

Trabajo Fin de Grado

Cambios en los patrones de consumo: una aplicación
a la Cuenca del Ebro

Changes in consumption patterns: an application to
the Ebro Basin

Autor/es

Enrique Bielsa Herrera

Director/es

Raquel Langarita Tejero

Facultad de Economía / Universidad de Zaragoza
2021-2022

RESUMEN

La cuenca hidrográfica del Ebro discurre por el noreste de la península ibérica y tiene una superficie de 85.000 km². Además, se extiende por las Comunidades Autónomas de Cantabria, Castilla y León, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana y Castilla-La Mancha hasta desembocar en el mar Mediterráneo.

El presente trabajo busca analizar cómo afecta un cambio en los patrones de consumo y cómo repercute éste y en las principales variables económicas de la Cuenca del Ebro. Para profundizar en el análisis, utilizamos una tabla input-output que recoge datos del sector primario y más específicamente de la producción de cultivos en dicha cuenca.

Una vez agrupados los diferentes grupos sectoriales procedemos a ver como un cambio en los patrones de consumo afecta en el entorno del valle del Ebro.

En concreto, analizaremos qué ocurre si dejamos de consumir fruta internacional para consumir más fruta del Bajo Aragón, como es el melocotón de Calanda. Además, en segundo lugar, analizaremos qué ocurre si dejamos de consumir aceite internacional para consumir más aceite del Bajo Aragón.

Tanto un incremento en el consumo de la demanda del melocotón como del aceite en Aragón, hacen aumentar la producción, el valor añadido y el empleo de los sectores correspondientes a estos dos productos. Por otro lado, debido al aumento en el consumo de la demanda de los productos citados anteriormente, se reduce la producción, el valor añadido y el empleo de los mismos sectores pero en los territorios que no pertenecen a la Comunidad Autónoma de Aragón y que se encuentran dentro del estudio.

ABSTRACT

The Ebro river basin runs through the northeast of the Iberian Peninsula and covers an area of 85,000 km². It also extends through the Autonomous Communities of Cantabria, Castilla y León, the Basque Country, La Rioja, Navarra, Aragón, Catalonia, the Valencian Community and Castilla-La Mancha until it flows into the Mediterranean Sea.

The present work aims to analyse how a change in consumption patterns affects the main economic variables of the Ebro Basin. In order to deepen the analysis, we use an input-output table that collects data from the primary sector and more specifically from crop production in the Ebro basin.

Once the different sectoral groups have been grouped together, we proceed to see how a change in consumption patterns affects the Ebro Valley.

Specifically, we will analyse what happens if we stop consuming international fruit in order to consume more fruit from Lower Aragon, such as Calanda peaches. Secondly, we will analyse what happens if we stop consuming international oil in order to consume more oil from Lower Aragon.

Both an increase in the consumption of peach and oil demand in Aragon increases production, added value and employment in the sectors corresponding to these two products. On the other hand, due to the increase in the consumption of the demand for the aforementioned products, the production, added value and employment of the same sectors in the territories that do not belong to the Autonomous Community of Aragon and which are included in the study are reduced.

Índice

1. Introducción.....	9
2. Descripción de la Cuenca del Ebro.....	12
2.1. Síntesis de la Cuenca del Ebro.....	12
3. Metodología.....	14
3.1. Modelo Input-Output (Leontief).....	14
3.1.1. Definición del Modelo Input-Output.....	14
3.1.2. Estructura del Modelo Input-Output.....	15
3.1.3. Uso del Modelo Input-Output.....	17
3.2. Modelo Input-Output (Cuenca del Ebro).....	20
4. Datos y escenario.....	23
4.1. Melocotón (Frutales de hueso en regadío).....	25
4.2. Aceite (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco).....	27
5. Resultados.....	30
5.1. Melocotón (Frutales de hueso en regadío).....	30
5.1.1. Producción.....	30
5.1.2. Valor añadido.....	32
5.1.3. Empleo.....	34
5.2. Aceite (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco).....	37
5.2.1. Producción.....	37
5.2.2. Valor añadido.....	39
5.2.3. Empleo.....	41

6. Conclusiones.....	45
7. Referencias.....	47
8. Anexos.....	51

Índice Tablas

1. Tabla 1 - Estructura de las tablas input-output	16
2. Tabla 2 - Estructura de la tabla MRIO	21
3. Tabla 3 - Grupo 1.111 (Frutales de Hueso en regadío).....	26
4. Tabla 4 - Grupo 4 (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco).....	28
5. Tabla 5 - Producción Grupo 1.111.....	31
6. Tabla 6 - Valor Añadido Grupo 1.111.....	33
7. Tabla 7 - Empleo Grupo 1.111.....	35
8. Tabla 8 - Producción Grupo 4.....	38
9. Tabla 9 - Valor Añadido Grupo 4.....	40
10. Tabla 10 - Empleo Grupo 4.....	42
11. Tabla 11 - Sectores.....	54

Índice Figuras

1. Figura 1 - Cuenca del Ebro.....	13
2. Figura 2 - Río Guadalope.....	51
3. Figura 3 - Embalse de Calanda.....	52

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es analizar y caracterizar cómo afecta un cambio en el patrón de consumo a la producción de los distintos sectores de la economía.

De acuerdo con Pérez et al. (1993), el análisis input-output es una herramienta económica utilizada para medir las relaciones de dependencia e interdependencia y los impactos directos e indirectos de los agentes económicos que actúan en la actividad productiva asociados a un cambio en la demanda de bienes y servicios, definidos con relación a los resultados de la industria o a la salida de productos. Además, sus respectivas técnicas persiguen conocer cuáles son los flujos económicos de bienes y factores entre los sectores de la economía. Los primeros estudios regionales en base a esta técnica se realizaron en los años cincuenta, siendo Hirsch (1959) quien abandonó el método de análisis regional con datos nacionales y utiliza por primera vez información directa regional.

Como señala De La Rúa (2009), las actividades económicas dentro de esta área están divididas en sectores de producción, por lo tanto, los datos representan las compras y las ventas entre los distintos sectores de una economía. El marco de contabilidad de un territorio a nivel nacional, regional o multi-regional es la base del análisis input-output y consta de un conjunto de tablas interrelacionadas, donde las diferentes actividades económicas se agregan en ramas de actividad.

Desde el punto de vista de Albisu (1999), el sector primario en Aragón es sobradamente conocido, por la abundancia de datos estadísticos y por la especial dedicación que las administraciones y las organizaciones agrarias dedican a su difusión. Esta región tiene una gran diversidad de producciones, con sus ventajas e inconvenientes. La ventaja de poder diversificar más los riesgos climatológicos, los que se producen como consecuencia de las medidas de política agraria y de los altibajos de los mercados. Sin embargo, en algunos casos, las pequeñas producciones son un inconveniente para su salida al mercado, pues es necesario contar con unos volúmenes capaces de poder ser considerados por la agroindustria o por la distribución.

Pese a los inconvenientes, hay que resaltar la enorme superficie de Aragón y el importante papel que juega su agricultura, en la ordenación del territorio y en el asentamiento de la población en áreas rurales.

Según Expósito et al. (2001), el sector agrario está constituido por la agricultura y ganadería, que manifiestan ciertas peculiaridades bien diferenciadas, lo que implica que lo deseable sería analizarlos por separado con la finalidad de poner de manifiesto las posibles diferencias en términos de productividad, lo cual no es posible debido a las restricciones estadísticas existentes.

De nuevo, Albisu (1999), hace referencia a la gran desigualdad de la dimensión de sus explotaciones, con una clara distinción entre el secano y el regadío. Se podría decir que el secano ocupa la mayor parte del territorio, con la trascendencia que ello tiene, mientras que el regadío está muy concentrado en determinadas áreas y es el máximo generador de riqueza. Con el regadío se obtienen unas mayores productividades, pero sobre todo regularidad en la calidad, que es imprescindible para competir en los mercados. Pero, además, las producciones en regadío se compenetran mejor con los siguientes escalones de la llamada cadena alimentaria, es decir, con la agroindustria y la distribución.

