad global y el crecimiento sostenible.

Por otro lado, es destacable su relación con la estrategia europea de "Innovación al servicio del crecimiento sostenible: una Bioeconomía para Europa". Esta estrategia propone un enfoque integral para hacer frente, entre otros, al reto del suministro de alimentos y su relación con el medio ambiente.

En el contexto de un consumo de alimentos, la finalidad del proyecto es la de proponer alternativas a las pautas de alimentación de la población española que sean ambientalmente más sostenibles, en concordancia con el "Sustainable Food Systems Programme" del programa medioambiental de Naciones Unidas que tiene como uno de sus ejes centrales la necesidad de acelerar el cambio hacia el consumo y la producción sostenible de alimentos tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. En este sentido, considera que los sistemas alimentarios sostenibles son clave para garantizar el desarrollo sostenible. Por otro lado, la FAO, bajo la premisa de que el cambio climático es una amenaza fundamental para la seguridad alimentaria mundial, el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, participa en el PROGRAMA FUSIONS (Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies) en colaboración con la Comisión Europea. Finalmente, UNESCO GLOBAL CLIMATE CHANGE puede cumplir sus objetivos gracias, entre otras, a la actividad de la Cátedra UNESCO de Ciclo de Vida y Cambio Climático, que ha establecido como una de sus líneas prioritarias el estudio de dietas alternativas para la mitigación del cambio climático. En este sentido, su participación en este proyecto resulta fundamental para el desarrollo del mismo.

En la Figura 1 se muestra un diagrama que visualiza el papel del Proyecto CERES-ProCon y su interacción con distintas estrategias en el ámbito nacional, europeo e internacional.

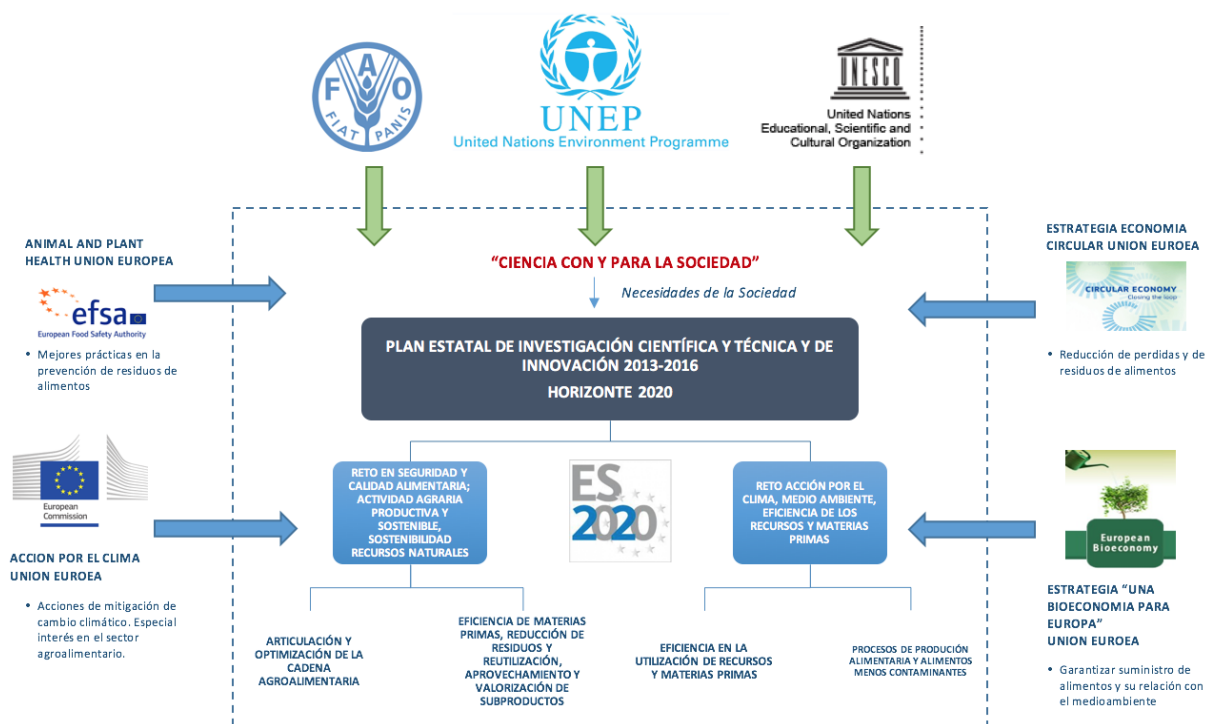


Figura 1. Interacción de la Proyecto CERES-ProCom con distintas estrategias en el ámbito nacional, europeo e internacional.

