



# Universidad Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Análisis socioeconómico de la comarca Gúdar-Javalambre: la trufa negra (*Tuber melanosporum*) como motor de desarrollo endógeno

Autor

Ignacio Ibáñez Jiménez

Director

Raúl Lardiés Bosque

Facultad de Filosofía y Letras

Grado en Geografía y Ordenación del territorio

Año

2018

Resumen:

El cultivo de la trufa está creciendo y profesionalizándose en toda España, siendo la provincia de Teruel y especialmente la comarca de Gúdar-Javalambre, las principales productoras a nivel mundial. Este estudio tiene el objetivo de analizar su potencial para convertirse en un motor económico de la zona y una actividad que beneficie a su población y al medio ambiente.

Palabras clave: Teruel, Gúdar-Javalambre, desarrollo rural, trufa, desarrollo endógeno, agricultura, motor económico.

Abstract:

The cultivation of the truffle is growing and becoming professionalized in all Spain, being the province of Teruel and especially the region of Gúdar-Javalambre, the main producers worldwide. This study aims to analyze its potential to become an economic way for the development of the area and an activity that benefits the population and the environment.

Keywords: Teruel, Gúdar-Javalambre, rural development, truffle, endogenous development, agriculture, economic engine.

## Índice

Introducción .....	4
1. Objetivos y metodología .....	8
2. Estado de la cuestión .....	11
3. Caracterización de la comarca Gúdar-Javalambre .....	15
3.1 El estudio geográfico de la población .....	15
3.2 Situación económica de la zona .....	18
3.2.1 Sector primario .....	22
3.2.2 Sector secundario y construcción .....	24
3.2.3 Sector terciario .....	25
3.3 Comunicaciones e infraestructuras.....	26
4. Truficultura en la comarca Gúdar-Javalambre.....	28
4.1 Aspectos técnicos y naturales.....	28
4.2 Tipo de explotaciones, tamaño y distribución.....	35
4.3 Truficultura como sector económico.....	36
4.4 Producción y comercialización .....	39
4.5 Transformación y puesta en mercado.....	41
5. Conclusiones. ....	46
6. Bibliografía y fuentes .....	50

## **Introducción**

El desarrollo local y rural es una temática de gran importancia en las zonas rurales españolas y especialmente en la Comunidad de Aragón. Nuestra región, junto con Castilla y León y Castilla-La Mancha, son las comunidades autónomas que tienen las densidades de población más bajas en el país (INE, 2017) e importantes limitaciones para el desarrollo socioeconómico.

Avanzar hacia un desarrollo local y rural es un verdadero rompecabezas para las administraciones, y muchas veces se han puesto en marcha actuaciones con el fin de mejorar la situación de las zonas rurales, aunque con diferentes resultados (Hortelano, 2015). La mayoría de actuaciones en Aragón van destinadas bien a la oferta turística (Frutos, Hernandez y Castelló, 2009), así como al desarrollo agrícola mediante la PAC u otros proyectos como la iniciativa comunitaria LEADER II.

El desarrollo rural debería tener el carácter de endógeno y de sostenible, a partir de planteamientos no agresivos con el medioambiente y con la puesta en valor de paisajes y características propias de la zona –recursos endógenos-, lo cual condiciona el tipo de desarrollo según las características del territorio.

En este contexto de desarrollo hacia el que las administraciones pretenden ir, aparece la trufa como un cultivo singular y una opción de desarrollo rural, local y endógeno para la zona estudiada.

El presente trabajo pretende analizar el cultivo de trufa en la comarca Gúdar-Javalambre (Teruel), para comprobar en qué medida contribuye al desarrollo endógeno de la zona, y de qué manera. Para ello, se realizará un diagnóstico global de la comarca, por sectores y actividades económicas, detectando los problemas de la zona y los retos futuros; además, se analizará si el desarrollo actual de esta comarca cumple la condición de ser desarrollo endógeno, o si por el contrario va más en la línea de un modelo de desarrollo exógeno. También se conocerán las experiencias de cultivo, la comercialización y distribución de la trufa, y se analizarán algunas características de los agricultores y de sus explotaciones.

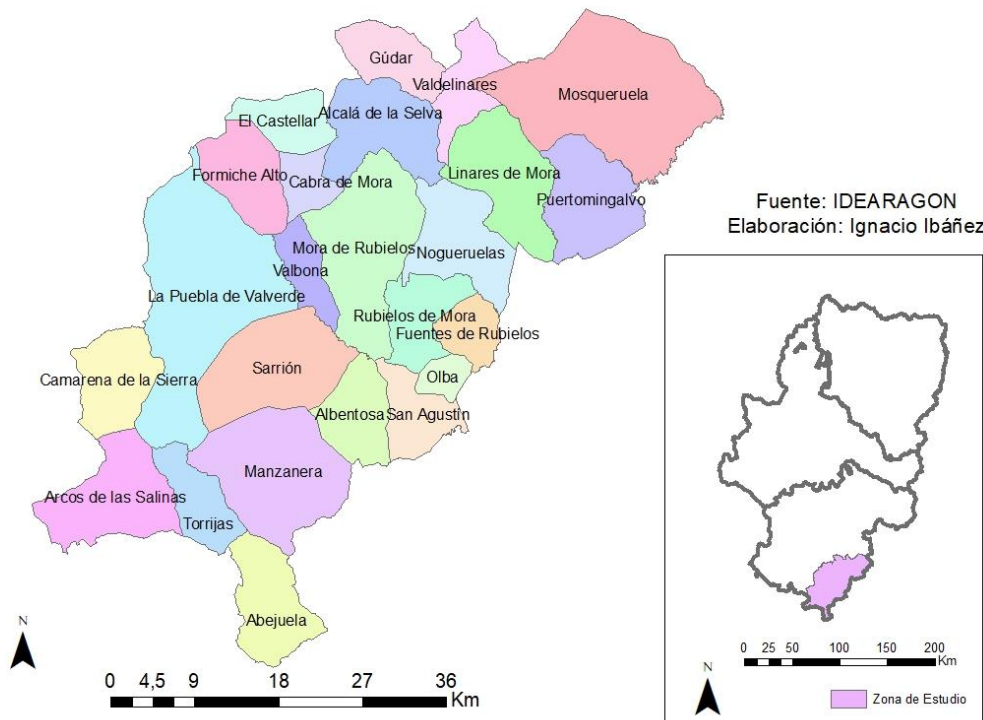
La elección del cultivo de la trufa como elemento de desarrollo se debe a que este cultivo constituye ya una actividad importante y en alza en la zona, siendo uno de los motores económicos. Por lo tanto, y puesto que se cumplen ciertas condiciones para su cultivo, puede constituir una herramienta de desarrollo y revitalización económica y demográfica de la zona, siendo un ejemplo de un desarrollo rural endógeno y comprometido con el medio ambiente.