Como afirma Faus (1981), hay claros síntomas, en la actualidad, de que la agroindustria en Aragón está creciendo por encima de la media de lo que está ocurriendo en España. Pero, sobre todo, hay que resaltar las inversiones en nuevas instalaciones, renovaciones y ampliaciones, lo que indica unas buenas expectativas de cara al futuro. Asimismo, las exportaciones también están creciendo a una velocidad muy por encima del resto del país, como un buen indicativo de que hay productos de calidad y con capacidad de competir en los mercados exteriores. En los años 70, en Aragón, con un potencial demográfico activo en claro retroceso, cabría pensar que la producción del sector agrario se encuentra también en una fase regresiva, pero no sucede así. Una disminución del 39,72% de la población activa agraria ha ido acompañada de un incremento del 196,63% en el valor de la producción y consiguientemente de la productividad.

Para llevar a cabo el estudio, el trabajo se basa en una tabla input-output. En concreto utilizamos la tabla elaborada por Almazán et al. (2019) en el artículo de investigación “Efectos de la reasignación de agua en la cuenca del Ebro: un análisis multirregional input-output y geográfico” publicada en 2019.

En este contexto, buscamos explicar de manera amplia y precisa cómo afecta un cambio en el patrón de consumo en la Cuenca del Ebro a la producción de los sectores de manera directa e indirecta. Esto lo analizaremos haciendo uso de dicha tabla input-output.

En concreto, analizaremos qué ocurre si dejamos de consumir fruta internacional para consumir más fruta del Bajo Aragón, como es el melocotón de Calanda. Además, en segundo lugar, analizaremos qué ocurre si dejamos de consumir aceite internacional para consumir más aceite del Bajo Aragón, también llamado oro líquido.

El presente trabajo está dividido en diferentes apartados y subapartados. Tras redactar esta introducción en el apartado 1, mostraremos en el apartado 2 una breve descripción de la Cuenca del Ebro y trataremos de exponer mediante diferentes autores cómo afectan los distintos cambios en el patrón de consumo. En el apartado 3, explicaremos el desarrollo del modelo input-output y cómo funciona en la ejecución del trabajo y en el apartado 4, veremos cómo afecta un cambio en el patrón de consumo a la producción de los distintos sectores de la economía. Finalmente, en el apartado 5, realizaremos un análisis de los resultados obtenidos y cerraremos el trabajo con una conclusión que englobe la idea principal del estudio.

2. Descripción de la Cuenca del Ebro

En este apartado, vamos a describir analítica y geográficamente la Cuenca del Ebro, debido a que es el área de estudio de nuestra investigación. Una vez acabada la exposición y habiendo quedado más clara el área geográfica con su respectiva agricultura, procederemos a analizar cómo afecta un cambio en el patrón de consumo en torno a esta cuenca.

Dado que el objetivo del estudio es analizar cambios en el patrón de consumo, incrementando la demanda de algunos productos procedentes de Calanda, en el Anexo I podemos observar una breve descripción de la Cuenca del Guadalope, afluente del Ebro por la margen derecha, que pasa por la localidad de Calanda entre otras, y, por ello su citación en este apartado.

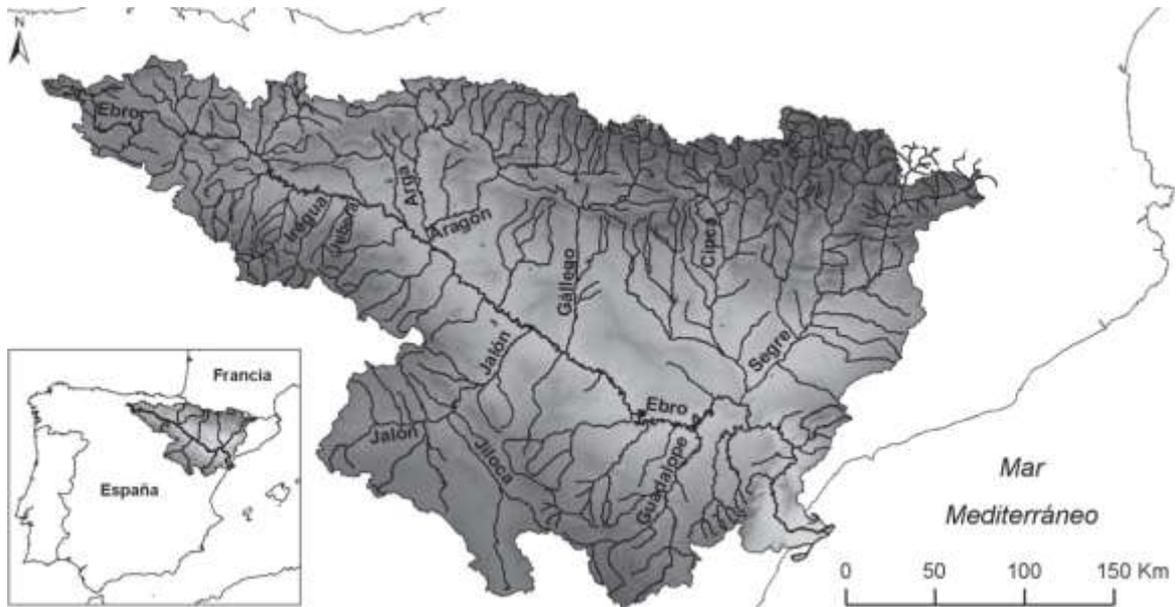
2.1. Síntesis de la Cuenca del Ebro

Como representa Lecina, et al. (2009) en su publicación, desde un punto de vista administrativo, la cuenca del Ebro comprende territorios adscritos a nueve Comunidades Autónomas (Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja, Aragón, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Valencia y Cataluña), además de Andorra, siendo por tanto una cuenca intercomunitaria muy compleja, con multitud de intereses regionales contrapuestos.

La Cuenca del Ebro se sitúa en el noreste de la Península Ibérica, ocupando una superficie de 85.362 km² lo que la hace la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17,3% del territorio español. Ésta está limitada en el norte por los montes Cantábricos y los Pirineos, en el sureste por el Sistema Ibérico y en el este por las cordilleras Costero-Catalanas.

Éste recorre aguas procedentes de los Pirineos y montes Cantábricos. En total se contabilizan 12.000 km de red fluvial. Por su margen izquierda recoge a afluentes como Ega, Arga, Aragón, Gállego, Cinca-Segre, Nogueras, entre otros y por la margen derecha recoge afluentes menos caudalosos que los anteriores como Oja, Najerilla, Iregua, Jalón y Guadalope.

Figura 1. Cuenca del Ebro



Fuente: Lasanta (2009).

El Río Ebro recorre 910 Km en dirección sureste a través del noreste de España, hasta su delta en la costa mediterránea a medio camino entre Barcelona y Valencia. Además de tener la cuenca hidrográfica más grande de España, también tiene el mayor caudal de los ríos españoles (una media de $9.281 \text{ Hm}^3/\text{año}$).

De acuerdo con Almazán-Gómez, et al. (2019), la calidad y disponibilidad del agua se ven afectadas por numerosas variables, por lo que la evaluación de los usos del agua desde diferentes perspectivas y las propuestas de políticas para el ahorro de agua se han vuelto imprescindibles.

Entonces, dada la importancia del agua y los costes de su transporte, estudian la reasignación de agua en la cuenca del río Ebro con su respectivo modelo input-output.

Dependiendo del aprovechamiento que se hace del agua, Lecina, et al. (2009) distinguen entre usos agrícolas, industriales y urbanos. A estos usos tradicionales se han añadido los usos medioambientales y los recreativos. Dicha distinción es necesaria para la diferente importancia social y económica de cada uso, para las distintas formas de utilización del recurso, e incluso, para las diferentes prioridades en casos de escasez.

3. Metodología

3.1. Modelo Input-Output (Leontief)

La tabla input-output, Leontief (1941), fue instaurada por el economista americano Wassily Leontief (San Petersburgo, 1906 - Nueva York, 1999). Ésta fue presentada en el año 1941 en su obra “The structure of the american economy” y su relevancia fue tal, que en el año 1973, Leontief recibió el premio Nobel por su creación y desarrollo.

3.1.1. Definición de las tablas input-output

Las tablas input-output son utilizadas para dividir los diferentes sectores de la economía nacional (consumo y producción). Los outputs son el resultado del proceso de producción, es decir, el producto final y los inputs son utilizados para conseguir el producto o servicio tras el proceso productivo, es decir, las materias primas.

