



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

FoodUPV
INSTITUTO DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos
(FoodUPV)

Soberanía Alimentaria en España: Evaluación de la
Autosuficiencia Nutricional en Escenarios de Aislamiento
del Mercado Internacional

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos

AUTOR/A: Pastor Barceló, Daniel Pascual

Tutor/a: Barat Baviera, José Manuel

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Food^{UPV}

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Soberanía Alimentaria en España: Evaluación de la Autosuficiencia Nutricional en Escenarios de Aislamiento del Mercado Internacional

Valencia, Julio de 2024

Curso Académico 2023-2024

Autores:

Daniel Pascual Pastor Barceló

Jose Manuel Barat Baviera

RESUMEN

Este trabajo de fin de máster explora la soberanía alimentaria y su relación con la seguridad, la independencia de un país y el mercado globalizado. La soberanía alimentaria se define como el derecho de los pueblos a decidir sus políticas alimentarias, garantizando alimentos suficientes, nutritivos y culturalmente adecuados. Históricamente, ha sido clave para los movimientos campesinos y sigue siendo relevante en un mundo vulnerable a crisis globales. La motivación del estudio radica en la vulnerabilidad que representa la dependencia de las importaciones alimentarias en situaciones desfavorables como guerras, crisis económicas, problemas de mercado y catástrofes naturales. Este trabajo se centra en España, evaluando su capacidad para alimentar a su población únicamente con su producción local en escenarios de aislamiento del mercado internacional. El objetivo principal es determinar el nivel de autosuficiencia de España en términos de abastecimiento de macronutrientes y micronutrientes esenciales bajo diferentes escenarios: una dieta sana y equilibrada, los nutrientes mínimos necesarios para la supervivencia, y la dieta real actual de la población. A través de este análisis, se busca ofrecer una visión clara de las fortalezas y debilidades del sistema alimentario español, proporcionando datos esenciales para la formulación de políticas que fortalezcan la soberanía alimentaria del país frente a futuras adversidades.

PALABRAS CLAVE: Soberanía alimentaria, seguridad alimentaria, independencia alimentaria, mercado globalizado

ABSTRACT

This master's thesis explores food sovereignty and its relationship with security, the independence of a country, and the globalized market. Food sovereignty is defined as the right of peoples to decide their food policies, ensuring sufficient, nutritious, and culturally appropriate food. Historically, it has been key for peasant movements and remains relevant in a world vulnerable to global crises. The motivation for the study lies in the vulnerability represented by the dependence on food imports in unfavorable situations such as wars, economic crises, market problems, and natural disasters. This work focuses on Spain, evaluating its capacity to feed its population solely with its local production in scenarios of

isolation from the international market. The main objective is to determine Spain's level of self-sufficiency in terms of supplying essential macronutrients and micronutrients under different scenarios: a healthy and balanced diet, the minimum necessary nutrients for survival, and the current real diet of the population. Through this analysis, it seeks to provide a clear vision of the strengths and weaknesses of the Spanish food system, providing essential data for the formulation of policies that strengthen the country's food sovereignty in the face of future adversities.

KEYWORDS: Food sovereignty, food security, food independence, globalized market

RESUM

Aquest treball de fi de màster explora la sobirania alimentària i la seua relació amb la seguretat, la independència d'un país i el mercat globalitzat. La sobirania alimentària es defineix com el dret dels pobles a decidir les seues polítiques alimentàries, garantint aliments suficients, nutritius i culturalment adequats. Històricament, ha estat clau per als moviments camperols i continua sent rellevant en un món vulnerable a crisis globals. La motivació de l'estudi radica en la vulnerabilitat que representa la dependència de les importacions alimentàries en situacions desfavorables com guerres, crisis econòmiques, problemes de mercat i catàstrofes naturals. Aquest treball se centra en Espanya, avaluant la seua capacitat per alimentar la seua població únicament amb la seua producció local en escenaris d'aïllament del mercat internacional. L'objectiu principal és determinar el nivell d'autosuficiència d'Espanya en termes de subministrament de macronutrients i micronutrients essencials sota diferents escenaris: una dieta sana i equilibrada, els nutrients mínims necessaris per a la supervivència i la dieta real actual de la població. A través d'aquesta anàlisi, es busca oferir una visió clara de les fortaleses i debilitats del sistema alimentari espanyol, proporcionant dades essencials per a la formulació de polítiques que enfortisquen la sobirania alimentària del país davant futures adversitats.

PARAULES CLAU: Sobirania alimentària, seguretat alimentària, independència alimentària, mercat globalitzat

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La soberanía alimentaria en España

1.1.1 Definición y contexto general

La soberanía alimentaria se puede definir como derecho de los pueblos a implantar sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos para garantizar el derecho a la alimentación en toda la población (Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura, 1996.). Se trata de un concepto muy importante para la independencia y seguridad alimentaria de una nación. La seguridad alimentaria está directamente relacionada con la soberanía alimentaria, siendo un concepto complementario, pero con otro tipo de enfoque y objetivos distintos. Mientras que la soberanía alimentaria se centra en el control democrático y la gestión de los sistemas alimentarios, con una visión más amplia y holística al integrar aspectos de justicia social, equidad y sostenibilidad en la producción y distribución de alimentos, la seguridad alimentaria asegura que la población tenga acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos en todo momento, tanto a nivel individual como nacional, para satisfacer sus necesidades alimenticias y llevar una vida saludable. En este trabajo se abordará más adelante y con más detalle

Históricamente, el concepto de soberanía alimentaria ha ganado relevancia de manera significativa desde que surgió el movimiento internacional “La Vía Campesina” durante la Cumbre Mundial de la Alimentación organizada por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1996), y ha resultado ser una respuesta a las políticas neoliberales que han ido dominando el sector agrícola y alimentario. La globalización y liberalización del comercio han perjudicado a pequeños agricultores y aumentado el nivel de inseguridad alimentaria en muchas regiones durante periodos de crisis. Por ejemplo, artículos como Giunta (2018) y Campo (2022), analizan cómo estas políticas agroalimentarias afectaron a la capacidad de un país para mantener la soberanía alimentaria durante la crisis de 2007-2008 y describen cómo la dependencia de las importaciones de alimentos básicos, impulsada por políticas

de modernización agrícola y exportación de productos, exacerbó la inseguridad alimentaria y la marginación del campesinado local.

En el contexto actual, la soberanía alimentaria sigue siendo un tema relevante, especialmente ante eventos globales recientes como la pandemia de COVID-19 y los conflictos geopolíticos. Estos acontecimientos han demostrado la importancia de contar con sistemas alimentarios resilientes y autosuficientes. España, con su rica tradición agrícola y diversidad de productos alimentarios, ofrece un caso interesante para el estudio de la soberanía alimentaria. A pesar de sus ventajas naturales y culturales, España enfrenta desafíos significativos en términos de autosuficiencia debido a su integración en el mercado global y las políticas de la Unión Europea.

1.1.2 Importancia del autoabastecimiento alimentario en una región

Conocer el nivel de autoabastecimiento alimentario, o la capacidad de un país para producir los alimentos que consumen, es crucial para poder obtener una aproximación de las disponibilidades de alimentos y una parte importante de la seguridad y soberanía alimentaria. En España entendemos por “seguridad alimentaria” la unión de dos conceptos muy reconocidos a nivel internacional, como son la “food security” (seguridad alimentaria) y la “food safety” (inocuidad alimentaria) (Walls et al., 2019). Actualmente, España produce un porcentaje significativo de los alimentos que consume, pero también depende en gran medida de las importaciones para ciertos productos esenciales. Según datos recientes, España importa aproximadamente el 30% de sus necesidades alimentarias, lo que refleja una vulnerabilidad potencial en escenarios de crisis. Los datos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2022) muestran que, en la balanza comercial agroalimentaria española, la importación de cereales representa un 39% respecto al total de importaciones de alimentos. A este dato le siguen las importaciones de “semillas oleaginosas y plantas comerciales” (8,8%) y las “grasas y aceites” (8,1%). Las proporciones de importaciones reflejan claramente los intereses del país de cara al mercado exterior.