Además de por la importancia de este cultivo en el conjunto de Aragón, también he elegido la comarca de Gúdar-Javalambre como zona de trabajo, por mi origen en dicha comarca, por mi apego hacia ella, y por el conocimiento hacia la zona debido a motivos familiares. La elección también ha tenido que ver con el escaso (quizás nulo) número de estudios y publicaciones sobre el cultivo de la trufa en Aragón y en esta comarca, y por

el hecho de que no existan trabajos relacionados con la incidencia socioeconómica de este cultivo y como herramienta de desarrollo.

La comarca de Gúdar-Javalambre está situada al sur de la provincia de Teruel (Mapa 1), siendo la más meridional de Aragón, limitando con la Comunidad Valenciana, región con la que a lo largo de la historia ha mantenido numerosas y estrechas relaciones. Tiene una extensión de 2.351 Kilómetros cuadrados y está compuesta por 24 términos municipales, en los que residen 7.605 personas (INE, 2017) .

Mapa 1: Comarca de Gúdar-Javalambre con sus municipios.



La elección del cultivo de la trufa como piedra angular del trabajo, es debido a la evidencia de que es una actividad con un importante actividad en alza en la zona es uno de los motores económicos de la zona, que puede provocar una revitalización económica y demográfica de la zona, siendo un ejemplo de un desarrollo rural endógeno y comprometido con el medio ambiente.

He elegido la comarca de Gúdar-Javalambre por mi origen Turolense, así como mi apego y conocimiento de la zona debido a motivos familiares. Además es una zona en la que, aunque encontramos diversos trabajos sobre el cultivo y ecología de la trufa, apenas los hay referentes a su incidencia socioeconómica.

Por lo tanto tenemos unos objetivos en los que buscamos principalmente analizar el cultivo de trufa en la comarca Gúdar-Javalambre, para comprobar en qué medida contribuye al desarrollo endógeno de la zona, y de qué manera. Para realizar este objetivo principal nos valdremos de otros objetivos como puede ser analizar

socioeconómicamente la zona estudiada así como Conocer las experiencias de cultivo, comercialización y distribución de la trufa y analizar las principales características sociodemográficas de los agricultores y de sus explotaciones.

Entre los municipios más poblados encontramos a Sarrión y Mora de Rubielos (capital de la comarca).

La población que tiene es bastante escasa, ha sufrido como muchas zonas del interior mucha población debido al éxodo rural, perdiendo casi 33.000 personas en apenas un siglo(Censo población, 2017).

Es una comarca muy montañosa, en ella encontramos las mayores alturas de la provincia de Teruel (Picos de Javalambre y Peñarroya por encima de 2000 metros). A pesar de la elevada altitud media, la zona no destaca por sus pendientes, sino que dominan extensas zonas llanas, en algunas ocasiones hasta por encima de los 1700 metros. Esta altura lo convierte en una zona con una altitud óptima para la proliferación de trufas, tanto silvestres como cultivadas.

La comarca se puede dividir en tres áreas o ámbitos; las dos sierras: Gúdar al este y Javalambre al oeste, y la depresión del Mijares, que pasa y divide ambas formaciones montañosas y vertebrada la provincia (Lozano, 2001).

Desde el punto de vista hidrográfico pertenece a la vertiente mediterránea y sus aguas van directamente hacia el mar, salvo la zona más septentrional donde encontramos afluentes del río Guadalope y por lo tanto del Ebro.

La mayor parte del territorio corresponde a la cuenca del río Mijares, el cual fluye de Noroeste a Sudeste; también encontramos pequeños afluentes y barrancos perteneciendo bien al río Turia, bien al río Palancia.

El clima de la comarca es de tipo mediterráneo continental y mediterráneo montañoso y se encuentra fuertemente condicionado por los siguientes factores: altitud y disposición compacta del relieve, la cual aísla la zona de las influencias marítimas a pesar de su cercanía al mar Mediterráneo (Lozano, 2001).

Las precipitaciones son escasas (500-700 mm anuales) aunque se incrementan conforme avanzamos hacia el este; estas precipitaciones suele caer de forma torrencial o en forma de nieve. Otra característica climática importante es la irregularidad interanual dándose algunos años muy secos junto a otros extraordinariamente húmedos.

Las temperaturas medias se encuentran en torno a los 8° con veranos cortos y frescos e inviernos largos y rigurosos (Temperatura media inferior a 0° en el mes más frío).

El trabajo está dividido en cinco apartados; primeramente se muestran los objetivos y la metodología utilizada; el segundo está dedicado a hacer una revisión bibliográfica sobre las temáticas abordadas en el trabajo; en el tercero se hace un diagnóstico demográfico, económico y de las infraestructuras y comunicaciones de la zona; en el cuarto se realiza

un análisis de la truficultura en general y en la zona estudiada, para conocer las experiencias de cultivo, comercialización y distribución de la trufa; se termina con las conclusiones y diversas reflexiones sobre la truficultura en la comarca y sobre su problemática y retos futuros.

## 1. Objetivos y metodología

El principal objetivo de este trabajo es analizar el cultivo de trufa en la comarca Gúdar-Javalambre, para comprobar en qué medida contribuye al desarrollo endógeno de la zona, y de qué manera.