Dichas tablas input-output están formadas por diferentes sectores distribuidos en filas y columnas en los que se plasma información sobre la demanda y la producción. Éstas nos ayudan a relacionar la cantidad de productos de un sector necesaria para la producción en otro sector.

3.1.2. Estructura de las tablas input-output

En primer lugar, en las filas, encontramos la demanda de los n diferentes sectores, la demanda intermedia, la demanda final y la demanda o producción total.

- ✓ La producción total (x_i) del sector i es la cantidad de un bien que se produce. Es la suma de la demanda intermedia y de la final.
- ✓ La demanda intermedia (x_{ij}) del sector i es la cantidad de un bien que los diferentes sectores productivos necesitan para conseguir el producto final.
- ✓ La demanda final (D_i) del sector i es la cantidad de un bien que los consumidores tienen intención de adquirir.

En segundo lugar, en las columnas, está representada la producción de n sectores, el consumo intermedio, consumo primario y consumo total.

- ✓ El consumo intermedio (x_{ij}) del sector j es la cantidad de bienes que éste necesita comprar para poder producir.
- ✓ El valor agregado bruto (v_j) del sector j se refiere a los ingresos y gastos excluidos en los intercambios de estos sectores. Por ejemplo: el beneficio, los salarios, consumo de capital fijo y los impuestos.
- ✓ El total de recursos (x_j) del sector j es la cantidad de un bien que se incluye como input. Es la suma del consumo intermedio, valor agregado bruto, impuestos producción bruta e importaciones.

Además, según López (2020), los usos totales deben coincidir con los recursos totales.

Tabla 1. Estructura de las tablas input-output

Industrias	1	2	3	...	n	Demanda Intermedia	Demanda Final	Usos Totales
1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1n}	$\sum x_{1j}$	D_1	x_1
2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2n}	$\sum x_{2j}$	D_2	x_2
3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3n}	$\sum x_{3j}$	D_3	x_3
...
n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{nn}	$\sum x_{nj}$	D_n	x_n
Consumo Intermedio	$\sum x_{i1}$	$\sum x_{i2}$	$\sum x_{i3}$	...	$\sum x_{in}$	$\sum x_{ij}$	$\sum D_i$	$\sum x_i$
VAB	V_1	V_2	V_3	...	V_n	$\sum V_j$		
Impuestos	T_1	T_2	T_3	...	T_n	$\sum T_j$		
Producción Bruta	P_1	P_2	P_3	...	P_n	$\sum P_j$		
Importaciones	M_1	M_2	M_3	...	M_n	$\sum M_j$		
Recursos Totales	x_1	x_2	x_3	...	x_n	$\sum x_j$		

Fuente: Langarita (2013).

3.1.3. Uso de las tablas input-output

Para llegar al objetivo final y obtener los usos totales debemos sumar la demanda intermedia y la demanda final. Siendo x_1, x_2, \dots, x_n la cantidad de output realizados en n sectores y D_1, D_2, \dots, D_n la cantidad de input consumidos en n sectores de la economía.

Las siguientes ecuaciones representan el modelo input-output, como se puede ver en Langarita (2013):

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1n} + D_1 = x_1$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2n} + D_2 = x_2$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + \dots + x_{3n} + D_3 = x_3$$

.....

$$x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots + x_{nn} + D_n = x_n$$

Despejamos la cantidad de input consumidos en n sectores de la economía.

$$x_1 - (x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1n}) = D_1$$

$$x_2 - (x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2n}) = D_2$$

$$x_3 - (x_{31} + x_{32} + x_{33} + \dots + x_{3n}) = D_3$$

.....

$$x_n - (x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots + x_{nn}) = D_n$$

$$x_1 - \left(\frac{x_{11}}{x_1} x_1 + \frac{x_{12}}{x_2} x_2 + \frac{x_{13}}{x_3} x_3 + \dots + \frac{x_{1n}}{x_n} x_n \right) = D_1$$

$$x_2 - \left(\frac{x_{21}}{x_1} x_1 + \frac{x_{22}}{x_2} x_2 + \frac{x_{23}}{x_3} x_3 + \dots + \frac{x_{2n}}{x_n} x_n \right) = D_2$$

...

$$x_n - \left(\frac{x_{n1}}{x_1} x_1 + \frac{x_{n2}}{x_2} x_2 + \frac{x_{n3}}{x_3} x_3 + \dots + \frac{x_{nn}}{x_n} x_n \right) = D_n$$

$$x_1 - (a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + a_{13} x_3 + \dots + a_{1n} x_n) = D_1$$

$$x_2 - (a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 + \dots + a_{2n} x_n) = D_2$$

.....

$$x_n - (a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + a_{n3} x_3 + \dots + a_{nn} x_n) = D_n$$

Tras despejar la cantidad de input consumidos en n sectores de la economía, ésta quedaría tal que $D = (I - A)X$. Es aquí donde debemos utilizar la matriz de Leontief para ver el impacto que tienen los diferentes sectores en la producción de la economía.

La matriz A recoge el procedimiento que sigue la empresa para producir sus productos.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

$$a_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{x_j}$$

Una vez construida la matriz A , operamos con la matriz identidad $\begin{matrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}$ para posteriormente obtener la inversa de Leontief $(I - A)^{-1}$, que sólo se puede resolver en el caso de que la matriz $(I - A)$ sea regular.

Despejando X de la fórmula, $\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{d}$, obtenemos:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{d}$$

Posteriormente, en el apartado 4, veremos cómo afecta una variación de la demanda final y cómo ésta impacta en la producción como podemos observar en Langarita (2013).

$$\Delta\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\Delta\mathbf{d}$$

3.2. Modelo input-output multirregional de la Cuenca del Ebro

Para la elaboración del trabajo, vamos a ceñirnos en una tabla input-output multirregional que acopia información sobre la reasignación de agua en la Cuenca del río Ebro. Ésta recoge datos del sector primario y más específicamente de la producción de cultivos desagregados en 36 grupos agrícolas (18 de regadío y 18 de secano), 6 grupos ganaderos y el resto del sector primario (silvicultura, pesca y actividades auxiliares), publicada por Almazán-Gómez, et al. (2019).

Por ello, usan datos a nivel municipal, tales como uso de la tierra, rendimientos, ganado y otros productos de la industria, requerimientos de agua por producción, etc.

En la base de datos inicial aparecen tres regiones: España, resto de la UE y resto del mundo. Como podemos observar, una característica de la cuenca del Ebro es que contiene, en todo o en parte, nueve Comunidades Autónomas de España, que son, por orden alfabético Aragón, País Vasco, Cantabria, Castilla La-Mancha, Castilla y León, Cataluña, La Rioja, Navarra y Comunidad Valenciana. Esto les lleva a desarrollar un análisis multirregional y quedarse para el estudio con las comunidades más representativas en referencia a la cuenca del Ebro que son Aragón, Cataluña, Navarra, La Rioja y resto de España.

Seguidamente, proceden a desagregar la tabla en diferentes subsectores dentro del sector primario (agricultura, ganadería y resto del sector primario). Como las cinco regiones consideradas no están completamente dentro de la cuenca, dividimos la tabla input-output regional en sub-tablas mediante el manejo del Sistema de Análisis de Base de datos de Balances Ibéricos. (Ver Anexo II, donde podemos observar los diferentes sectores y subsectores utilizados en dicha tabla).

Posteriormente y según los mismos autores, utilizan el algoritmo GRAS (Junius & Oosterhaven, 2003; Lenzen, Wood, & Gallego, 2007) para equilibrar la tabla y obtener la estimación final que se compone de 428 sectores productivos.

Leyendo la tabla por columnas, observan la estructura productiva de cada sector de cada región y las dependencias de otros sectores de otras regiones. Mientras que, leyéndolo por filas, observan el destino de la producción. Como señalan al principio del artículo, al ubicarse en una economía cerrada, las sumas por columnas coinciden con las sumas por filas.

En la columna (outputs) encontramos varios sectores productivos nulos y por ello procedemos a englobar éstos a otros sectores para la obtención de la matriz A. (Ver Anexo III, donde podemos observar las agrupaciones de dichos sectores).