La gran importancia de la autosuficiencia alimentaria de un país radica en la relación directa con la estabilidad de la soberanía alimentaria y la resiliencia ante

fluctuaciones en los precios globales e interrupciones de las cadenas de suministro. Un correcto autoabastecimiento lograría reducir de manera significativa la dependencia hacia mercados externos en estos escenarios desfavorables, cuando el sistema de exportaciones e importaciones se vea comprometido. Para conocer las posibilidades que tiene un país de afrontar una situación similar con una buena soberanía alimentaria, es necesario analizar con detenimiento su sector agroalimentario y determinar qué subsectores son los más relevantes. En el caso del sistema alimentario español, los sectores de frutas y hortalizas, cárnico, lácteo, aceite de oliva y pesquero serían los pilares del autoabastecimiento alimentario en España, dado su alto nivel de producción y capacidad para satisfacer la demanda interna. En general, los sectores alimentarios más interesantes para contribuir al correcto autoabastecimiento alimentario en España serían aquellos que tienen una producción robusta y bien diversificada a nivel nacional.

Según datos del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE, 2022), el sector encargado de la producción de frutas y hortalizas de España es líder europeo en la producción y exportación de frutas frescas y hortalizas. También hay que destacar que el producto más exportado del país resulta ser la carne de cerdo, y la pesca y acuicultura juegan un papel importante, dada la extensa costa del país, su tradición pesquera, el cultivo de olivos y viticultura extendida (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2023). Sin embargo, la sostenibilidad de estos sectores depende de políticas agrícolas eficaces. También destaca el sector ganadero español, siendo la cría de cerdos ibéricos y la producción de jamón una tradición profundamente arraigada y valorada tanto a nivel nacional como internacional. Uno de los mayores inconvenientes de este sector es la falta de sostenibilidad medioambiental, la gestión adecuada de los recursos naturales y la adopción de tecnologías innovadoras.

1.1.3 Factores que afectan la soberanía alimentaria

La soberanía alimentaria de un país está influenciada por una variedad de factores interrelacionados. Los más importantes son: las políticas agrícolas nacionales y las políticas relacionadas con la gestión de la importación y

exportación de alimentos, el clima y recursos naturales disponibles, la tecnología e infraestructuras agrícolas y la diversidad de alimentos que se producen.

Las políticas agrícolas nacionales toman un papel fundamental en cuanto a la sostenibilidad de los comercios y agricultores locales, garantizar precios justos y protección económica, social y comercial. Un ejemplo que demuestra la relación directa entre buenas políticas agrarias y seguridad alimentaria es el estudio de Clark & Chappell, 2015, donde se encontró que "las políticas de soberanía alimentaria en Nicaragua fomentaron la creación de estructuras locales como los Consejos Municipales para la Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional (COMUSSAN)" y esto permitió una diversificación de la producción, mayor acceso a recursos y conocimientos, una reducción significativa de la dependencia de Importaciones y numerosas iniciativas de apoyo.

Por otro lado, una inversión en investigación y desarrollo de tecnologías agrícolas puede traducirse directamente en una mejor productividad y la resiliencia del sector. Tanto es así, que estudios como Zhao & Chen, 2023 que examinan las tendencias globales de inversión en el sector agrícola y su impacto en la seguridad alimentaria y la mejora en nutrición, afirman que los países desarrollados son las principales fuentes de inversión agrícola, mientras que los países con inseguridad alimentaria destinan menos del 20% de esta inversión en I+D agrícola.

En cuanto al factor climático, juega un papel crucial en la producción de alimentos y representa también un desafío significativo, afectando principalmente a la disponibilidad de agua, el nivel de fertilidad del suelo y la frecuencia de eventos meteorológicos extremos. España, concretamente, se ubica en zona mediterránea y por ello es más sensible al cambio climático. Los eventos climáticos, de mayor a menor impacto en la producción de alimentos en España son: Los cambios en las precipitaciones (sequías e inundaciones), las olas de calor y los incendios forestales. Existen estudios que evalúan los impactos del clima en el sistema alimentario español y su relación entre el cambio climático y los sistemas alimentarios global y español. En ellos se puede observar cómo van aumentando los precios de algunos alimentos en regiones de España conforme aumenta la duración de las sequías (Martínez Cano, 2023).

Afortunadamente, España es un país que cuenta con una gran diversidad de cultivos que incluyen especies con diferente tolerancia a condiciones climáticas extremas. Esto podría mitigar en gran medida las deficiencias de producción, enfrentando épocas climáticas adversas junto con aislamiento comercial con buena resiliencia y adaptabilidad. Por ejemplo, en una sequía severa, algunos cultivos resistentes a la sequía como el sorgo o el mijo pueden seguir produciendo alimentos cuando otros, como el maíz, pueden fallar. Las buenas prácticas agrícolas se pueden beneficiar de esta variedad taxonómica de cultivos, ya que es posible sembrar una combinación específica de cereales, legumbres y hortalizas juntas y en el escenario anterior, los cereales resistentes pueden seguir creciendo, mientras que las legumbres fijan nitrógeno en el suelo, mejorando la fertilidad para la próxima temporada.

1.2 El mercado globalizado

1.2.1 Influencia de la globalización del mercado en la soberanía alimentaria

La integración de España en el mercado global ha tenido un impacto significativo en su capacidad para mantener un nivel adecuado de autoabastecimiento alimentario. La globalización del mercado ha permitido que tanto España como numerosos países del mundo tengan un acceso más directo a una amplia variedad de alimentos extranjeros, y ha permitido a los productores locales ampliar su mercado y exportar sus productos a mercados internacionales. La globalización del mercado también ha contrarrestado la desnutrición y malnutrición en países en desarrollo, aumentando la disponibilidad de alimentos esenciales y saludables, así como de productos procesados y ultraprocesados. (García-Dorado et al., 2019). En España, los consumidores tienen acceso a productos que no se producen localmente, lo que mejora la variedad y calidad de la dieta. Sin embargo, también ha creado dependencias y vulnerabilidades.

La dependencia de importaciones para ciertos productos esenciales puede exponer a España a interrupciones en la cadena de suministro global, como las causadas por conflictos geopolíticos, desastres naturales o pandemias. Como se explica en el artículo (Porkka et al., 2013): “Pese a que la disponibilidad de alimentos ha mejorado significativamente, muchos países dependen en gran

medida del comercio internacional ya que son vulnerables ante interrupciones en las cadenas de suministro”

Otra de las consecuencias de la globalización del mercado en la soberanía alimentaria es la competencia que experimentan los productores locales con productos importados más baratos debido a costos de producción más bajos en otros países. Esto puede derivar a la disminución de la producción agrícola nacional. A raíz de estos problemas, surge la necesidad de evaluar con detalle qué alimentos se importan más en España (como cereales, granos y soja para la producción de piensos y consumo directo) para poder identificar el grado de dependencia frente a situaciones de crisis.

1.2.2 Seguridad alimentaria en escenarios de crisis

La importancia de la seguridad alimentaria en situaciones de emergencia no puede ser subestimada. La reciente pandemia de COVID-19, por ejemplo, causó disrupciones significativas en la producción. A modo de ejemplo, al reducirse de forma abrupta la producción de los servicios de hostelería en España, estas empresas redujeron a su vez la demanda de productos alimenticios, bebidas y otros suministros (electricidad, agua, combustibles, etc.) provocando así una deficiencia de la producción de proveedores. El informe del impacto económico del COVID-19 publicado por el Ayuntamiento de Madrid, 2020, revela que la producción total de alimentos y bebidas en el mercado laboral de la ciudad de Madrid se redujo un 3,6% durante los dos primeros meses de confinamiento y la cifra ascendió a un 5,4% en el tercer mes.