Para lograr ese objetivo, también nos planteamos:

- 1º Conocer la situación socioeconómica y demográfica de la zona, para lo que se estudiará la evolución, estructura y distribución espacial de la población en las últimas cuatro décadas. También se pretende analizar las principales actividades económicas de la zona, así como el estado de las infraestructuras, servicios y comunicaciones en la zona, destacando, si existen, las deficiencias de cara a un futuro desarrollo.
- 2º Conocer las experiencias de cultivo, comercialización y distribución de la trufa.
- 3º Analizar las principales características sociodemográficas de los agricultores y de sus explotaciones.
- 4º A la vista de los resultados adquiridos, evaluar las posibilidades y retos futuros de la trufa como herramienta de desarrollo rural.

La metodología desarrollada para la realización de este trabajo ha comenzado con la revisión bibliográfica y análisis de revistas del ámbito tanto micológico como de la zona turolense, incluidos periódicos locales (Diario de Teruel y Heraldo de Aragón), libros y trabajos académicos, combinados con consultas de fuentes oficiales del gobierno de Aragón y España (IAEST, INE, Magrama, página web oficial de la comarca de Gúdar-Javalambre). También se han hecho consultas a funcionarios del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de la Diputación General de Aragón, en concreto al subdirector provincial de Agricultura y Medio ambiente: Ricardo Ibáñez Martínez. Además, también se han realizado diversas entrevistas con truficultores de la zona. Realizadas entre el 12/06/2018 y el 14/06/2018, fueron 5 entrevistas aproximadamente de veinte minutos cada una.

Las entrevistas se han realizado con el objetivo de conocer la opinión que los agricultores tienen del sector y de su aportación a la comarca, por ser información que no podemos encontrar en las estadísticas o en otros trabajos.

Como entrevistados se han seleccionado varios truficultores de diferentes ámbitos y ocupaciones. Se han entrevistado tanto a pioneros y grandes productores de la zona como a pequeños productores algunos noveles y otros no para tener diversidad de opiniones, en concreto dos truficultores de los más importantes de la comarca contrastando con otros tres con menor tamaño de explotaciones; otro criterio para la selección ha sido entrevistar o a agricultores que se dedican solamente a la truficultura o personas que tienen otros trabajos y tratan la truficultura de manera secundaria o bien no



exclusivamente; otro criterio de selección ha sido el lugar de residencia; se han elegido agricultores tanto del centro neurálgico trufero como es Sarrión como de otras localidades con menos cantidad de hectáreas dedicadas a la trufa.

La entrevista se divide en tres bloques; uno primero con 4 preguntas para conocer las motivaciones del agricultor, así como saber dónde, desde cuándo y qué mano de obra utiliza para esta actividad, además de conocer las ayudas de la administración y la inversión necesaria para llevarlo a cabo.

El segundo bloque lo constituyen 6 preguntas, con las que se han preguntado aspectos de diversa índole para conocer de la evolución, rendimiento, y comercialización de la trufa.

Para terminar, en el último bloque aparecen 5 preguntas, con las que se pretende indagar en los problemas y retos del sector, así como su aportación a la comarca, tanto laboralmente y económicamente como en otros ámbitos.

Por lo tanto, las preguntas que se han realizado a los entrevistados han sido estas:

- 1º Usted cultiva la trufa, ¿Desde cuándo y porque lleva a cabo esta actividad?
- 2º ¿Dónde tiene sus explotaciones truferas?
- 3º ¿Tiene usted empleado o trabaja solo?
- 4º ¿Recibió algún tipo de ayuda subvención?; ¿Aparte de esta, cuanta inversión y en qué se debe realizar al iniciarse en la trufficultura?
- 5º ¿Cómo ha evolucionado la actividad y si es rentable?
- 6º ¿Ha recuperado su inversión inicial?; ¿En caso afirmativo en cuantos años recuperó su inversión inicial?
- 7º ¿Actualmente tiene algún otro cultivo aparte de la trufa, y cuál/cuáles?
- 8º ¿Qué porcentaje de su producción/extensión corresponde a la trufa? ¿Estaría dispuesto a aumentar la producción/extensión de la trufa?
- 9º ¿Cómo comercializa y distribuye la trufa, y a través de qué canales?, ¿cree que sobre este tema deberían mejorarse los canales de comercialización?
- 10º ¿Cree que se deberían hacer más transparentes y estandarizados los canales de venta en las lonjas, así como la cantidad real de hectáreas destinadas a la trufficultura?
- 11º ¿Cuánto empleo genera?
- 12º ¿Cuáles son los problemas a los que se enfrenta usted como trufficultor?
- 13º ¿Considera que la trufficultura beneficia a la comarca y de qué modo?

14° ¿Si pudiera que mejoras introduciría en el sector; tanto en el cultivo, laboreo, comercio, exportación?

15° ¿Cómo ve el sector en el futuro?

Después de la obtención de la información se procede a la elaboración de un diagnóstico de la zona del cual se observaran los resultados y conclusiones pertinentes.

Se ha utilizado el programa Microsoft Excel para el tratamiento de datos y creación de tablas para apoyar los comentarios, además del programa ArcGis para la realización de los mapas pertinentes.

## **2. Estado de la cuestión**

En este apartado se rendirá cuenta de los estudios previos realizados sobre los aspectos y temáticas que se abarcarán en este trabajo. Inicialmente, se presentarán algunos resultados sobre trabajos de tipo socioeconómico realizados sobre la zona de estudio (Teruel), en donde se destacará la pérdida de población y los fuertes condicionantes económicos para su desarrollo de este territorio. Después se presentarán algunos resultados sobre el enfoque teórico del desarrollo local, por considerarse el idóneo sobre el que basar el desarrollo de la zona en torno al cultivo de trufa. En tercer lugar, y de forma más concreta, también se destacarán los estudios previos realizados sobre el cultivo de la trufa.

Según los objetivos planteados, en este trabajo se pretende analizar las posibilidades que tiene el cultivo de la trufa en la comarca Gúdar-Javalambre para el desarrollo socioeconómico de la zona. El enfoque teórico bajo el que se podría cimentar esta propuesta podría ser el desarrollo local o endógeno.