Tabla 2. Estructura de la tabla MRIO

$x_{i,j}^{1,1}$	...	$x_{i,j}^{1,8}$	$x_{i,d}^{1,1}$	...	$x_{i,d}^{1,1}$
\vdots	$x_{i,j}^{r,s}$	\vdots	\vdots	$x_{i,d}^{r,s}$	\vdots
$x_{i,j}^{8,1}$	...	$x_{i,j}^{8,8}$	$x_{i,d}^{8,1}$	...	$x_{i,d}^{8,8}$
v_j^1	...	v_j^8			

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

Almazán-Gómez, et al. (2019) sostienen que la estructura de la tabla anterior se compone de consumos intermedios que denotan el comercio intersectorial.

Cada $x_{i,j}^{r,s}$ representa las ventas del sector i de la región r al sector j de la región s. Los índices r y s, del 1 al 8, indican Aragón, Cataluña, Navarra, País Vasco, La Rioja, resto de España, resto de Europa y resto del mundo respectivamente. Los índices i y j representan los diferentes sectores.

Cada $y_{i,d}^{r,s}$ representa los componentes de la matriz de la demanda final Y , también compuesta por submatrices. Es decir, cada $y_{i,d}^{r,s}$ representa las ventas del sector i de la región r al componente d de la demanda final de la región s . El índice d , del 1 al 4, son representados por los hogares, el gobierno, la formación bruta de capital y la variación de existencias y valores respectivamente.

Cada v_j^s representa el valor añadido del sector j en la región s .

Para obtener la matriz A , señalamos los vínculos en forma matricial:

$$a_{i,j}^{r,s} = \frac{x_{i,j}^{r,s}}{x_j^s}$$

Una vez construida la matriz A , operamos con la matriz identidad $\begin{matrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}$ (428 x

428) para posteriormente obtener la inversa de Leontief de la operación anterior. Finalmente, multiplicamos el resultado $(I - A)^{-1}$ por la demanda final para adquirir el vector x que representa la producción bruta.

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{d}$$

Posteriormente, en el apartado 4, veremos cómo afecta una variación en los patrones de consumo a la producción.

$$\Delta \mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \Delta \mathbf{d}$$

4. Datos y escenarios

El objetivo de este apartado es proponer escenarios de cambios en el patrón de consumo. De acuerdo con García et al. (2009), los factores de la evolución de la demanda son disímiles y han experimentado un aumento global de la demanda y variaciones en los patrones de consumo.

Los factores determinantes de los cambios en la demanda global de alimentos son, la evolución de la población y el crecimiento económico. También influyen la situación y coyuntura particular de cada país o región que viene a complementar la explicación de la evolución y los cambios registrados.

Debido al total de la población mundial y su incremento anual, se estima que el consumo de productos alimentarios aumenta, por término medio, un 1,1% anual debido principalmente a los países en desarrollo que registran una mayor tasa de crecimiento poblacional anual.

El aumento en los precios de los alimentos también afecta a los patrones de consumo. Además, estas variaciones relativas en los precios de los alimentos son también debidas a medidas de política agraria. Debido a esto, las frutas y hortalizas son, junto a la carne y los productos lácteos, los productos más afectados cuando se reduce el poder de compra de los consumidores (Von Braun, 2007).

Las frutas y hortalizas son productos especialmente sensibles a modificaciones de los precios, puesto que el consumidor no los percibe como productos básicos. En 2006, el consumo de éstas en la Unión Europea muestra un descenso del 0,7% en frutas y 4,5% en hortalizas respecto al año 2000.

En España, el sector de frutas y hortalizas atraviesa una profunda crisis debido en cierta medida a la caída de la demanda. Además, también depende de su falta de competitividad internacional en una economía abierta y de la débil inserción de los productos en las cadenas de valor.

Los gobiernos deberían ser conscientes del coste real que la comida barata tiene para la salud, el medio ambiente y el presupuesto público.

Dentro de las medidas de política agraria destaca el consumo y promoción de frutas y hortalizas. Podemos observar cómo los cambios en los patrones de consumo hacia productos menos saludables han tenido efectos nocivos principalmente para la salud. Por este motivo, vamos a experimentar un cambio en los patrones de consumo a la inversa de lo que se señala arriba. De esta manera, mejoraremos los problemas de salud y el bienestar en la población.

Conforme a la división estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Schimidhuber, 2006), metodología usada para establecer cambios en los patrones de consumo alimentarios, observamos cómo un incremento del 20% es apropiado para cambios en los productos mediterráneos. Por ello, aplicamos este porcentaje a los productos citados posteriormente.

Debido al propio interés por el Bajo Aragón y su respectiva agricultura, veamos qué ocurre si, consumimos un 20% más de melocotón de Calanda Denominación de Origen Protegida, lo que supone 393,95 millones de euros, sobre la demanda. Haciendo referencia a la tabla citada en el Anexo II, el estudio del melocotón de Calanda Denominación de Origen Protegida, pertenece al grupo 1.111 (Frutales de Hueso en regadío) y agrupada dentro de los productos de Aragón. Esa cantidad de aumento de la demanda de melocotón de Aragón, la reducimos de 1.869,74 millones de euros.

Lo mismo haremos con el aceite de oliva. Veremos qué ocurre si, consumimos un 20% más de aceite de oliva Virgen Extra Denominación de Origen del Bajo Aragón. Esto supone 1.725,79 millones de euros. Esta cantidad la reducimos del aceite de oliva internacional. De nuevo, haciendo referencia a la tabla citada en el Anexo II, el aceite de oliva pertenece al grupo 4 (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco).

A continuación, calculamos y exponemos cómo han repercutido en el consumo de la demanda las variaciones del melocotón y del aceite en Aragón, basándonos en la tabla perteneciente al artículo Almazán-Gómez, et al. (2019).

4.1. Melocotón (Frutales de hueso en regadío)

En tal caso, un incremento del 20% en el consumo de la demanda de melocotón de Calanda Denominación de Origen Protegida, equivale a un aumento del 20% en el consumo de la demanda de melocotón de Aragón.

El incremento total del consumo de la demanda de melocotón de Aragón en su conjunto es de 1.716,934 millones de euros.

Dicho esto, veamos cómo este aumento del consumo en la demanda repercute a los distintos territorios de Aragón para los que tenemos datos. En el Matarraña, el incremento del consumo en la demanda ha sido de 8,650 millones de euros, en el Bajo Aragón, ha sido de 93,487 millones de euros, en el Bajo Aragón Cinca, ha sido de 155,219 millones de euros, en la provincia de Huesca, ha sido de 1.065,557 millones de euros, en la provincia de Zaragoza, ha sido de 384,244 millones de euros y en el resto de la provincia de Teruel (eliminando los territorios citados anteriormente), ha sido de 9,777 millones de euros.

Para que el consumo de la demanda de melocotón no se mueva, debemos reducirla en un 20% para los territorios convenientes. En este caso, aplicamos esta disminución a las Comunidades Autónomas limítrofes y cercanas a la Cuenca del Ebro, para las que tenemos datos.

En Cataluña, el decremento del consumo en la demanda ha sido de (-1.282,624) millones de euros, en Navarra, ha sido de (-180,056) millones de euros, en el País Vasco, ha sido de (-47,850) millones de euros y en La Rioja, ha sido de (-170,516) millones de euros.

Grupo 1.111 (Frutales de Hueso en regadío)

Melocotón

Tabla 3. Variación en la demanda de melocotón

	Demanda Final	Demanda Final*0,2
MAT	43,248 M/€	8,650 M/€
BAR	467,436 M/€	93,487 M/€
BAC	776,093 M/€	155,219 M/€
HUE	5.327,785 M/€	1.065,557 M/€
RZA	1.921,220 M/€	384,244 M/€
RTE	48,886 M/€	9,777 M/€
Total		1.716,934 M/€

	Demanda Final	Demanda Final / Total*0,2
CAT	15.708,685 M/€	(-1.282,624) M/€
NAV	2.205,205 M/€	(-180,056) M/€
PVA	586,027 M/€	(-47,850) M/€
RIO	2.088,359 M/€	(-170,516) M/€
Total	20.588,276 M/€	

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

4.2. Aceite (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco)

Por otro lado, un incremento del 20% en el consumo de la demanda de aceite Virgen Extra Denominación de Origen del Bajo Aragón, equivale a un aumento del 20% en el consumo de la demanda de aceite de Aragón.