El conflicto entre Rusia y Ucrania también ha perturbado de forma significativa al comercio de cereales a nivel global. Según Según Martínez (2022) Solamente Rusia y Ucrania concentran en torno al 30 % de la producción global de trigo, por lo que la guerra está afectando a la distribución de este producto y otros como el maíz, la soja o el girasol. El transporte de materias primas y los pagos a Rusia se ha vuelto mucho más complicado debido a las sanciones impuestas por occidente. El sector de la logística y el transporte marítimo es el que se ha visto más afectado por este conflicto, por lo que puertos como el de Tarragona (principal entrada de cereal ucraniano a España) ha visto una disminución en los

envíos y España ha tenido serios déficits de productos tan básicos como el aceite de girasol.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es evaluar la capacidad de España para alcanzar un nivel óptimo de autoabastecimiento alimentario y determinar las estrategias que podrían fortalecer su soberanía alimentaria frente a interrupciones de la importación de alimentos. Conocer las capacidades y limitaciones del sistema alimentario español y proporcionar datos esenciales abre la puerta a múltiples líneas de investigación, cuyo objetivo común será optimizar las políticas agroalimentarias y hacerlas más resilientes y sostenibles.

Como objetivos secundarios que se han planteado resolver en este trabajo están:

- La evaluación de la suficiencia nutricional: determinar si la producción local actual puede satisfacer las necesidades de macronutrientes de la población en un escenario de aislamiento.
- La Identificación de deficiencias: Identificar posibles deficiencias en la producción de ciertos macronutrientes o alimentos específicos que son esenciales para una dieta equilibrada.
- La identificación de los sectores agrícolas clave para la independencia alimentaria de España y cómo pueden optimizarse.
- Determinar el impacto del sector ganadero sobre el grado de autosuficiencia alimentaria y su relación con las importaciones de piensos.
- Las propuestas de mejora y estrategias pueden implementarse para fortalecer la soberanía alimentaria de España en escenarios de crisis.

Este estudio utilizará una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos para abordar estas preguntas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Determinación de las necesidades nutricionales

Para evaluar el nivel de autosuficiencia alimentaria en España en un escenario de emergencia nacional, sin tener en cuenta las importaciones de productos alimentarios, Se llevó a cabo en primer lugar una determinación de las necesidades nutricionales de macronutrientes por sexo y edad de la población española en su totalidad. Inicialmente se obtuvieron los datos demográficos más recientes del Instituto Nacional de Estadística (INE - Instituto Nacional de Estadística, 2023), que proporcionan un desglose detallado de la población española por sexo y grupos de edad. Para el cálculo de la cantidad de macronutrientes requerida por grupo de población, se tuvieron en cuenta los datos del informe de la comisión científica de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (Calleja et al. 2019). donde se muestran los requerimientos promedios de proteínas, hidratos de carbono, grasa y fibra. Estos valores de referencia permiten elaborar recomendaciones dietéticas que aseguren un aporte nutricional equilibrado para el mantenimiento del buen estado de salud.

En cuanto a los cálculos implicados en el estudio de necesidades nutricionales: Se utilizó el programa Microsoft Excel para la gestión y procesado de grandes volúmenes de datos recopilados en hojas de cálculo.

Se calcularon los pesos promedio para cada grupo de población utilizando tablas de referencia de pesos promedio por sexo, edad y estatura media proporcionadas por la CDC (Centers for Disease Control and Prevention., 2017). Posteriormente se calcularon las calorías anuales necesarias por grupo de edad para la determinación de la autosuficiencia energética general y para el cálculo de los hidratos de carbono y las grasas, cuyas recomendaciones diarias per cápita se basan directamente en un porcentaje mínimo de las calorías diarias del macronutriente en cuestión según dicta la EFSA (European Food Safety Authority, 2017). Por otro lado, se calcularon a través de fórmulas específicas,

los kg totales de proteínas utilizando los pesos corporales promedios correspondientes a cada grupo, y se determinó la cantidad de fibra según valores fijos por edad que se recomiendan. Para concluir, se discretizaron los datos en intervalos de 10 años para facilitar la lectura de los datos y se expresaron en miles de toneladas de macronutriente tal y como se muestra en las Tablas 5 y 6 (ver Anexo A).

3.2 Cálculo de la producción total de alimentos en España

El proceso consta de varias etapas, descritas a continuación. Primero, se recopilaron datos de fuentes oficiales y confiables, como las bases de datos de Eurostat y del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Estas fuentes proporcionaron información detallada sobre la producción anual de una amplia variedad de alimentos en España, expresada en miles de toneladas, lo que facilita la comparación y el análisis a gran escala. Se decidió centrar en los alimentos cuya producción anual supera las 1000 toneladas, para enfocarse en los productos más relevantes y representativos del sector alimentario español.

Posteriormente, se obtuvo información sobre la composición nutricional de los alimentos seleccionados. Se utilizó la base de datos de la USDA (U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library, 2018), que proporciona datos detallados sobre los macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas) por cada 100 gramos de alimento. Este paso es esencial para determinar el aporte nutricional de cada producto. Además, se consultaron artículos y publicaciones de la Fundación Española de Nutrición para obtener datos sobre la fracción comestible de cada alimento, es decir, la parte del alimento que es apta para el consumo humano. Por ejemplo, en el caso de las manzanas, se excluyó el peso de las semillas y el corazón, quedando una fracción comestible de aproximadamente el 84%. Así, si la producción anual de manzanas es de 500 mil toneladas, la fracción comestible sería de 420 mil toneladas. Este dato es crucial para calcular el rendimiento comestible real y ajustar con precisión los macronutrientes disponibles para el consumo.

Con los datos nutricionales ajustados, se clasificaron los alimentos en grupos según su perfil nutricional, lo que facilita un análisis estructurado y la

comparación entre diferentes tipos de alimentos. También se diferenciaron entre productos de origen animal y vegetal para entender mejor el papel de cada uno en la autosuficiencia alimentaria del país, tal y como se muestra en la Tabla 7 (ver Anexo B).

A continuación, se calcularon los macronutrientes disponibles en la producción nacional de alimentos. Se sumaron las cantidades de proteínas, carbohidratos y grasas de todos los alimentos incluidos en el estudio para obtener un total de macronutrientes. Se realizaron tres cálculos diferenciados para ofrecer una visión más completa. En el primer cálculo, se incluyeron todos los alimentos producidos en España, tanto de origen vegetal como animal, para obtener una visión global de la disponibilidad de macronutrientes. En el segundo cálculo, se excluyeron, del balance de macronutrientes, los alimentos de origen animal como carnes, leche, huevos y miel, basándose en la hipótesis de que, en un escenario de aislamiento de mercado, muchos productos agrícolas no se destinarían a la producción de piensos para animales, priorizando así el consumo humano directo. En el tercer cálculo se estudió el impacto del sector ganadero sobre el balance de macronutrientes, añadiendo a los cálculos la cantidad mínima necesaria de macronutrientes para la alimentación animal, restando las cantidades pertinentes al número total de producción. Este cálculo se explicará en el siguiente punto.

Hay que mencionar que, se tuvo una consideración especial para la producción de pescado. A diferencia de otros productos de origen animal, la alimentación de los peces proviene en gran parte de subproductos de la misma industria pesquera, haciendo que la producción de pescado sea más sostenible y eficiente en términos de uso de recursos. Por esta razón, se incluyó la producción pesquera en los cálculos de macronutrientes sin aplicar las restricciones mencionadas para otros productos animales.