3. Hipótesis y objetivos del proyecto CERES-ProCom

En el contexto general descrito, las acciones necesarias para combatir los problemas del cambio climático dependen principalmente de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y la mitigación del cambio climático debe de estar apoyado, además de por otras acciones, por la reducción de GEI en el sector agroalimentario.

El objetivo general es la propuesta de estrategias sostenibles de producción y consumo alimentario como contribución a la mitigación del cambio climático. En la definición de este objetivo general se engloban dos objetivos parciales y que sustentan las acciones a emprender. Por un lado, estrategias específicas relacionadas con la producción alimentaria, y por el otro; estrategias específicas relacionadas con el consumo alimentario. Todo ello en consonancia con la necesidad de abordar los problemas ambientales de una forma integrada entre la producción y el consumo de acuerdo a la política de Producción y Consumo Sostenible y a la Política Integrada de Producto, ambas de la Unión Europea.

En la Figura 3 se muestra un diagrama conceptual de las líneas del proyecto así como los objetivos, globales y específicos.

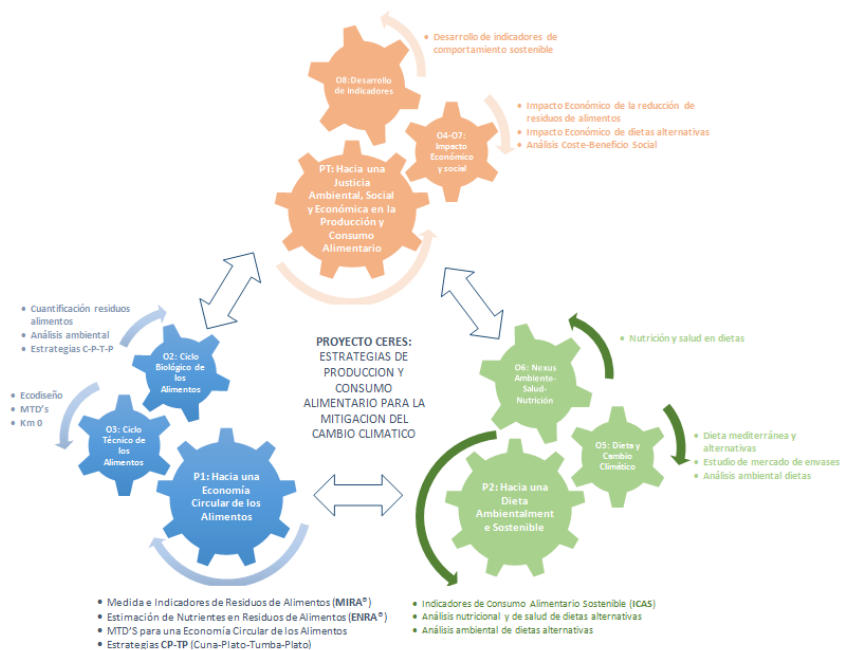


Figura 3. Diagrama conceptual de las líneas del proyecto, los objetivos, globales y específicos.

3.1. Estrategias de producción alimentaria para la mitigación del cambio climático: hacia una economía circular de los alimentos

- i. Definición de estrategias en el ciclo biológico de los alimentos: aplicación de principios de Económica Circular a los alimentos para la reducción del consumo de recursos y materias primas en la cadena alimentaria; cuantificación de residuos de alimentos y alimentos no consumidos, análisis de pérdidas de micro y macro nutrientes y transformación en otras fuentes de alimentos.
- ii. Definición de estrategias en el ciclo técnico de los alimentos: aplicación del principio de ecodiseño en el envasado de los alimentos; definición de MTD's basadas en economía circular para el sector de la producción de alimentos y bebidas; y estrategias "Km 0" de los alimentos.

3.2. Estrategias de consumo alimentario para la mitigación del cambio climático: hacia una dieta ambientalmente sostenible

- i. Definición de estrategias de cambio en las dietas para ayudar en la mitigación del cambio climático: establecimiento de dietas representativas y análisis ambiental (prioritariamente en emisiones de GEI).
- ii. Análisis de mercado de diferentes soluciones de envasado de alimentos básicos y análisis ambiental.