El incremento total del consumo de la demanda de aceite de Aragón en su conjunto es de 261.801,892 millones de euros.

De nuevo y cómo en el apartado anterior, veamos cómo este aumento del consumo en la demanda repercute a los distintos territorios de Aragón para los que tenemos datos. En el Matarraña, el incremento del consumo en la demanda ha sido de 11.699,027 millones de euros, en el Bajo Aragón, ha sido de 1.725,792 millones de euros, en el Bajo Aragón Cinca, ha sido de 5.212,387 millones de euros, en la provincia de Huesca, ha sido de 96.211,067 millones de euros, en la provincia de Zaragoza, ha sido de 134.720,418 millones de euros y en el resto de la provincia de Teruel (eliminando los territorios citados anteriormente), ha sido de 12.233,201 millones de euros.

Para que el consumo de la demanda de aceite no se mueva, debemos reducirla en un 20% para los territorios convenientes. En este caso, asignamos esta disminución al resto de España, al resto de Europa y al resto del mundo, para las que tenemos datos.

En el resto de España (eliminando los territorios y provincias citados anteriormente), el decremento del consumo en la demanda ha sido de (-0,00394) millones de euros, en el resto de Europa, ha sido de (-0,04082) millones de euros y en el resto del mundo, ha sido de (-0,15523) millones de euros.

Grupo 4 (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco)

Aceite

Tabla 4. Variación en la demanda de aceite

	Demanda Final	Demanda Final*0,2
MAT	58.495,136 M/€	11.699,027 M/€
BAR	8.628,959 M/€	1.725,792 M/€
BAC	26.061,935 M/€	5.212,387 M/€
HUE	481.055,337 M/€	96.211,067 M/€
RZA	673.602,088 M/€	134.720,418 M/€
RTE	61.166,006 M/€	12.233,201 M/€
Total		261.801,892 M/€

	Demanda Final	Demanda Final / Total*0,2
RSP	45.785.276,092 M/€	(-0,00394) M/€
REU	473.993.929,730 M/€	(-0,04082) M/€
RoW	1.802.376.277,896 M/€	(-0,15523) M/€
Total	2.322.155.483,720 M/€	

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

Una vez calculada y expuesta la repercusión en el consumo de la demanda de las variaciones del melocotón y del aceite en Aragón, observamos cómo ésta ha afectado de manera creciente a la demanda final de los dos sectores.

Cómo citamos arriba, para que el consumo en la demanda de los sectores estudiados no se mueva, reducimos en la misma cuantía el resto de territorios que conforman el artículo.

Tal y cómo hemos observado, el incremento del 20% en ambos sectores no se compensa ya que éste es positivo debido a que no incluimos todos los territorios que comprenden el estudio.

En este caso, en el incremento del grupo 1.111 (Frutales de Hueso en regadío), no incluimos el resto de España, el resto de Europa y el resto del mundo, lo que hace que dicha demanda final no se compense y en este caso sea positiva.

Por otro lado, en el incremento del grupo 4 (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco), no incluimos Cataluña, Navarra, País Vasco y La Rioja, lo cual resulta una demanda final positiva.

5. Resultados

Una vez expuestos los datos y escenarios, elaboramos una tabla con los resultados obtenidos en producción, valor añadido y empleo, del impacto que ha experimentado un incremento del 20% en el consumo de la demanda del melocotón en Aragón. Debido a la amplitud de la tabla, hemos seleccionado los 10 sectores que más han afectado positivamente y los 10 sectores que más han afectado negativamente ha dicho incremento citado en el párrafo anterior. Todos ellos medidos en millones de euros.

A continuación, procedemos a señalar como éste impacto ha afectado y sobre todo en qué cuantía a los sectores que vemos en la tabla, los cuales los podemos encontrar en el Anexo II.

5.1. Melocotón (Frutales de hueso en regadío)

5.1.1. Producción

El sector que más ha afectado a la producción respecto al incremento en el consumo de la demanda del melocotón en Aragón, ha sido, como su propio incremento señala, frutales de hueso en regadío.

También observamos un crecimiento de la producción en otros cultivos forrajeros en secano e industria alimentaria, bebidas y tabaco, ambos en la provincia de Huesca y por último, un aumento de la producción en industria alimentaria, bebidas y tabaco, reciclaje captación, depuración y distribución de agua y comercio al por mayor, todos ellos en la provincia de Zaragoza.

Por otro lado, cabe destacar que los territorios en los que más ha afectado dicho incremento negativamente a la producción pertenecen a las Comunidades Autónomas limítrofes a la Cuenca del Ebro rechazando Aragón.

El sector más afectado, es de nuevo, frutales de hueso en regadío, pero en este caso, negativamente, debido a la localización territorial.

Otros sectores como industria alimentaria, bebidas y tabaco, industria química, construcción y comercio al por mayor, pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Cataluña, afectan negativamente a la producción.

Tabla 5. Resultados en la producción en millones de euros

PRODUCCIÓN					
HUE	Frutales de Hueso en regadío	1106,18595	CAT	Otros animales	-29,9412119
RZA	Frutales de Hueso en regadío	398,89502	CAT	Industria química	-30,715238
BAC	Frutales de Hueso en regadío	161,136916	PVA	Frutales de Hueso en regadío	-49,2889996
BAR	Frutales de Hueso en regadío	97,051764	CAT	Construcción	-49,6977643
HUE	Porcino	90,5959769	CAT	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-50,6125741
RZA	Porcino	52,6750616	CAT	Comercio al por mayor	-67,9377057
RZA	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	44,9316298	CAT	Porcino	-80,1738844
RZA	Comercio al por mayor	36,4463156	RIO	Frutales de Hueso en regadío	-175,345645
HUE	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	32,0880839	NAV	Frutales de Hueso en regadío	-184,831595
RZA	Reciclaje Captación, depuración y distribución de agua	26,003377	CAT	Frutales de Hueso en regadío	-1334,31241

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

5.1.2. Valor Añadido

Lo mismo ocurre con el valor añadido. El sector frutales de hueso en regadío es el más afectado debido al incremento del consumo de la demanda del melocotón en Aragón.

Otras actividades que afectan positivamente al incremento del valor añadido son el sector porcino en Huesca y Zaragoza, industria alimentaria, bebidas y tabaco, reciclaje captación, depuración y distribución de agua y comercio al por mayor en Zaragoza.

Respecto a los sectores que afectan negativamente al valor añadido son los pertenecientes a frutales de hueso en regadío en el País Vasco, La Rioja, Navarra y Cataluña.

Además, Cataluña es la más afectada negativamente en sectores como industria alimentaria, bebidas y tabaco, porcino, reciclaje captación, depuración y distribución de agua, construcción, comercio al por mayor y otras actividades empresariales.

Tabla 6. Resultados en el valor añadido en millones de euros

VALOR AÑADIDO					
HUE	Frutales de Hueso en regadío	843,726952	CAT	Otras actividades empresariales	-7,77242166
RZA	Frutales de Hueso en regadío	304,251269	CAT	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-9,78303915
BAC	Frutales de Hueso en regadío	122,904797	CAT	Reciclaje Captación, depuración y distribución de agua	-12,507081
BAR	Frutales de Hueso en regadío	74,0247956	CAT	Porcino	-17,0778798
HUE	Porcino	20,4279311	CAT	Construcción	-18,4659912
RZA	Comercio al por mayor	19,7708838	CAT	Comercio al por mayor	-33,3978273
RZA	Reciclaje Captación, depuración y distribución de agua	17,9958914	PVA	Frutales de Hueso en regadío	-33,725415
RZA	Porcino	11,8773765	RIO	Frutales de Hueso en regadío	-109,12923
RTE	Frutales de Hueso en regadío	7,7417767	NAV	Frutales de Hueso en regadío	-133,263818
RZA	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	7,65206399	CAT	Frutales de Hueso en regadío	-962,01032

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

5.1.3. Empleo

En el caso del empleo, no sólo aumenta el sector frutales de hueso en regadío en Aragón, sino que también sectores como industria alimentaria, bebidas y tabaco, porcino, metalurgia, fabricación de vehículos de motor, otro material de transporte, otros productos metálicos, muebles y otras industria manufactureras, construcción, comercio al por mayor, transporte por ferrocarril, otros tipos de transporte terrestre, transporte aéreo, otras actividades empresariales y educación de mercado, actividades sanitarias y de servicios sociales de mercado, actividades de saneamiento público de mercado, Administración Pública, Defensa y Seguridad en Huesca y Zaragoza.