3.3 Cálculo de las necesidades nutricionales del sector ganadero

Con el fin de conseguir un balance más realista de los macronutrientes disponibles en España en una situación de bloqueo total de importaciones de carácter alimentario, se calculó una estimación de las cantidades totales de cada macronutriente necesarias para continuar con la producción normal de la

industria ganadera actual (Tabla 8, ver Anexo B). Para ello, en primer lugar, se escogieron como sujeto de estudio a los principales grupos de animales de granja: Porcino, bovino, ovino, caprino y ave de corral. Se consultaron fuentes como la USDA (U.S. Department of Agriculture, n.d.) y el Instituto Nacional de Investigación para la Agricultura, la Alimentación y el Medio Ambiente (INRA) que proporcionan estadísticas y datos sobre la salud, el peso y alimentación de todos los animales de granja y ofrecen información detallada sobre las características típicas de los diferentes grupos de animales. Se calculó la cantidad de alimento promedio que se consume por tipo de animal en kg/día, teniendo en cuenta las diferentes etapas del crecimiento, las necesidades nutricionales y la duración de cada una de ellas. Por ejemplo, en el caso del cerdo se estimó una vida útil de aproximadamente 8 meses, tiempo en el que transcurren la etapa de lactancia, destete, preengorde y engorde. Los cálculos de las necesidades nutricionales del cerdo se basaron en la media ponderada de los requerimientos de todas estas etapas. Se ha supuesto que cada animal consume la misma cantidad de alimento diariamente durante todo el año, sin tener en cuenta variaciones estacionales o cambios en la dieta. Después se descartó de los cálculos la proporción de animales criados en ganadería extensiva, ya que estos dependen en menor medida del suministro de piensos y solo se tuvieron en cuenta la proporción de animales de ganadería intensiva. En los informes de la FAO, se detalla que el 34% del suministro global de proteínas proviene del ganado, y se menciona que una parte significativa de la alimentación del ganado proviene de pastos y forrajes no consumibles por humanos, lo que apoya la relevancia del pastoreo en muchas regiones. Para el cálculo de las necesidades nutricionales de algunos animales como la vaca y el toro fue necesario calcular el peso promedio del animal bovino en la granja y así poder calcular una aproximación de la cantidad de alimento consumido en kg/día. Por último, se calcularon los macronutrientes totales a través del consumo anual por grupo de animal y sus respectivas composiciones nutricionales de alimento/pienso. Una vez calculados, se sumaron y se agruparon en un único dato general de demanda nutricional por macronutriente en representación de todo el sector ganadero.

3.3 Formula del grado de autoabastecimiento

Para calcular la suficiencia alimentaria en un escenario donde se prescinde de la producción total del sector ganadero, se utilizó la siguiente fórmula (**Ecuación 1**), y para el caso donde se tiene en cuenta la producción del sector ganadero se utilizó la **Ecuación 2**

$$\%Suficiencia = \frac{(Mt)}{(Mn)} \times 100 \quad (\text{Ec.1})$$

$$\%Suficiencia = \frac{(Mt - Mg)}{(Mn)} \times 100 \quad (\text{Ec.2})$$

Donde:

M_t = Macronutriente producido del total de alimentos

M_n = Macronutriente para necesidades nutricionales

M_g = Macronutriente total requerido por la industria ganadera

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de incertidumbre

En primer lugar, se va a mostrar en la (Tabla 1) un análisis de incertidumbre que proporciona una visión clara del impacto en la variación de los datos finales que toman cada una de las variables clave consideradas dentro del estudio. Como el objetivo principal del estudio es valorar el grado de soberanía alimentaria en España respecto al grado de autoabastecimiento alimentario, el signo “+” de una hipótesis de partida (columna izquierda) representaría una variación de datos hacia mayor valor, es decir, valores mayores a los valores verdaderos, esperados

o requeridos. Por el contrario, el signo “-” representaría un sesgo de datos hacia un valor por debajo del real.

TABLA 1. Análisis de Incertidumbre de Variables Clave en el Estudio

Hipótesis de partida del estudio	Signo
Base de datos escogida	+/-
Alimentos escogidos que sobrepasan las 1000 toneladas anuales	-
Necesidades óptimas de consumo de nutrientes	+
Desperdicio alimentario no considerado	+
Dependencia energética no considerada	+++
Existencias o reservas de alimentos de producciones anteriores no considerados	-

Descripción del Análisis de Incertidumbre:

- 1. Base de datos escogida (+/-):** La base de datos utilizada puede influir en los resultados tanto positiva como negativamente. Esto se debe a que diferentes bases de datos pueden tener variaciones en la calidad y precisión de la información recolectada. La incertidumbre en la base de datos puede causar variaciones en ambos sentidos, incrementando o disminuyendo la fiabilidad de los resultados del estudio.
- 2. Alimentos escogidos para el estudio que sobrepasan las 1000 toneladas anuales (-):** Seleccionar alimentos que exceden un umbral específico de producción puede llevar a una disminución en la representatividad de los datos si se excluyen productos menores pero relevantes. La incertidumbre en esta variable podría reducir la exactitud de los resultados, al no considerar

alimentos importantes que no cumplen con el criterio de volumen mínimo de producción.

- 3. Necesidades óptimas de consumo de nutrientes (+):** Se van a utilizar datos sobre las necesidades nutricionales de la población basados en una dieta equilibrada, saludable y con un nivel de actividad física moderado. Como el consumo real de alimentos por persona es mayor al recomendado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), el valor final del grado de soberanía alimentaria se verá inflado respecto al valor esperado.
- 4. Desperdicio alimentario no considerado (+):** al no contemplarse el desperdicio alimentario en este estudio, no se tienen en cuenta las pérdidas de alimento tanto dentro como fuera del hogar debidas a múltiples factores como accidentes, alimentos caducados... etc. Por lo que el valor final se verá incrementado ya que existen mayor cantidad de alimentos disponibles.
- 5. Dependencia energética no considerada (+++):** No se tiene en cuenta el gasto de combustibles para el transporte y el coste energético para llevar a cabo las actividades rutinarias de producción de alimentos. En una situación de aislamiento comercial, habría un importante déficit de recursos energéticos que afectaría directamente a todos los sectores. La omisión de este factor se debe principalmente a limitaciones de tiempo y la complejidad que supone abordarlo. Sin embargo, es importante reconocer que este factor podría tener un impacto significativo en los resultados obtenidos. Para futuras investigaciones, se recomienda considerar la inclusión de la dependencia energética con relación al sector agroalimentario y la soberanía alimentaria.
- 6. Existencias o reservas de alimentos de producciones anteriores no considerados (-):** Los alimentos almacenados de otras temporadas, como las conservas que no se han consumido, podrían servir como atenuantes de un mal funcionamiento de las cadenas de suministro e importaciones, ya que ayudarían a estabilizar los precios de los alimentos y a abastecer a la población durante un breve periodo de tiempo. En este estudio no se han tenido en cuenta, por lo tanto, tiende a disminuir el grado de soberanía alimentaria final.

TABLA 2. Necesidades nutricionales de macronutrientes por sexo y grupos de edad al año en miles de toneladas de macronutriente.

EDAD	PROTEINA		HIDRATOS DE CARBONO		GRASAS		FIBRA	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
0 a 9	1,26	1,15	13,22	12,81	3,37	3,24	0,98	0,92
10 a 19	4,20	3,55	30,21	24,17	7,03	5,63	1,90	1,79
20 a 29	27,74	22,87	161,85	124,35	37,68	28,95	11,52	11,02
30 a 39	34,61	30,02	182,10	146,16	42,39	34,03	13,45	13,40
40 a 49	46,29	39,57	241,34	190,41	56,18	44,33	17,99	17,66
50 a 59	39,42	36,58	215,64	177,15	50,20	41,24	16,38	16,62
60 a 99	15,29	17,05	71,56	71,72	16,66	16,70	6,39	7,92
100 o más	0,09	0,29	0,42	1,19	0,10	0,28	0,04	0,14

La tabla resultante permite una visualización clara de la cantidad total de macronutrientes necesarios por grupo de edad y sexo al año, en intervalos de 10 años, facilitando la interpretación y el análisis para la planificación de políticas de salud y nutrición. A primera vista se puede observar un aumento progresivo en las recomendaciones hasta el grupo de 40 a 49 años, seguido de un descenso gradual en las edades posteriores, reflejando cambios en las necesidades metabólicas y de energía según la edad y el sexo.