### **2.1 La despoblación y los problemas socioeconómicos en Gúdar-Javalambre: según los estudios previos**

Entre los principales trabajos que podemos encontrar sobre la situación de la comarca de Gúdar-Javalambre podemos encontrar dos fuentes básicas, la primera y más importante la administración pública desde el gobierno de Aragón con sus colecciones comarcales e informes como Lozano Tena (2001) en la colección Territorio o desde la propia comarca con monográficos de diferentes ámbitos (Asociación de desarrollo Gudar-Javalambre, 2007).

La segunda fuente y donde se trata de un modo más amplio y variado es desde las universidades, tanto la Universidad de Zaragoza como la Universitat de Valencia en diferentes publicaciones en revistas geográficas.

En el caso concreto de Aragón, de Teruel y de la comarca de Gúdar-Javalambre, eje del trabajo existen numerosos estudios que intentan explicar las causas y consecuencias del secular proceso de despoblamiento y envejecimiento rural que ha experimentado gran parte de su territorio, especialmente en lo que se refiere al poblamiento diseminado (Bielza, 1977; Rubio, 1989; Frutos, Solans y Chueca, 1994; Ayuda, Pinilla y Sáez, 2000; Ayuda et al., 2003; Collantes, 2004; Slomp, 2004; Gómez-Quintero y Sanz, 2013). Sin embargo son pocas las aportaciones que desde la planificación territorial, la economía o la geografía analizan espacios ya abandonados.

Tampoco abundan los trabajos que proponen nuevas ideas e instrumentos que contribuyan a gestionar la cada vez más evidente realidad de territorios completamente polarizados entre unos pocos centros urbanos con Zaragoza como cabeza del sistema aragonés de ciudades, junto a otros que podrían ser considerados como auténticos desiertos demográficos como es el caso de esta comarca. Recientemente algunas aportaciones han puesto el acento en ligar las dinámicas de despoblamiento de estos

territorios con la acción política y los fallos de mercado a nivel local y regional siguiendo un enfoque de análisis y evaluación de políticas públicas (Sáez et al., 2011; Ayuda et al., 2003; Slomp, 2004), así como tratar el tema de la accesibilidad y la escasa conexión de las zonas rurales de Teruel en general y de la zona en concreto (Escalona, (2005); Izquierdo (2017)).

## **2.2 Estudios sobre desarrollo local**

El desarrollo local es entendido como la capacidad de llevar adelante un proyecto de desarrollo sustentable en el que se aprovechen las capacidades territoriales (sociales, naturales, técnicas, económicas, institucionales, culturales, etc.) con el fin de mejorar las condiciones de vida de las personas en el territorio (Vázquez Barquero, 2009). Para ello, y según Vázquez, es necesario intervenir en tres dimensiones,

- 1) económica: los empresarios regionales deben optimizar y hacer más eficientes sus factores productivos locales de manera tal de convertirse en la principal fuente de generación de empleo y de riquezas.
- 2) sociocultural: la identidad cultural de todos los actores sociales (individuos y organizaciones) es la base del proceso de desarrollo; y finalmente.
- 3) político-administrativa: Los actores políticos deben promover las políticas territoriales que permiten crear un entorno económico favorable al desarrollo.

En relación con los objetivos generales del desarrollo local, Albuquerque (2004) menciona que deben estar orientados al aumento de la calidad y cantidad de empleo y a la equidad social, para ello se podrá transitar en los siguientes ejes estratégicos, 1) Transformación del sistema productivo local, incrementando su eficiencia y competitividad, 2) Fomento de la diversificación productiva local e incremento del valor agregado en las actividades económicas locales y 3) Sostenibilidad ambiental de las actividades locales.

Por otra parte, y como puntualiza Arroyo (2002, p. XX) (cuidado, que cuando se coge una cita textual (entrecomillada), hay que indicar el número de pág.), “el desarrollo local, además de pensar en el territorio, supone otras cuestiones: la más importante, es entender el concepto de desarrollo como la idea del crecimiento económico con impacto social”. El crecimiento económico es parte importante, pero sólo una parte, del desarrollo local.

También según Arroyo (2002), un territorio sólo puede promover el desarrollo local en la medida en que tenga un perfil, esto es, en la medida en que tenga un motor del desarrollo, aquella actividad que motoriza o genera el crecimiento económico del lugar con distribución del ingreso o con mejoras de las condiciones sociales. El desarrollo local se sustenta en una o más actividades económicas que motorizan el crecimiento económico del lugar y mejoran las condiciones de vida.

En definitiva, el desarrollo local propicia la creación de caminos alternativos para la salida de la crisis de las economías regionales (Vázquez Barquero, 2009). Según este

autor, sus fortalezas residen en que es una estrategia que enfoca la cuestión del ajuste productivo con una visión territorial, lo que le permite dar soluciones concretas a los problemas específicos de los territorios, usando precisamente el potencial de desarrollo que no se utiliza a causa de la crisis. Lo siguiente, no debería ir más al principio, porque hablas de lo que busca/prende??? El desarrollo pretende, además del crecimiento económico, el progreso social y el desarrollo sostenible. Por otra parte el autor destaca el carácter participativo de las políticas y estrategias de desarrollo, en las que los actores locales y las redes territoriales, en general, participan en el diseño, la ejecución y control de las acciones y proyectos de desarrollo.

Otro requisito importante que se destaca (Boisser y Silva, 1990) es que la propiedad de los medios de producción debe estar en la región y que un porcentaje importante de las ganancias sean reinvertidas en el propio lugar; por lo tanto, la incorporación de los recursos humanos tiene en cuenta la mano de obra local y son responsables en el cuidado del medio ambiente. Estas empresas responden a las características de los denominados empresarios regionales: la identidad regional, la autonomía decisional y la predisposición para la socialización de sus acciones en coordinación con los actores políticos y científicos regionales. Además la actual política de desarrollo rural de la UE reconoce la importancia de la innovación y creatividad para las zonas rurales, con lo que se considera la innovación como un modo de desarrollo local (Hernandez Navarro, 2013).