Al mismo tiempo, otros sectores en territorios distintos a Aragón afectan negativamente al empleo. Estos sectores pertenecen en su mayoría a Cataluña y podemos observarlos en la tabla anterior. Aunque, cabe destacar, el sector frutales de hueso en regadío debido a que es el que repercute más negativamente en dicha Comunidad Autónoma.

Tabla 7. Resultados en el empleo en millones de euros

EMPLEO					
HUE	Frutales de Hueso en regadío	3441007,876	NAV	Comercio al por mayor	-110989,2496
RZA	Comercio al por mayor	1084479,726	PVA	Metalurgia, fabricación de vehículos de motor, otro material de transporte, otros productos metálicos, muebles y otras industria manufacturera	-140547,7256
RZA	Frutales de Hueso en regadío	447452,1685	CAT	Transporte por ferrocarril Otros tipos de transporte terrestre Transporte aéreo	-142414,1194
RZA	Educación de mercado Actividades sanitarias y de servicios sociales de mercado Actividades de saneamiento público de mercado Administración Pública, Defensa y Seguridad Social Educación de no mercado Actividades sanitarias y de servicios sociales de no mercado Actividades de saneamiento público de no mercado	396026,3278	CAT	Metalurgia, fabricación de vehículos de motor, otro material de transporte, otros productos metálicos, muebles y otras industria manufactureras	-196205,1887

RZA	Construcción	308556,1096	CAT	Otras actividades empresariales	-334745,9782
HUE	Porcino	299823,4014	CAT	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-723336,3405
RZA	Otras actividades empresariales	250288,443	CAT	Porcino	-792193,4545
RZA	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	237466,5446	CAT	Comercio al por mayor	-1541842,461
RZA	Metalurgia, fabricación de vehículos de motor, otro material de transporte, otros productos metálicos, muebles y otras industria manufactureras	208962,2598	CAT	Construcción	-1541950,973
RZA	Transporte por ferrocarril Otros tipos de transporte terrestre Transporte aéreo	150726,9444	CAT	Frutales de Hueso en regadío	-8210542,741

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

5.2. Aceite (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco)

5.2.1. Producción

El sector que más ha afectado al crecimiento de la producción en relación al incremento en el consumo de la demanda del aceite en Aragón es él mismo. Otras actividades afectadas positivamente pertenecientes a la misma Comunidad Autónoma tienen relación con el sector porcino y comercio al por mayor.

Tabla 8. Resultados en la producción en millones de euros

PRODUCCIÓN					
RZA	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	164397,069			
HUE	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	117404,753			
HUE	Porcino	29074,307			
CAT	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	24598,0227			
RZA	Porcino	16904,6239			
RTE	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	14927,9706			
MAT	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	14276,1274			
CAT	Porcino	10998,4966	RSP	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-0,0039433
RZA	Comercio al por mayor	6736,70244	REU	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-0,04082358
BAC	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	6360,58849	RoW	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-0,15523291

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

5.2.2. Valor Añadido

De la misma forma ocurre con el valor añadido. El sector industria alimentaria, bebidas y tabaco es el protagonista en relación al incremento de dicho valor. Además de este, hay otros sectores cómo frutales de hueso en regadío, porcino, comercio al por mayor y cebada en secano que pertenecen a Aragón y que afectan positivamente a este. Cabe destacar el sector frutales de pepita en regadío debido a su efecto creciente en el valor añadido y su pertenencia a la Comunidad Autónoma de Cataluña.

Tabla 9. Resultados en el valor añadido en millones de euros

VALOR AÑADIDO					
RZA	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	27997,5797			
HUE	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	19994,5715			
HUE	Porcino	6555,78715			
CAT	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	4754,61727			
RZA	Porcino	3811,71994			
RZA	Comercio al por mayor	3654,43143			
HUE	Frutales de Hueso en regadío	3314,45898			
CAT	Frutales de pepita en regadío	3213,0801	RSP	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-0,00084541
HUE	Cebada en seco	2873,83699	REU	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-0,01034011
RTE	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	2542,3023	RoW	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-0,04177812

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

5.2.3. Empleo

Con el empleo ocurre algo similar que con la producción y el valor añadido. El sector que más afecta a éste es el citado anteriormente (Industria alimentaria, Bebidas y Tabaco), tanto en Aragón como en la Comunidad Autónoma de Cataluña.

Dicho incremento también afecta a los sectores comercio al por mayor, transporte por ferrocarril, otros tipos de transporte terrestre, transporte aéreo y educación de mercado, actividades sanitarias y de servicios sociales de mercado, actividades de saneamiento público de mercado, Administración Pública, Defensa y Seguridad, todos ellos en L provincia de Zaragoza.

Por último, el sector porcino afecta positivamente al empleo en Huesca y Cataluña.

Tabla 10. Resultados en el empleo en millones de euros

EMPLEO					
RZA	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	868849048,8			
HUE	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	443126328,3			
CAT	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	351545915,3			
RZA	Comercio al por mayor	204758270			
RZA	Comercio al por mayor	200454204,6			
RZA	Otras actividades empresariales	163882739,5			
CAT	Porcino	108675500,6			
HUE	Porcino	96220140,44	RSP	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-1478,585896
CAT	Comercio al por mayor	96062531,72	REU	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-179142,8451
RZA	Transporte por ferrocarril Otros tipos de transporte terrestre Transporte aéreo	61456677,73	RoW	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco	-6317685,727

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

En los párrafos anteriores hemos citado los sectores que afectan positivamente a la producción, al valor añadido y al empleo. Esto es debido a que no afectan de la misma forma como sí lo hacen los sectores que afectan negativamente. Un incremento del 20% en el consumo de la demanda del aceite en Aragón afecta negativamente en el resto de España, en el resto de Europa y en el resto del mundo, pero lo hace con más hincapié en el empleo que en la producción y en el valor añadido.

6. Conclusión

Una vez terminado el trabajo de investigación y habiéndome centrado en los cambios en los patrones de consumo de la Cuenca del Ebro, cabe destacar que dichos cambios han repercutido de manera positiva en Aragón, aumentando tanto la producción, como el valor añadido, como el empleo.

Esto es debido a que tanto un incremento del 20% en el consumo de la demanda del melocotón de Calanda, como un incremento del 20% en el consumo de la demanda del aceite del Bajo Aragón hacen aumentar otros sectores del mismo territorio.

Como conclusiones más relevantes, podemos destacar el crecimiento de la demanda final en los sectores pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Aragón, debido a que dicho incremento del consumo en la demanda, fomenta el crecimiento de dicho sector y de sectores relacionados con él.

Por otro lado, un incremento en el consumo de la demanda de los sectores citados anteriormente, producen una caída de la producción, del valor añadido y del empleo en los territorios que aparecen en el Anexo II que no pertenezcan a Aragón.

Personalmente, desconocía el impacto que puede llegar a tener un sector en un territorio concreto a nivel nacional e internacional.

Por otro lado, cabe destacar la utilidad de la metodología input-output que hemos usado para medir y obtener los resultados anteriores. Con ella, hemos dividido los diferentes sectores de la economía y hemos obtenido la demanda final, para posteriormente, mediante matrices, obtener los resultados que hemos interpretado en el apartado anterior.

Finalmente considero que con este Trabajo Fin de Grado he adquirido más conocimientos sobre el tema tratado, además de mejorar mis habilidades en esta rama. Gracias al uso de tablas con datos reales he podido analizar la información y aplicar criterios vistos en mi formación universitaria.