Es importante señalar que tanto los pesos como las demandas calóricas diarias de los habitantes varían considerablemente dentro de cualquier población debido a diferencias en la genética y estilo de vida (Ordovás J. M, 2015). Para permitir considerar esta diversidad, se estableció un rango alrededor del peso promedio y las necesidades energéticas de un 25% más y un 25% menos. Con este enfoque se pretende proporcionar estimaciones que ayuden a evitar tanto la desnutrición como la sobrealimentación de estos segmentos de la población, además de apoyar planes alimentarios más inclusivos y adaptativos. A

continuación, se muestra una tabla donde se representan los datos finales equivalentes a la suma total de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas, grasas y fibra) para hombres y mujeres, junto con sus respectivos márgenes de variación.

TABLA 3. Necesidades nutricionales de macronutrientes totales sexo al año en miles de toneladas de macronutriente.

Macronutriente	Rango de datos	Hombres	Mujeres
Proteínas	Valor promedio	473,2	441,8
	25%	591,5	552,3
	-25%	354,9	331,4
Hidratos de carbono	Valor promedio	2609,0	2220,9
	25%	3261,3	2776,1
	-25%	1956,8	1665,6
Grasas totales	Valor promedio	610,3	519,6
	25%	762,8	649,5
	-25%	457,7	389,7
Fibra total	Valor promedio	198,7	208,0

Se realizó una tabla (**Tabla 4**) donde se incorporaron todos los datos obtenidos, tanto las necesidades nutricionales de la población dadas por la EFSA (European Food Safety Authority, 2017), como las producciones de los macronutrientes, por un lado, sin tener en cuenta los alimentos originarios del sector ganadero (sector agrícola + sector pesquero), y, por otro lado, teniendo en cuenta estos alimentos (sector agrícola + pesquero + ganadero).

TABLA 4. Tabla final de grado de autoabastecimiento alimentario en España.

TABLA FINAL GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO						
PLANTEAMIENTO	TOTAL NECESIDADES	UNIDADES	MACRONUTRIENTE			
			PROTEINAS	HC	GRASAS	FIBRA
		Miles de toneladas	915,0	4829,9	1129,8	406,7
SIN PRODUCTOS GANADEROS	PRODUCCIÓN	Miles de toneladas	10889,9	28342,1	4022,4	8263,9
	RENDIMIENTO	%	1190,2	586,8	356,0	2032,1
CON PRODUCTOS GANADEROS	PRODUCCIÓN	Miles de toneladas	4912,8	88,4	2024,5	467,3
	RENDIMIENTO	%	536,9	1,8	179,2	114,9

En el siguiente gráfico (Figura 1) se muestra una representación de los valores anteriores:

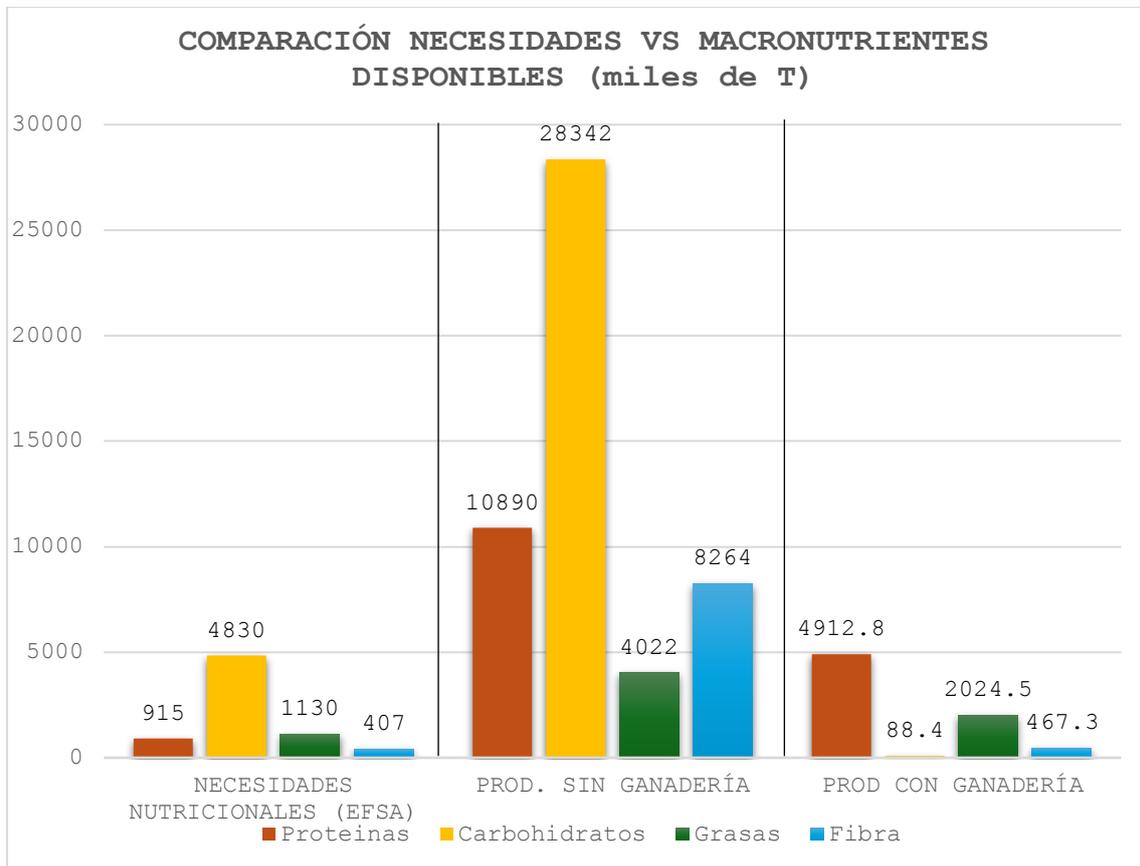


FIGURA 1. Comparación necesidades con la producción total por macronutriente de todos los alimentos y de los dos supuestos planteados

Se puede observar que existe un claro superávit de todos los macronutrientes

en el primero escenario que se plantea (solo sector agrícola y pesquero) cuando comparamos la producción con las necesidades. Esto ocurre porque gran parte de la producción agrícola se destinaría para consumo humano y por lo tanto la suma total resultante de todos los nutrientes es mucho mayor al mínimo necesario para abastecer a la población. Cabe decir que, en el caso de las proteínas, estas, aunque suficientes en cantidad, carecerían de un alto valor biológico al no provenir de la carne, huevos y leche. Por lo tanto, sería interesante realizar un estudio sobre el verdadero abastecimiento de proteínas en relación con su procedencia, aminoácidos esenciales y su digestibilidad. Por otro lado, cuando observamos la producción total de macronutrientes en el escenario donde se tiene en cuenta el sector ganadero, vemos que las cantidades se reducen de manera significativa. De este análisis, el macronutriente más afectado es el hidrato de carbono, ya que es el ingrediente principal de la mayoría de las composiciones de piensos y productos de alimentación animal, y éste se ve reducido por su utilización masiva en la industria ganadera. Al contrario que el caso anterior, la parte proteica provendría de alimentos de origen animal.