### **2.3 Los estudios sobre las truficultura.**

La truficultura se puede considerar como una actividad de transición entre lo forestal y lo agrícola. De lo forestal tiene parte de las especies con las que se asocia para el cultivo (encina, roble, quejigo, etc.), la baja intensidad de las operaciones culturales pero, ante todo, los plazos largos en los que se mueve la inversión (Reyna, 2007).

Esta actividad productiva además es compatible y complementaria con las actividades agrarias tradicionales de la zona, se había pensado en ella como una diversificación de la economía rural (Serrano-Notivoli et al, 2015)

A pesar de ser concebida en un inicio como una actividad complementaria El desarrollo de la truficultura en España ha experimentado un impulso extraordinario desde el principio del milenio fundamentado en la aptitud edafoclimática de muchas partes de nuestro territorio, que lo hace particularmente propicio para la instalación de plantaciones de árboles micorrizados con el objetivo de producir trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.).(Palazón *et al.*, 2008) (et al va en cursiva, y también los nombres técnicos en latín).

Entre las especies de Tuber que crecen de modo espontáneo y se recolectan en España *T. melanosporum* Vittad. (trufa negra de invierno) es la especie de mayor valor económico (alcanza los 900 euros/kg pagados al recolector, razón por la que está siendo cada vez más cultivada, superando actualmente las 10.000 hectáreas de cultivo, superficie que se incrementa cada año en un 10%, aproximadamente. España no es un país con tradición en el consumo de trufas, pero paradójicamente es uno de los mayores

productores de *T. melanosporum* del mundo, con casi un 70% de la producción europea (Reyna y García-Barreda, 2014).

Debido a las grandes aptitudes de producción de España se han elaborado ya diferentes mapas de aptitudes truferas como son los de la Comunidad Valenciana (Domínguez *et al.*, 2003), Cataluña (Colinas *et al.*, 2007), León (Rodríguez *et al.*, 2008), Navarra (González-Aramada, 2009), algunas comarcas de la serranía de Cuenca (Aguirre *et al.*, 2009), aunque hay que destacar, sobre todo, el realizado sobre la provincia de Teruel (Barriuso *et al.*, 2015).

En el caso concreto de la zona, desde 1987 se han plantado en la comarca de Gúdar-Javalambre de la provincia de Teruel más de 4.500 ha de árboles micorrizados con trufa negra, principalmente encinas. El progreso del cultivo de la trufa a través de las subvenciones del Gobierno de Aragón y la Diputación Provincial de Teruel, con la colaboración de los bancos locales, una comprometida asociación de cultivadores de trufa y un creciente interés por parte de los agricultores locales, ha supuesto la conservación y la potenciación de este aprovechamiento forestal junto con la mejora de la economía de esta comarca turolense, una de las más despobladas de España (Samils *et al.*, 2008).

Podemos apreciar que las cuestiones sobre desarrollo rural y endógeno y local en la zona de Teruel han sido ampliamente tratadas, aunque en la zona estudiada se han centrado menos. También los trabajos sobre la trufa son comunes, aunque no desde el enfoque de su contribución al desarrollo rural o local, por lo que esa es una de las razones para realizar este trabajo.

### 3. Caracterización de la comarca Gúdar-Javalambre

En este apartado vamos a estudiar cómo ha evolucionado la comarca Gúdar-Javalambre en ámbito demográfico, económico, en comunicaciones e infraestructuras

#### 3.1 El estudio geográfico de la población

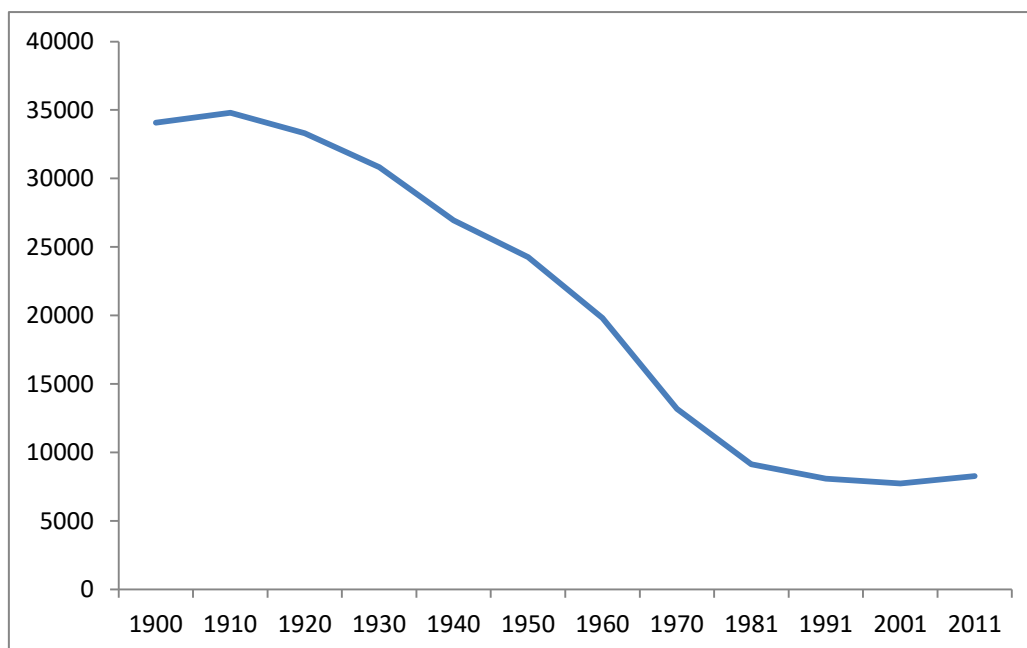
Para conocer un territorio lo principal es conocer sus datos poblacionales así como su estructura de sexo, edad... para ver los problemas y retos a los que se enfrentan y como se podrían solucionar.