7. Referencias

- ✓ Albisu, L. M. (1999). Papel del sector agrario, de su industria y de la distribución: algunos futuros retos. Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Documento Trabajo 99/1.
- ✓ Almazán-Gómez, M. A.; Duarte, R.; Langarita, R.; Sánchez-Chóliz, J. (2019). Effects of water re-allocation in the Ebro river basin: A multiregional input-output and geographical analysis. *Journal of environmental management*, 241, 645-657.
- ✓ Burt C.M.; Styles S.W. (2004). Conceptualizing irrigation project modernization through benchmarking and the rapid appraisal process. *Irrig Drain* 53, 145-154.
- ✓ De La Rúa-Lope, C. (2009). “Análisis de Ciclo de Vida input output” para España y aplicación a tecnologías energéticas avanzadas. Universidad Politécnica de Madrid. Tesis Doctoral. Páginas 37 a 49.
- ✓ Expósito-Díaz, P.; Rodríguez-González, X. A. (2001). Principales determinantes de la Productividad Total de los factores en el sector agrario español. *Economía Agraria y Recursos Naturales*.
- ✓ Faus-Puyol, M. C. (1981). Las Actividades Sectoriales de la Población Aragonesa. *Geographicalia*, (11-12).
- ✓ García Álvarez-Coque, J.M.; López-García Usach, T. (2009). Los cambios en el consumo alimentario: repercusión en los productos mediterráneos. Grupo de Economía Internacional (Universidad Politécnica de Valencia).
- ✓ Garrido-Palacios, J.; Faci-Olmos, Y. (2004). Causas de la despoblación en la cuenca del río Guadalope: comarcas del Bajo Aragón y Maestrazgo. Propuesta de políticas demográficas y de desarrollo endógeno. *Informes* 3 (2004-1).

- ✓ Jensen M. E. (2007). Beyond irrigation efficiency. *Irrig Sci* 25, 233-245.
- ✓ Junius, T., Oosterhaven, J., 2003. The solution of updating or regionalizing a matrix with both positive and negative entries. *Econ. Syst. Res.* 15, 87–96.
- ✓ Langarita, R.; Sánchez-Chóliz, J. (2013). Actualización de la tabla input-output de Aragón: 2008, 2009 y 2010. Final master's work. University of Zaragoza.
- ✓ Lasanta, T. (2009). Cambios de función en los regadíos de la cuenca del Ebro: un análisis del papel de los regadíos a lo largo del tiempo. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Boletín de la A.G.E. Número 50. Páginas 81-110.
- ✓ Lecina, S.; Isidoro, D.; Playán, E.; Aragüés, R. (2009). Efecto de la modernización de regadíos sobre la cantidad y la calidad de las aguas: la cuenca del Ebro como caso de estudio. Monografías INIA: serie agrícola. Ministerio de Ciencia e Innovación.
- ✓ Lenzen, M., Wood, R., Gallego, B., 2007. Some comments on the GRAS method. *Econ. Syst. Res.* 19, 461–465.
- ✓ López-Rojas, L. (2020). Álgebra matricial y sus aplicaciones a la economía: la matriz de Leontief. Trabajo Fin de Grado. Grado en Finanzas y Contabilidad.
- ✓ Nadal-Reimat, E. (1998): Aragón y el agua, Ibercaja, Zaragoza.
- ✓ Pérez, L.; Feijoo-Bello, M. L. (1993). Estructura del complejo agro-alimentario aragonés a través de las tablas input-output. Servicio de Investigación Agraria. Gobierno de Aragón. Revista de Estudios Agro-Sociales. Número 164.
- ✓ Pérez y Pérez, L.; Parra, F. J. (2009). Estructura productiva y actualización del Marco Input-Output de Aragón 2005. Consejo Económico y Social de Aragón.
- ✓ Schmidhuber, J. (2006). The EU diet-evolution, evaluation and impacts of the CAP. FAO.

- ✓ Seckler, D. (1996). The new era of water resources management: from «dry» to «wet» water savings. Res Rep 1. Intl Water Manage Inst, Colombo, Sri Lanka. 18 pp.
- ✓ Von Braun, J. (2007). The world food situation: new driving forces and required actions. Documento presentado al CGIAR Annual General Meeting (Pekín).
- ✓ Willardson, L.S.; Allen, R.G.; Frederiksen, H.D. (1994). Elimination of irrigation efficiencies. Acta 13th Tech. Conf. USCID. Denver, CO, EEUU, 19-22 octubre.

8. Anexos

Anexo I

La cuenca hidrográfica del Guadalope está situada en la parte oriental de la provincia de Teruel, cuya superficie ocupa las comarcas del Bajo Aragón y Maestrazgo, el cual, es el tema de estudio en este apartado. Así, pese a que dicha cuenca rebasa los límites del Bajo Aragón y Maestrazgo, se considera que el área de influencia del Guadalope se centra precisamente en esos territorios y, por consiguiente, se obvian las comarcas que sólo de manera parcial están afectadas por el curso fluvial.

De acuerdo con J. Garrido, et al. (2004), los factores potenciales en el ámbito del Guadalope están relacionados con el valor añadido del cultivo y su futura producción de productos específicos.

Figura 2. Río Guadalope



Fuente: Heraldo de Aragón (2004).

Debido al estudio realizado por los autores señalados en el párrafo anterior, las dos comarcas del Guadalope representan el 2,5% de la población de Aragón y el 5,5% de la superficie, por lo que a los escasos efectivos de la región hay que añadir la mayor intensidad de despoblación en este enclave.

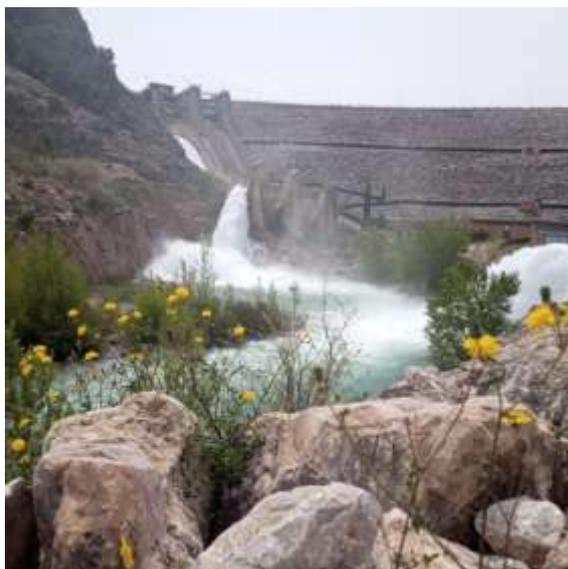
Asimismo, la población de las dos comarcas se caracteriza por la desigualdad entre ellas, pues frente a los 26.412 habitantes del Bajo Aragón en 2001, el Maestrazgo alcanza los 3.621 habitantes, lo que indica una marcada concentración demográfica en la primera, en concreto el 87,9% del total.

En definitiva, el relieve de la cuenca del Guadalope se caracteriza por la diversidad y los grandes contrastes orográficos, pues mientras en el Bajo Aragón predominan las llanuras y su escasa altitud, en el Maestrazgo abundan los relieves abruptos, los meandros encajados y las máximas elevaciones del área de estudio.

El principal curso fluvial del área de estudio es sin duda el río Guadalope, que constituye el eje vertebrador y unificador de un territorio que comprende esencialmente las comarcas del Maestrazgo y Bajo Aragón. Pero, además, la trascendencia de este río es aún mayor si tenemos en cuenta que es uno de los afluentes más importantes del Ebro por el margen derecho, con una extensión de 3.892 km², de los cuales 2.508,5 km² corresponden a las comarcas citadas. Además, la aportación anual del Guadalope alcanza el umbral de 313 hm³ (Nadal, 1998).

Por otro lado, uno de los aspectos de mayor interés de los recursos hídricos es precisamente el aprovechamiento de sus aguas y los diferentes usos, tanto urbanos como agrarios e industriales. En este sentido, en la cuenca del Guadalope existen infraestructuras hidráulicas de gran importancia para el desarrollo endógeno de este espacio. Un ejemplo de estas es el Embalse de Calanda.

Figura 3. Embalse de Calanda



Fuente: Bielsa (2021).