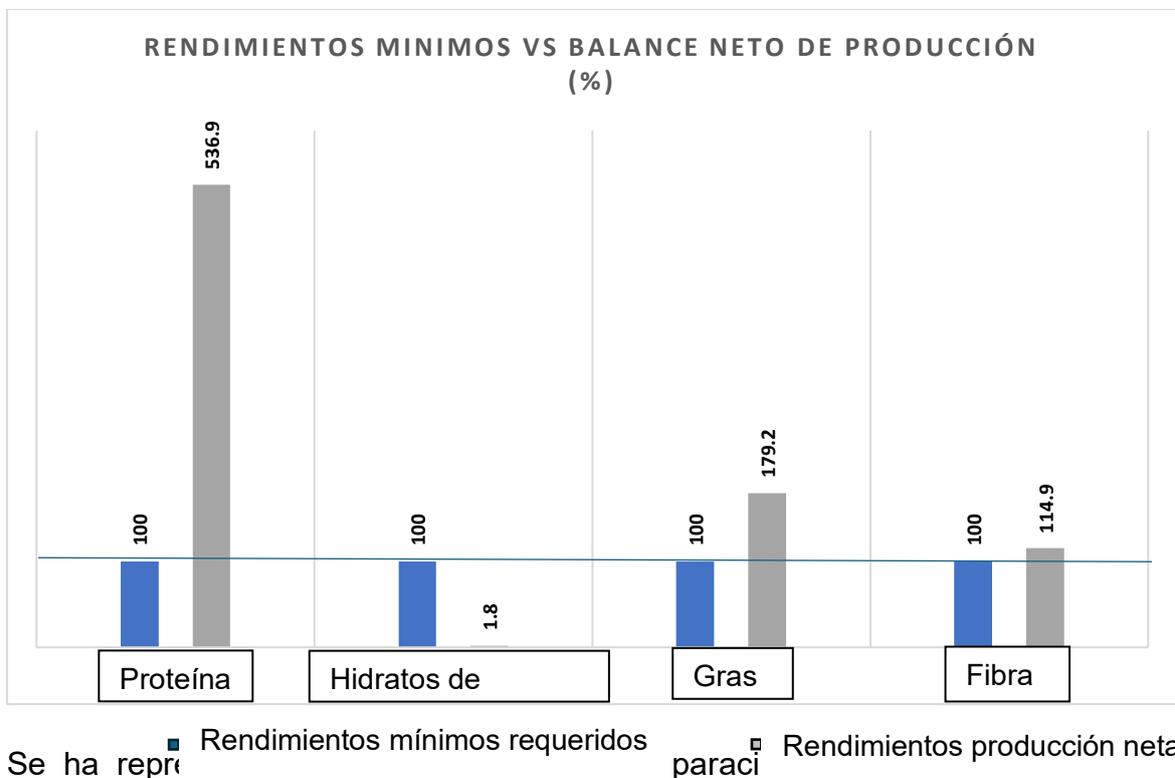


FIGURA 2. Comparación necesidades con la producción neta de macronutriente

un umbral a superar (línea azul) para todos los macronutrientes. En el caso del balance neto de macronutrientes, la sostenibilidad del sistema agroalimentario se vería comprometida, ya que los hidratos de carbono producidos disponibles no superarían el 100% de necesidades nutricionales. Para contrarrestar este déficit de hidratos de carbono, se estimó la reducción de las demandas nutricionales calculadas para el sector ganadero necesaria para cubrir la necesidad calculada, lo que se traduce en una reducción de los alimentos de origen animal. Se estimó que reducir al menos un 16,53% la producción del sector ganadero haría que el rendimiento de hidratos de carbono superara el 100% de requerimientos mínimos para alimentar correctamente a la población.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha llevado a cabo una evaluación general de la autosuficiencia alimentaria con una hipótesis de partida de bloqueo absoluto de importaciones. La seguridad alimentaria en relación con el autoabastecimiento de macronutrientes estaría garantizada, si no tenemos en cuenta las necesidades del sector ganadero, ya que España produce más cantidad de macronutrientes de la necesaria para que todos sus habitantes puedan llevar una dieta completa y saludable. Al contar con la producción del sector ganadero, se produciría una reducción significativa de todos los macronutrientes evaluados, y en especial un déficit de hidratos de carbono. Sería necesario una reducción de al menos un 16,5% de la producción del sector ganadero para compensar esta falta de hidratos de carbono a nivel general. La exportación de carne de cerdo y el potente sector ganadero español es beneficioso a nivel económico en un mercado globalizado, pero podría generar problemas de soberanía alimentaria si se interrumpieran total o parcialmente las cadenas de suministro del comercio exterior. Es importante recalcar que en este estudio no se ha tenido en cuenta la dependencia energética, pero puede ser un punto de partida para futuros estudios donde se analice el impacto de la reducción de la importación de gas, el petróleo y combustibles necesarios para llevar a cabo la gran mayoría de actividades agrarias, ganaderas y en especial, pesqueras, así como los aspectos relacionados con la logística.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Madrid. (2020). Coronavirus y mercado laboral en Madrid. Ayuntamiento de Madrid. <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCMedios/noticias/2020/04Abril/20Lunes/Notasprensa/ImpactoEconomicoCovid/ficheros/CORONAVIRUS%20y%20mercado%20laboral%20Madrid.pdf>.

Calleja, C. A., Hurtado, M. M. C., Daschner, Á., Escámez, P. S. F., Abuín, C. M. F., Pons, R. M. G., Fandos, E. G., Muñoz, M. J. G., García, E. L., Vinuesa, J. M., Sillué, S. M., Hernández, J. a. M., Navas, F. J. M., Moreno-Arribas, M. V., Baquedano, M. P. P., Rafecas, M., Lázaro, D. R., Armendáriz, C. R., Leal, M. J. R., & Oliag, P. T. (2019). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Ingestas Nutricionales de Referencia para la población española. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7104036>

Campo, A. A. (2022). contribuciones de la distribución de la tierra al desarrollo de los países. una revisión de la literatura. <https://www.redalyc.org/journal/2821/282174161008/html/>

Clark, P., & Chappell, M. J. (2015). Food sovereignty policies and the quest to democratize food system governance in Nicaragua. *Agriculture and Human Values*, 32(3), 543-559.

Conceptos Básicos | Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) Centroamérica | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (n.d.). <https://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/>

Cuevas García-Dorado, S., Cornselsen, L., Smith, R., & Walls, H. (2019). Economic globalization, nutrition and health: a review of quantitative evidence. *Globalization and health*, 15, 1-19.

El Independiente. (2019, diciembre 16). La crisis de la dieta mediterránea en España. El Independiente. Recuperado de

<https://www.elindependiente.com/vida-sana/2019/12/16/la-crisis-de-la-dieta-mediterranea-en-espana/>

European Food Safety Authority. (2017, December 8). Dietary Reference Values for nutrients Summary report. <https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/e15121>

Giunta, I. (2018). Soberanía alimentaria entre derechos del buen vivir y políticas agrarias en Ecuador.

Centers for Disease Control and Prevention. (2017). Clinical growth charts. https://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm

Guía de Granja. (s.f.). Tabla de alimentación de cerdos por etapas. Recuperado el 1 de julio de 2024, de <https://guiadegranja.com/tabla-de-alimentacion-de-cerdos-por-etapas-pdf/>

INE - Instituto Nacional de Estadística. n.d. "INEbase / Demografía Y Población /Cifras De Población Y Censos Demográficos /Estadística Continua De Población / Últimos Datos." INE. Retrieved (https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177095&menu=ultiDatos&idp=1254735572981).

INRA. (2018). Alimentation des ovins et des caprins: Bases et conseils pratiques.

Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE). (2022). El sector agroalimentario español en el contexto europeo. Informe 2022. Recuperado de <https://www.ivie.es>.

Martínez Cano, V. (2023). Seguridad alimentaria y globalización: Análisis del impacto del cambio climático en el sistema alimentario español. Hegoa.

Martínez, J. (2022, marzo 9). La logística y el transporte marítimo sufren el impacto de la guerra en Ucrania. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/economia/20220309/8137844/logistica-transporte-maritimo-guerra-ucrania.html>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2020). Cria de aves de corral. En Anuario de Estadística Agroalimentaria 2020 (Capítulo 4, Sección 4.3.5) Recuperado de

https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2021/TABLAS%20PDF/CAPI_TULO04/pdfc04_4.3.5.pdf

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2022). Balanza Comercial Agroalimentaria 2022. Gobierno de España. Recuperado de https://comercio.gob.es/ImportacionExportacion/Informes_Estadisticas/Historico_Balanza/Balanza_Comercial_Agroalimentaria_2022.pdf

Ordovás, J. M. (2015). Genética y nutrigenética. *Mediterráneo económico*, 27, 333-344.