Muchas zonas rurales españolas y en concreto las aragonesas se caracterizan por tener una baja densidad demográfica (Escalona, 2005), el dato concreto es de 3,5 hab/km<sup>2</sup> situándose a la cola en Aragón junto a Sierra de Albarracín, Maestrazgo y Sobrarbe y teniendo un 62% menos que el conjunto de la provincia de Teruel (9,2 hab/km<sup>2</sup>)

En la comarca podemos destacar los municipios de Mora de Rubielos, Olba y Rubielos de Mora con datos superiores de densidad al conjunto de la provincia, mientras que tenemos otros municipios como Abejuela, Arcos de las Salinas, El Castellás, Gúdar o Torrijas con valores en torno a 1 hab/km<sup>2</sup> (INE, 2017)

La población ha sufrido un enorme descenso a lo largo del siglo XX debido a la emigración de sus habitantes hacia zonas más industrializadas. Sin embargo, en el caso de la comarca de Gúdar-Javalambre presenta alguna diferencia ya que mientras en el resto de Aragón el éxodo rural se produjo en torno a 1950-1960 en esta zona comenzó hacia 1920 debido a la cercanía con el eje industrial Valencia-Sagunto (Lozano, 2001).

Gráfico 1: Evolución del número de habitantes en Gúdar-Javalambre, 1910-2016.



Fuente: INE, 2017 (Censo de población). Elaboración propia.

Como podemos observar en el gráfico XX, a principios del siglo XX la población de la comarca ascendía a unos 35.000 habitantes mientras que los últimos datos se sitúan en poco más de 7.000 habitantes, es decir, se ha perdido un 80% de la población en un siglo.

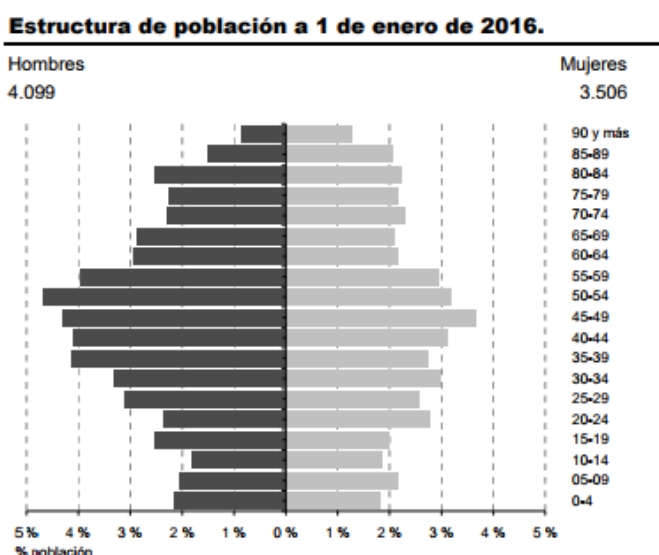
En el periodo 2006-2013 la población sufrió un repunte llegando a alcanzar los 8.674 habitantes para luego descender ligeramente la población de nuevo.

La pérdida continuada de población se ha traducido en una población muy envejecida con un índice de envejecimiento de 148,2, superando en 10 puntos a la provincia en su conjunto, la cual ya tiene el índice elevado y en más de 30 al conjunto de la comunidad autónoma. Esto se evidencia sobre todo en los municipios más pequeños y más apartados de las infraestructuras que vertebran el territorio. (INE, 2018).

En contraposición encontramos un índice de juventud muy bajo (50,8) en comparación a la provincia Turolense (54) o Aragón (65,9) con solo un 16% de población menor de 20 años (Padrón municipal de habitantes, 2018). Encontramos excepciones en algunas localidades como Fuentes de Rubielos, Rubielos de Mora o Mora de Rubielos que si han experimentado un rejuvenecimiento de su estructura poblacional en los últimos años con unos índices de juventud muy superiores al resto de la zona (Ceyges, 2008).

Además tenemos una tasa de mortalidad del 14‰ mientras que la natalidad se reduce al 6,8‰. Esto sumado a que la inmigración está situada en un 12,2‰ aunque no está creciendo en los últimos años, hace que las previsiones tanto de rejuvenecimiento como de crecimiento de población sean negativos (INE, 2017).

Figura 1: Pirámide poblacional Gúdar-Javalambre a 1 de Enero de 2016



Fuente: Padrón municipal (2017). Elaboración INE

En la pirámide poblacional de la figura 1 podemos observar que también hay una clara diferencia en cuanto al género, sobre todo en la edad adulta, el género masculino es muy



superior en esta edad mientras que en las otras encontramos un balance equilibrado debido a la emigración de la población joven. La tasa de feminidad es de índice 86 mientras que en el resto de la comunidad autónoma encontramos un índice de 102 (INE, 2017).

En general, las zonas rurales de España se caracterizan por tener unas tasas de masculinización altas (Camarero y González, 2005). En décadas anteriores, esto se debía principalmente a que quienes emigraban de estas zonas eran las mujeres jóvenes, en busca de oportunidades de empleo en las ciudades. A partir del siglo presente, la situación ha cambiado. Emigran en proporción similar hombres y mujeres, en busca de trabajos más cualificados. Pero, a su vez, hasta 2008, llegaban inmigrantes a estas zonas, y la mayoría eran hombres jóvenes. Así, el problema de la masculinización, por un factor u otro, siempre ha estado presente en el medio rural español (Camarero y González, 2005).

Problema que se agudiza en esta comarca ya que tenemos una tasa de feminidad de 86,1, la cual es muy baja comparada con la provincia de Teruel (97,4) y la Comunidad de Aragón (102,6).

En cuanto a las tasas de actividad encontramos una tasa de paro normal en el conjunto pero en las mujeres muy elevada, ya que apenas un 50% de las mujeres se declaran población activa y un 15,92% de ellas son desempleadas.