Ligada a la actividad agrícola se encuentran los regadíos del Guadalupe, los cuales se enmarcan en lo dispuesto en el Real Decreto 329/2002, de 5 de abril, por el que se aprueba el Plan Nacional de Regadíos. Este Plan versa lo siguiente:

“Las condiciones climáticas de una gran parte del territorio nacional se caracterizan por la escasez, variabilidad e irregularidades de las precipitaciones que condicionan los rendimientos de la producción y la obtención de cosechas económicas y seguras. Por otra parte, la contribución de los regadíos al valor de la producción final agraria, a la productividad y competitividad de las explotaciones, al empleo directo y, en la agroindustria, a la balanza comercial agraria y a la ocupación del territorio, son decisivas para la economía agraria y la vida rural” Garrido, et al. (2004).

Anexo II

Tabla 11. Sectores

	Sectores	CNAE09	CNAE literal
irrigated crops	1,101	R_TRIG	Trigo en regadío
	1,102	R_CINV	Otros cereales de invierno en regadío
	1,103	R_MAIZ	Maíz en Regadío
	1,104	R_CEBA	Cebada en Regadío
	1,105	R_CVER	Otros cultivos de verano/primavera en regadío
	1,106	R_ALFA	Alfalfa en regadío
	1,107	R_FORR	Otros cultivos forrajeros en regadío
	1,108	R_INDU	Otros Cultivos industriales en regadío
	1,109	R_FCIT	Frutales cítricos en regadío
	1,110	R_FPEP	Frutales de pepita en regadío
	1,111	R_FHUE	Frutales de Hueso en regadío
	1,112	R_FCAR	Frutales carnosos en regadío
	1,113	R_FSEC	Frutales de fruto seco en regadío
	1,114	R_LEGU	Leguminosas en regadío
	1,115	R_HORT	Horticultura en regadío
	1,116	R_OLIV	Olivares en regadío
	1,117	R_VINO	Viñedos en regadío
	1,118	R_ARRZ	Arroz en regadío

Rainfeed crops	1,119	S_TRIG	Trigo en seco
	1,120	S_CINV	Otros cultivos de invierno en seco
	1,121	S_MAIZ	Maíz en seco
	1,122	S_CEBA	Cebada en seco
	1,123	S_CVER	Otros cultivos de verano/primavera en seco
	1,124	S_ALFA	Alfalfa en seco
	1,125	S_FORR	Otros cultivos forrajeros en seco
	1,126	S_INDU	Otros Cultivos industriales en seco
	1,127	S_FCIT	Frutales cítricos en seco
	1,128	S_FPEP	Frutales de pepita en seco
	1,129	S_FHUE	Frutales de Hueso en seco
	1,130	S_FCAR	Frutales carnosos en seco
	1,131	S_FSEC	Frutales de fruto seco en seco
	1,132	S_LEGU	Leguminosas en seco
	1,133	S_HORT	Horticultura en seco
	1,134	S_OLIV	Olivares en seco
	1,135	S_VINO	Viñedos en seco
	1,136	S_ARRZ	Arroz en seco

Livestock	1,21	Bov_UG	Bovino
	1,22	Ovi_UG	Ovino
	1,23	Cap_UG	Caprino
	1,24	Equ_UG	Equino
	1,25	Por_UG	Porcino
	1,26	Otros Animales	Otros animales

	1,3	02-03	silvicultura y pesca
	2	05-09 y 19	Extractivas
	3	35	Producción y distribución de energía eléctrica Producción y distribución de gas y agua caliente
	4	10-12	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco
	5	13-15	Industria Textil, Confección, cuero y calzado
	6	16	Industria de la madera
	7	17-18	Industria del papel, edición y artes gráficas
	8	20-21	Industria química
	9	22	Industria del caucho y del plástico
	10	23	Fabricación de cemento... vidrio, productos cerámicos y otros minerales no metálicos
	11	24-25 y 29-33	Metalurgia, fabricación de vehículos de motor, otro material de transporte, otros productos metálicos, muebles y otras industria manufactureras
	12	26-28	Construcción de maquinaria y equipo mecánico Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos Fabricación de maquinaria y material eléctrico Fabricación de material y equipos electrónicos Fabricación de equipo médico, de precisión, óptica y relojería
	13	36-39	Reciclaje Captación, depuración y distribución de agua

	14	41-43	Construcción
	15	45	Comercio de vehículos y carburantes; talleres de reparación
	16	46	Comercio al por mayor
	17	47	Comercio al por menor
	18	55-56	Hostelería
	19	49-51	Transporte por ferrocarril Otros tipos de transporte terrestre Transporte aéreo
	20	52-53	Actividades anexas a los transportes Correos y telecomunicaciones
	21	64-66	Intermediación financiera Seguros y planes de pensiones Actividades auxiliares a la intermediación financiera SIFMI
	22	68	Actividades inmobiliarias
	23	58-63	Actividades informáticas Actividades recreativas, culturales y deportivas de no mercado
	24	72	Investigación y desarrollo
	25	69-71 y 73-82	Otras actividades empresariales
	26	84-88	Educación de mercado Actividades sanitarias y de servicios sociales de mercado Actividades de saneamiento público de mercado Administración Pública, Defensa y Seguridad Social Educación de no mercado Actividades sanitarias y de servicios sociales de no mercado Actividades de saneamiento público de no mercado
	27	90-98	Actividades recreativas, culturales y deportivas de mercado Actividades diversas de servicios personales Actividades asociativas de no mercado Hogares que emplean personal doméstico

Fuente: Almazán-Gómez, et al. (2019).

Anexo III

Matarraña

(1.101_1.102) (1.104_1.105) (1.107_1.108_1.109) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.115_1.116_1.117_1.118) (1.120_1.121) (1.122_1.123)
(1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130) (1.131_1.132_1.133) (1.135_1.136) (2_3)
(7_8) (12_13) (19_20) (23_24) (26_27)

Bajo Aragón

(1.101_1.102) (1.104_1.105) (1.107_1.108_1.109) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.115_1.116_1.117) (1.120_1.121) (1.122_1.123)
(1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130) (1.131_1.132_1.133) (1.135_1.136)
(1.26_1.3) (12_13) (23_24)

Bajo Aragón Cinca

(1.101_1.102) (1.104_1.105) (1.107_1.108_1.109) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.115_1.116_1.117) (1.120_1.121) (1.122_1.123)
(1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130) (1.131_1.132_1.133) (1.135_1.136)
(1.26_1.3) (7_8) (9_10) (19_20) (23_24)

Huesca

(1.101_1.102) (1.104_1.105) (1.107_1.108_1.109) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.115_1.116_1.117) (1.120_1.121) (1.122_1.123)
(1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130) (1.131_1.132_1.133) (1.135_1.136)

Zaragoza

(1.101_1.102) (1.104_1.105) (1.107_1.108_1.109) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.115_1.116_1.117) (1.120_1.121) (1.122_1.123)
(1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130) (1.131_1.132_1.133) (1.135_1.136)

Teruel

(1.101_1.102) (1.104_1.105) (1.107_1.108_1.109) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.115_1.116_1.117_1.118) (1.120_1.121) (1.122_1.123)
(1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130) (1.131_1.132_1.133) (1.135_1.136)
(23_24)

Cataluña

(1.101_1.102) (1.104_1.105_1.106) (1.107_1.108) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.119_1.120_1.121) (1.122_1.123_1.124) (1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130)
(1.131_1.132_1.133) (1.135_1.136)

Navarra

(1.101_1.102) (1.104_1.105_1.106) (1.107_1.108_1.109) (1.111_1.112_1.113_1.114)
(1.115_1.116) (1.120_1.121) (1.122_1.123_1.124)
(1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130_1.131_1.132_1.133_1.134) (1.135_1.136)

País Vasco

(1.101_1.102_1.103_1.104_1.105_1.106_1.107_1.108_1.109)
(1.111_1.112_1.113_1.114_1.115_1.116_1.117) (1.119_1.120)
(1.122_1.123_1.124_1.125_1.126_1.127) (1.128_1.129_1.130)
(1.131_1.132_1.133_1.134_1.135_1.136)

La Rioja

(1.101_1.102_1.103) (1.104_1.105_1.106_1.107) (1.108_1.109)
(1.111_1.112_1.113_1.114) (1.117_1.118) (1.119_1.120_1.121)
(1.122_1.123_1.124_1.125_1.126_1.127_1.128_1.129_1.130)
(1.131_1.132_1.133_1.134) (1.135_1.136)

Fuente: Bielsa (2022).