- iii. Establecimiento del nexus salud-nutrición: análisis nutricional de las dietas definidas anteriormente y su incidencia en la salud, a través de casos concretos de estudio.

3.3. Estrategias de justicia ambiental, social, y económica en la producción y consumo alimentario

- i. Impacto económico de la economía circular de los alimentos (en el ciclo biológico y en el ciclo técnico): análisis de las implicaciones económicas a nivel macro. Incidencias económicas de cambios técnicos en la producción, distribución y consumo de los alimentos en todos los niveles de la cadena de distribución.
- ii. Impacto socio-económico de cambios en la dieta: análisis coste-beneficio social, incluidos los impactos directos e indirectos en la cadena de valor.
- iii. Indicadores de comportamiento ambiental: desarrollo y cálculo de indicadores de comportamiento sostenible que permitan evaluar la bondad económica, ambiental y social de las etapas de producción y consumo de alimentos, y ayuden a provocar un cambio en el consumidor.

4. Resultados e Impacto científico-técnico social y económico.

En relación a las estrategias de producción alimentaria, el impacto del proyecto contribuirá desde el punto de vista ambiental, económico y social al desarrollo de la Estrategia Europea de Economía Circular, incluida en el paquete sobre la Economía Circular propuesta por la Comisión Europea.

Las propuestas de medidas para «cerrar el círculo» de los alimentos y abordar todas las fases del ciclo de vida de la producción alimentaria esperada en este proyecto sustentará la contribución de España y permitirá abordar las necesidades de algunos sectores específicos, contribuyendo de forma significativa a potenciar las necesidades del sector agroalimentario español.

Los resultados del proyecto supondrán oportunidades de negocio que atraigan financiación privada, al igual que el etiquetado ha creado una demanda de productos de mayor eficiencia energética. Los resultados del proyecto pueden tener una proyección Europea ante la inclusión en el mismo de organismos y entidades comunitarias que permitan mediante la inclusión del Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas (FEIE) complementar los objetivos de este proyecto para el desarrollo proyectos específicos de economía circular de alimentos en sectores específicos y estratégicos para España (aceite, vino, tec.) tal y como prevé la Estrategia Comunitaria de Economía Circular.

Desde el punto de vista social, a través de las actividades programadas de difusión, se contribuirá a una mayor sensibilización de la opinión pública ante los retos que como sociedad nos enfrentamos, contribuyendo a estimular la preferencia por los productos alimenticios fabricados de forma responsable.



El modelo de producción y consumo alimentario objeto de este proyecto supone una nueva cultura alimentaria basada en consideraciones ambientales, económicas, saludables y sociales, que mediante la inclusión de aspectos de justicia social, tanto a nivel local como global permiten introducir la variable de responsabilidad ética, pudiendo considerarse los resultados del mismo propios de un proyecto de I+D+i+E (Ética).

La resolución de aspectos metodológicos en la aplicación de herramientas de ciclo de vida (ACV, ecodiseño, declaraciones ambientales, etc.) al sector agroalimentario es muy relevante, ya que es probablemente el sector más importante a resolver tanto respecto al cambio climático como a la economía circular, ya que los otros grandes influyentes carecen de su complejidad. Así mismo, la consideración de un objeto de estudio diferente (la dieta) conlleva nuevos horizontes de investigación en el campo ambiental, muy concentrado en productos, organizaciones y entidades territoriales. Así mismo, la consideración al mismo nivel de la cadena productiva y la cadena de consumo, integrando los dos subproyectos, va a permitir encontrar sinergias, efectos rebote y políticas de mitigación en diferentes etapas del ciclo de vida que puedan aparecer contradictorias.

A nivel social, el hecho de conjugar varios temas de gran interés en un mismo proyecto (medio ambiente, economía, nutrición y salud) y analizar cómo evolucionan en paralelo o no al cambiar de dieta, puede tener gran repercusión en los procesos de decisión a nivel ciudadano y político. Si la evolución es paralela, no habrá excusa para no avanzar en la aplicación de políticas públicas desde los distintos ámbitos ministeriales mediante una adecuada política integrada.