En algunos municipios de la comarca, un fenómeno a tener en cuenta es la presencia de ciertos agricultores que residen habitualmente fuera de ella (muchas en la Com. Valenciana), pero que tiene tierras y viviendas secundarias en la comarca, por lo que escapan a las cifras de los Padrones y Censos de población (Departamento de Desarrollo Rural, 2017). Hay una cantidad importante de truficultores constituida por personas de la comarca, que emigraron en los años 50 y 60 a Valencia, pero conservaron sus tierras. Parte de sus tierras las plantaron de carrasca trufera e incluso adquirieron otras que también plantaron, llegando algunos a gestionar superficies importantes. Sin embargo, sea por el arraigo familiar (parte de su familia sigue viviendo en la Comunidad Valenciana), o por la mayor oferta de servicios sanitarios y educativos de Valencia, y la cercanía de la ciudad (45 minutos en coche), no se empadronan en la comarca de Gúdar-Javalambre, aunque pasan gran parte de año en la misma. Sin embargo, han comprado casas o han mejorado las que tenían, y demandan servicios económicos y comerciales en la zona, por lo que colaboran en su desarrollo. (Departamento de Desarrollo Rural, 2017).

hay una demanda importante de incorporación de jóvenes agricultores que basan su actividad en la truficultura, y que además parte de los agricultores más veteranos están reconvirtiendo sus explotaciones tradicionales a la actividad trufera, de cara a su continuación por sus descendientes.

Otra diferencia significativa con otras actividades agrarias es la incorporación de la mujer, tanto a la actividad del cultivo, como a las asociadas (transformación,

conservería, viveros, restauración, etc.). En este sentido, está demostrado que la incorporación de la mujer a las distintas actividades económicas en el medio rural, tiene un efecto multiplicador en la fijación de la población aunque a pesar de eso sigue siendo el paro bastante elevado entre el género femenino (Departamento de Desarrollo Rural, 2017).

Por lo tanto nos encontramos con una población con varios problemas a resolver y retos de futuro aunque se ven ligeras mejoras asociadas a la trufa como motor económico.

### 3.2 Situación económica de la zona

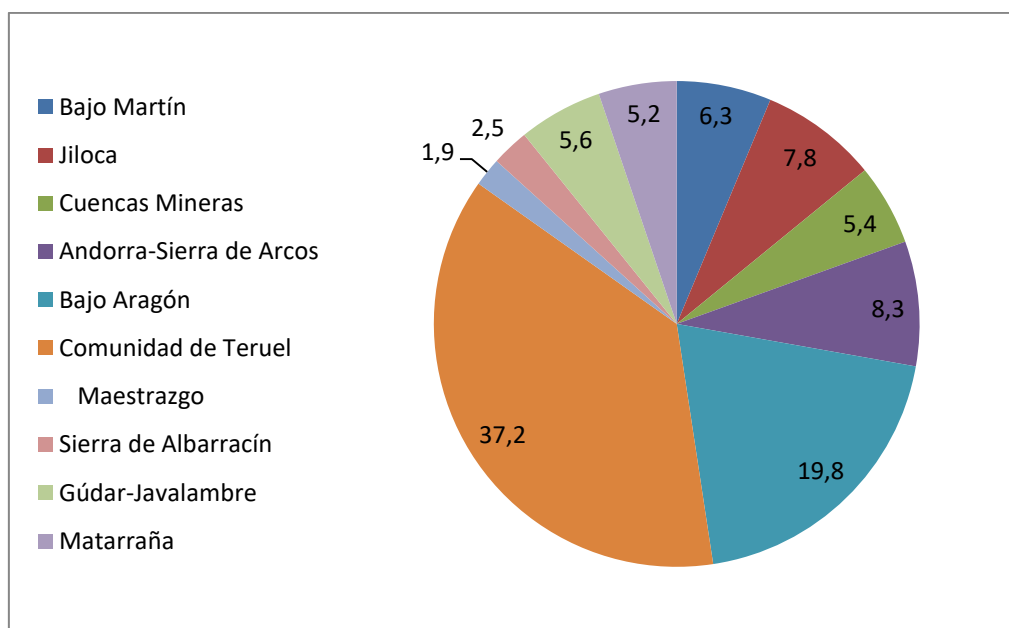
Para conocer la estructura económica de los municipios de la comarca, vamos a analizar las principales actividades de desarrollo, y los sectores con más peso.

El medio rural en el pasado estaba caracterizado en ser eminentemente agrario, pero se ha producido una desagrarización del medio; por lo tanto tenemos una mayor diversidad de actividades viéndose reducidas las actividades del sector primario (Camarero y González, 2005).

El Valor Añadido Bruto (VAB), entendido como la diferencia entre el valor de la producción valorada a precios básicos y los consumos intermedios a precios de adquisición, se considera la magnitud más representativa la actividad económica de cada territorio. El Gráfico muestra el peso del VAB de cada comarca turolense sobre el total del VAB provincial.

La comarca Gúdar-Javalambre es la sexta comarca de la provincia de Teruel que más aporta al VAB con un 5,6% a pesar de ser la segunda en extensión.