Porkka, M., Kummu, M., Siebert, S., & Varis, O. (2013). From food insufficiency towards trade dependency: a historical analysis of global food availability. *PLoS one*, 8(12), e82714.

U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. (2018). Nutrient lists from standard reference legacy (2018). <https://www.nal.usda.gov/human-nutrition-and-food-safety/nutrient-lists-standard-reference-legacy-2018>

U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. (n.d.). Animal Products. <https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/>

U.S. Department of Agriculture (USDA, n.d.) - Proporciona estadísticas y datos sobre el peso de los bovinos en los Estados Unidos.

University of Missouri Extension. (n.d.). Beef Extension. <https://extension.missouri.edu/programs/beef-extension>

Walls, H., Baker, P., Chirwa, E., & Hawkins, B. (2019). Food security, food safety & healthy nutrition: are they compatible? *Global Food Security*, 21, 69-71.

Zhao, Y., & Chen, Y. (2023). Global patterns of agricultural investment and food security: Evidence from the fDi Markets Database. *Foods*, 12(9), 1827.

Zoovetespasion. (s.f.). ¿Cuánto comen los bovinos? Fórmulas para determinar el consumo. Recuperado el 1 de julio de 2024, de https://zoovetespasion.com/ganaderia/alimentacion-bovina/cuanto-comen-los-bovinos#Cual_es_el_consumo_de_alimento_de_los_bovinos

7. ANEXOS

7.1 Anexo

TABLA 5. Tabla del cálculo de necesidades nutricionales de la población española por sexo y edad.

EDAD	Núm. Habitantes	Pesos (-25%)	Pesos promedio (kg)	Pesos (+25%)	Energía(-25%)	Energía (kcal/día)	Energía(+25%)	Energía (kcal/año)	Energía (kcal/año) por grupo	% energético para cada macronutriente			
										Proteínas g/kg peso/día	HC % energía tota	Grasas % energía total	Fibra g/día
0 años	165642	2,6	3,5	4,4	487,5	650	812,5	237250	39298564500	1,31	0,525	0,4	0
1 año	177459	6,4	8,5	10,6	537,0	716	895,0	261340	46377135060	1,14	0,525	0,37	10
2 años	183000	8,6	11,5	14,4	716,3	955	1193,8	348575	63789225000	0,97	0,525	0,37	10
3 años	195955	10,1	13,5	16,9	824,3	1099	1373,8	401135	78604408925	0,9	0,525	0,37	10
4 años	207383	11,6	15,5	19,4	1002,8	1337	1671,3	488005	1,01204E+11	0,86	0,525	0,275	14
5 años	213103	13,1	17,5	21,9	1056,8	1409	1761,3	514285	1,09596E+11	0,85	0,525	0,275	14
6 años	215963	14,6	19,5	24,4	1128,8	1505	1881,3	549325	1,18634E+11	0,89	0,525	0,275	14
7 años	214727	16,1	21,5	26,9	1200,0	1600	2000,0	584000	1,25401E+11	0,91	0,525	0,275	16
8 años	227046	18,0	24	30,0	1272,0	1696	2120,0	619040	1,40551E+11	0,92	0,525	0,275	16
9 años	233148	20,3	27	33,8	1343,3	1791	2238,8	653715	1,52412E+11	0,92	0,525	0,275	16
10 años	239012	22,5	30	37,5	1361,3	1815	2268,8	662475	1,58339E+11	0,91	0,525	0,275	16
11 años	242316	25,5	34	42,5	1433,3	1911	2388,8	697515	1,69019E+11	0,9	0,525	0,275	19
12 años	253969	28,5	38	47,5	1504,5	2006	2507,5	732190	1,85954E+11	0,89	0,525	0,275	19
13 años	245102	31,5	42	52,5	1576,5	2102	2627,5	767230	1,8805E+11	0,88	0,525	0,275	19
14 años	244441	34,5	46	57,5	1629,8	2173	2716,3	793145	1,93877E+11	0,87	0,525	0,275	19
15 años	240867	37,5	50	62,5	1665,8	2221	2776,3	810665	1,95262E+11	0,85	0,525	0,275	21
16 años	238299	40,5	54	67,5	1701,8	2269	2836,3	828185	1,97356E+11	0,84	0,525	0,275	21
17 años	235422	43,5	58	72,5	1701,8	2269	2836,3	828185	1,94973E+11	0,83	0,525	0,275	21
18 años	227471	46,5	62	77,5	1611,8	2149	2686,3	784385	1,78425E+11	0,83	0,525	0,275	25
19 años	223.961	46,5	62	77,5	1611,8	2149	2686,3	784385	1,80378E+11	0,83	0,525	0,275	25
20-24 años	1.173.169	46,9	62,5	78,1	1611,8	2149	2686,3	784385	9,20216E+11	0,83	0,525	0,275	25
25-29 años	1.242.519	46,9	62,5	78,1	1611,8	2149	2686,3	784385	9,74613E+11	0,83	0,525	0,275	25
30-34 años	1.367.315	50,6	67,5	84,4	1558,5	2078	2597,5	758470	1,03752E+12	0,83	0,525	0,275	25
35-39 años	1.568.488	50,6	67,5	84,4	1558,5	2078	2597,5	758470	1,18965E+12	0,83	0,525	0,275	25
40-44 años	1.832.599	50,6	67,5	84,4	1540,5	2054	2567,5	749710	1,4189E+12	0,83	0,525	0,275	25
45-49 años	1.977.575	50,6	67,5	84,4	1540,5	2054	2567,5	749710	1,48261E+12	0,83	0,525	0,275	25
50-54 años	1.863.996	50,6	67,5	84,4	1522,5	2030	2537,5	740950	1,38557E+12	0,83	0,525	0,275	25
55-59 años	1.773.166	48,8	65	81,3	1522,5	2030	2537,5	740950	1,31383E+12	0,83	0,525	0,275	25
60-64 años	1.531.651	48,8	65	81,3	1397,3	1863	2328,8	679995	1,08233E+12	0,83	0,525	0,275	25
65-69 años	1.336.099	48,8	65	81,3	1397,3	1863	2328,8	679995	9,08541E+11	0,83	0,525	0,275	25
70-74 años	1.196.824	48,8	65	81,3	1218,0	1624	2030,0	592760	7,09429E+11	0,83	0,525	0,275	25
75-79 años	1.026.618	48,8	65	81,3	1218,0	1624	2030,0	592760	6,08538E+11	0,83	0,525	0,275	25
80-84 años	742.036	48,8	65	81,3	1218,0	1624	2030,0	592760	4,39849E+11	0,83	0,525	0,275	25
85-89 años	639.505	48,8	65	81,3	1218,0	1624	2030,0	592760	3,79073E+11	0,83	0,525	0,275	25
90-94 años	320.933	46,9	62,5	78,1	1218,0	1624	2030,0	592760	1,90236E+11	0,83	0,525	0,275	25
95-99 años	90.062	46,9	62,5	78,1	1218,0	1624	2030,0	592760	53385151120	0,83	0,525	0,275	25
100 años y más	15.257	46,9	62,5	78,1	1218,0	1624	2030,0	592760	9043739320	0,83	0,525	0,275	25
TOTAL									1,69208E+13				

TABLA 6. Tabla del cálculo de necesidades nutricionales por macronutriente.