El sector agroalimentario ocupa aproximadamente la mitad de los 24 proyectos piloto de la Iniciativa del Mercado Único de Productos Verdes de la Comisión Europea, basada en ciclo de vida, incluyendo productos importantes en este proyecto: carne, pescado, leche, vino y aceite de oliva. Los resultados esperados de ambos proyectos serán complementarios. Además, la Iniciativa de Ciclo de Vida de Naciones Unidas va a difundir los resultados del proyecto a nivel global y esto va a influir en la metodología usada en el sector agroalimentario. Por otra parte, otras organizaciones van a difundir internacionalmente el proyecto en los comités técnicos y organizaciones a las que pertenecen: ECOEMBES a nivel de PRO EUROPE; ARC en ACR+ (Asoc. de Ciudades y Regiones para el reciclaje y la gestión de recursos); ACF es una ONG internacional, en contacto con otras similares; etc.

Agradecimientos

Los autores del trabajo agradecen al Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España la financiación recibida a través del Proyecto Estrategias de Producción y Consumo Alimentario para la Mitigación del Cambio Climático (CTM2016-76176-C2-1-R) y (CTM2016-76176-C2-2-R).



Bibliografía

1. Alexandratos N., Bruinsma J. (2012) World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. FAO Agricultural Development Economics Division.
2. Best available techniques Reference document (BREFs) developed under the IPPC. Food, Drink and Milk Industries, FDM, BREF (08.2006), MR (10.2014)
3. Genovese, A., Acquaye, A.A., Figueroa, A., Koh, S.C.L. (2014). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. Omega (United Kingdom). Article in Press.
4. Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U. (2013) FAO. 2011. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome.
5. IPCC, 2014: Cambio climático: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
6. Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J. Saikku, L., Schösler, H. (2016). Transition towards circular economy in the food system. Sustainability (Switzerland) 8 (1), pp. 1-14.
7. Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector. Case Studies, Methodological Issues and Best Practices. Editors: Notarnicola, B., Salomone, R., Petti, L., Renzulli, P.A., Roma, R., Cerutti, A.K. Springer (2015).
8. Pagotto, M., Halog, A. (2015). Towards a Circular Economy in Australian Agri-food Industry: An Application of Input-Output Oriented Approaches for Analyzing Resource Efficiency and Competitiveness Potential. Journal of Industrial Ecology Article in Press.
9. Product-oriented environmental management systems (POEMS): improving sustainability and competitiveness in the agri-food chain with innovative environmental management tools. Salomone, R. Springer, (2013).
10. Flanigan L., Montalvo T., Frischknecht R., 2013. An Analysis of Life Cycle Assessment in Packaging for Food & Beverage Applications, UNEP/SETAC Life Cycle Initiative.
11. Blackburn, W.R. 2012. The Sustainability Handbook: "The Complete Management Guide to Achieving Social, Economic and Environmental Responsibility". Taylor & Francis. Washington DC.
12. Bach-Faig, A., Berry, EM., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, FX., Battino, ;-, Belahsen, R., Miranda, G, Serra-Majalem, L.



Mediterranean Diet Foundation Expert Group: Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr* 2011, 14:2274-2284.

13. Garnett, T., Mathewson, S., Angelides, P., Borthwick, F. 2015. Policies and actions to shift eating patterns: What works? A review of the evidence of the effectiveness of interventions aimed at shifting diets in more sustainable and healthy directions. FCRN (Food Climate Research Network), University of Oxford. Oxford.
14. Hallstrom, E., Carlsson-Kanyama, A., Borjesson, P. 2015. Environmental impact of dietary change: a systematic review. *Journal of Cleaner Production* 91: 1-11.
15. Joyce, A., Hallett, J., Hannelly, T., Carey, G. 2014. The impact of nutritional choices on global warming and policy implications: examining the link between dietary choices and greenhouse gas emissions. *Energy and Emission Control Technologies* 2: 33-43.
16. Katz, D.L., Njike, V.Y., Faridi, Z., Rhee, L.Q., Reeves, R.S., Jenkins, D.J., Ayoob, K.T. 2009. The stratification of foods on the basis of overall nutritional quality: the overall nutritional quality index. *American Journal of Health Promotion* 24(2): 133-143.
17. Scarborough, P., Appleby, P., Mizdrak, A., Briggs, A.M., Travis, R., Bradbury, K., Key, T. 2014. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change* 125(2): 179-192.