Prot -25%	prot +25%	Prot promedio	HC -25%	HC +25%	HC promedio	Grasas -25%	Grasas +25%	Grasas promedio	FIBRA
207905	346508	277206	3868452	6447421	5157937	1309952	2183254	1746603	0
470734	784557	627646	4565249	7608749	6086999	1429962	2383269	1906616	647725
558824	931373	745098	6279252	10465420	8372336	1966834	3278057	2622446	667950
651759	1086264	869011	7737622	12896036	10316829	2423636	4039393	3231515	715236
756759	1261265	1009012	9962263	16603772	13283017	2319257	3865428	3092343	1059727
867762	1446270	1157016	10788324	17980541	14384433	2511568	4185946	3348757	1088956
1026025	1710042	1368034	11678022	19463370	15570696	2718693	4531155	3624924	1103571
1150060	1916767	1533414	12344118	20573531	16458825	2873763	4789605	3831684	1254006
1372357	2287261	1829809	13835445	23059076	18447260	3220950	5368250	4294600	1325949
1585395	2642325	2113860	15003090	25005150	20004120	3492783	5821305	4657044	1361584
1786226	2977044	2381635	15586542	25977570	20782056	3628613	6047688	4838151	1395830
2029821	3383034	2706427	16637812	27729687	22183750	3873353	6455589	5164471	1680461
2351302	3918837	3135070	18304804	30508006	24406405	4261436	7102393	5681914	1761275
2479893	4133155	3306524	18511133	30851889	24681511	4309470	7182450	5745960	1699782
2677967	4463279	3570623	19084783	31807971	25446377	4443018	7405030	5924024	1695198
2802337	4670562	3736449	19221147	32035245	25628196	4474764	7457941	5966353	1846246
2959030	4931717	3945374	19427198	32378663	25902930	4522734	7537890	6030312	1826562
3102468	5170779	4136624	19192652	31987753	25590202	4468131	7446884	5957507	1804510
3204424	5340706	4272565	17563695	29272825	23418260	4088903	6814838	5451870	2075673
3239501	5399168	4319334	17755955	29593259	23674607	4133662	6889436	5511549	2098394
16659916	27766527	22213222	90583779	150972965	120778372	21088287	35147145	28117716	10705167
17644741	29407901	23526321	95938493	159897489	127917991	22334887	37224812	29779850	11337986
20979499	34965831	27972665	102131120	170218534	136174827	23776557	39627595	31702076	12482224
24055655	40092759	32074207	117106280	195177133	156141706	27262838	45438063	36350450	14312453
29026495	48377492	38701994	139673008	232788346	186230677	32516467	54194112	43355290	17269966
30329759	50549598	40439678	145944201	243240335	194592268	33976428	56627379	45301904	18045372
28679836	47799727	38239782	136392395	227320658	181856527	31752727	52921211	42336969	17063714
26187556	43645927	34916742	129329880	215549799	172439839	30108543	50180906	40144725	16180140
23506795	39177992	31342394	106540355	177567259	142053807	24803046	41338410	33070728	14523815
19732596	32887659	26310127	89434469	149057449	119245959	20820723	34701205	27760964	12191903
17675669	29459449	23567559	69834456	116390760	93112608	16257757	27096262	21677009	10921019
15161929	25269881	20215905	59902968	99838280	79870624	13945664	23242774	18594219	9367889
10958991	18264984	14611987	43297661	72162769	57730215	10079879	16799798	13439838	6771079
9444729	15741216	12592973	37314997	62191661	49753329	8687089	14478482	11582786	5835483
4557499	7595832	6076666	18726380	31210634	24968507	4359581	7265968	5812774	2928514
1278951	2131585	1705268	5255101	8758501	7006801	1223410	2039016	1631213	821816
216661	361102	288882	890243	1483738	1186991	207252	345421	276336	139220
331377826	552296376	441837101	1665643345	2776072241	2220857793	389672616	649454361	519563488	208006395

7.2 ANEXO B

TABLA 7. Tabla ejemplo de selección de alimentos y cálculo las cantidades producidas en miles de toneladas anuales.

	Cantidad (miles t)	TOTAL REPRESENTATIVO	RENDIMIENTO	TOTAL COMESTIBLE	TOTAL % COMESTIBLE	% de grupo
FRUTAS		%				
Uvas	5902,04	5,230	0,9	5311,836	5,148	28,37
Tomates	3651,94	3,236	0,94	3432,8236	3,327	18,34
Aceitunas	3940,07	3,491	0,8	3152,056	3,055	16,84
Naranjas	2817,4	2,496	0,73	2056,702	1,993	10,99
Clementinas	931,41	0,825	0,73	679,9293	0,659	3,63
Sandías	1164,99	1,032	0,52	605,7948	0,587	3,24
Limones y limas ácidas	863,24	0,765	0,64	552,4736	0,535	2,95
Melocotones	558,23	0,495	0,88	491,2424	0,476	2,62
Manzanas	496,35	0,440	0,84	416,934	0,404	2,23
Melones	524,04	0,464	0,6	314,424	0,305	1,68
Fresas	325,88	0,289	0,95	309,586	0,300	1,65
Otras frutas tropicales	419,75	0,372	0,7	293,825	0,285	1,57
Nectarinas	312,49	0,277	0,88	274,9912	0,267	1,47
Plátanos	348,87	0,309	0,66	230,2542	0,223	1,23
Peras	248,32	0,220	0,88	218,5216	0,212	1,17
Ciruelas	157,37	0,139	0,85	133,7645	0,130	0,71
Cerezas	116,6	0,103	0,87	101,442	0,098	0,54
Aguacates	105,93	0,094	0,71	75,2103	0,073	0,40
Satsumas	96,57	0,086	0,73	70,4961	0,068	0,38
					TOTAL	18722,31
VERDURAS						
Maíz	4237	3,754	1	4237	4,106	32,99
Maíz verde	3590	3,181	1	3590	3,479	27,95
Cebollas	1235,7	1,095	0,95	1173,915	1,138	9,14
Lechugas	966,54	0,856	0,74	715,2396	0,693	5,57
Pepinos	769,91	0,682	0,77	592,8307	0,575	4,62
Coliflor y brócoli	677,29	0,600	0,7	474,103	0,459	3,69
Calabacines y tuétanos	617,72	0,547	0,7	432,404	0,419	3,37
Zanahoria	387,91	0,344	0,83	321,9653	0,312	2,51
Berenjenas	276,32	0,245	0,85	234,872	0,228	1,83
Ajo	281,9	0,250	0,76	214,244	0,208	1,67
Setas cultivadas	167,03	0,148	0,8	133,624	0,130	1,04
Coles	170,97	0,151	0,75	128,2275	0,124	1,00
Champiñones	144,11	0,128	0,8	115,288	0,112	0,90
Apio	159,78	0,142	0,65	103,857	0,101	0,81
Calabazas y calabazas	127,55	0,113	0,67	85,4585	0,083	0,67
Espinaca	94,51	0,084	0,81	76,5531	0,074	0,60
Alcachofas	200,07	0,177	0,36	72,0252	0,070	0,56
Endivias	85,4	0,076	0,81	69,174	0,067	0,54
Puerros	70,28	0,062	0,65	45,682	0,044	0,36
Espárrago	44,96	0,040	0,6	26,976	0,026	0,21
Brocoli	0	0,000	0,7	0	0,000	0,00
					TOTAL	12843,44
TUBERCULOS Y RAICES						
Patatas	1881,92	1,668	0,9	1693,728	1,642	48,88
Remolacha azucarera	2001,04	1,773	0,82	1640,8528	1,590	47,36
Otros tubérculos n.c.o.p.	158,79	0,141	0,82	130,2078	0,126	3,76
					TOTAL	3464,79
LEGUMBRES						
Frijoles frescos	134,1	0,119	1	134,1	0,130	47,33
Guisantes frescos	109,98	0,097	1	109,98	0,107	38,82
Las demás legumbres fr	43,61	0,039	0,9	39,249	0,038	13,85

TABLA 8. Tabla ejemplo de evaluación de las necesidades por macronutriente del cerdo criado en ganadería intensiva.

PORCINO		COMP. PIENSO	SOLO INTENSIVO
Número de animales	34073380		27258704
Consumo diario promedio por animal (kg)	2,370		
Días al año	365		365
Consumo anual por animal (kg)	865		865
Consumo total de pienso (miles de toneladas)	23580	19681	
Proteínas (miles de toneladas)	3537	15%	2952
Grasas (miles de toneladas)	943	4%	787
Fibra (miles de toneladas)	1061	4,50%	886
Carbohidratos (miles de toneladas)	15327	65%	12793