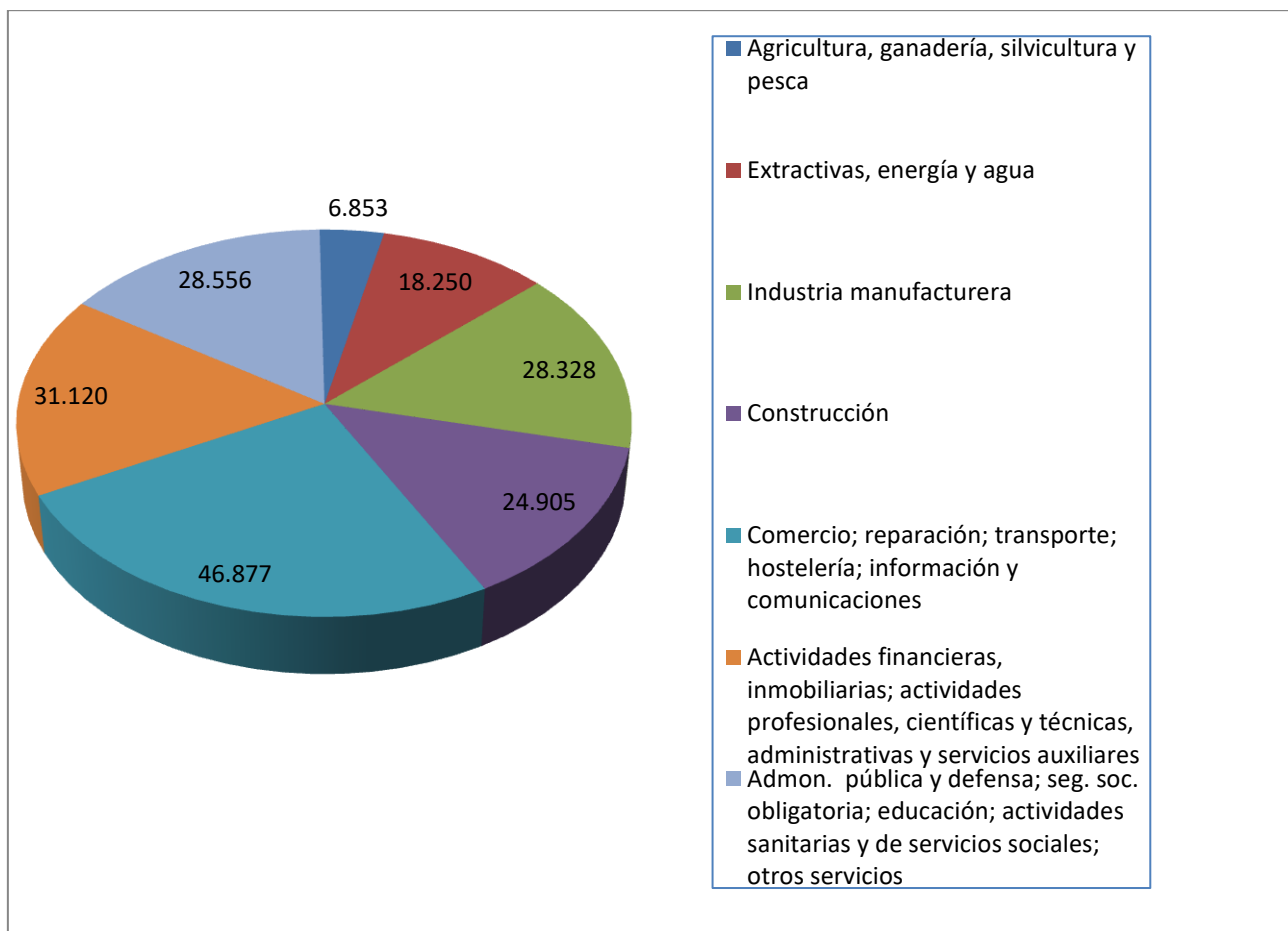
Gráfico 2: Valor Añadido Bruto (VAB) en 2016 (%) en las comarcas de la provincia de Teruel.



Fuente: IAEST (2017). Elaboración propia.

En el Gráfico 2 se muestra el VAB de esta comarca por sectores productivos. En 2016, el sector que más VAB generó fue el de Comercio, reparación, transporte, hostelería, información y comunicaciones (46.877.000€). Este fue el segundo que más VAB obtuvo en la provincia. En cambio, el que menos logró fue el de Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, tanto en la comarca como en el resto de la provincia.

Grafico 3: Valor añadido bruto por actividades económicas en la comarca Gúdar-Javalambre, 2016 (en miles de euros).



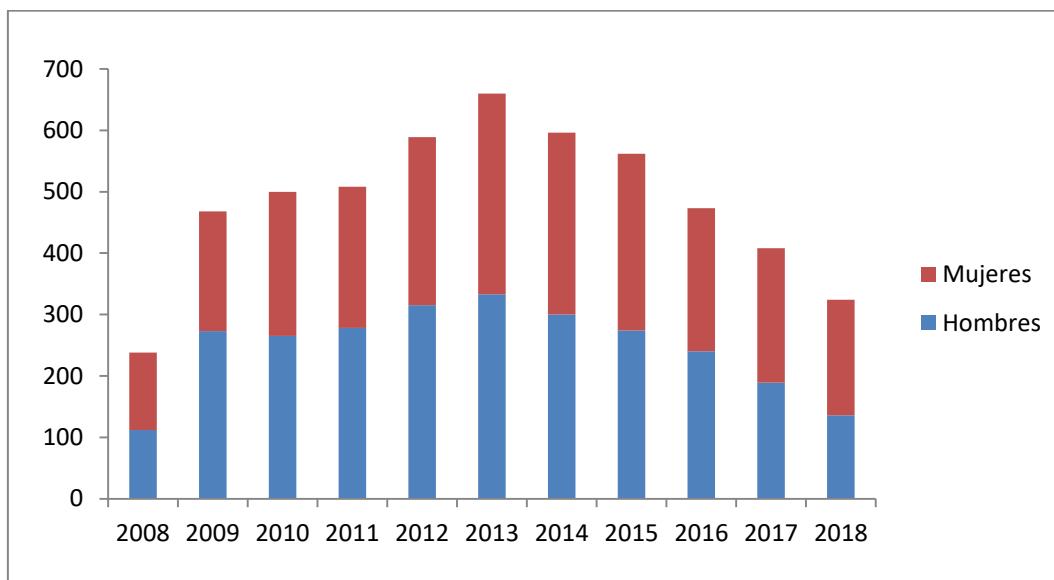
Fuente: IAEST (2017). Elaboración propia

En cuanto al desempleo, España se ha caracterizado desde el 2008 debido a la crisis económica por un aumento de la tasa de paro, llegando hasta el 26% en 2013. En mayo de 2017, la tasa de paro española era del 18,75%. Pero esto no afecta a todas provincias por igual. Las que mayores tasas de paro soportan son las del suroeste de España (Cádiz, 33%), mientras que el norte presenta tasas mucho más bajas (Burgos, 10%).

En cuanto a la provincia de Teruel tenemos un 14% de parados, lo cual es inferior a la media española y en la comarca de Gúdar-Javalambre es menor aun, con un 9,73% de tasa de desempleo (EPA, 2018).

En el Gráfico 3 se muestra la evolución del número de parados por sexo en la comarca, desde el año 2008 hasta la actualidad en los meses de Enero.

Grafico 4: Parados en la comarca Gúdar-Javalambre por sexo desde 2008-2018 en los meses de Enero desde 2008 a 2018.

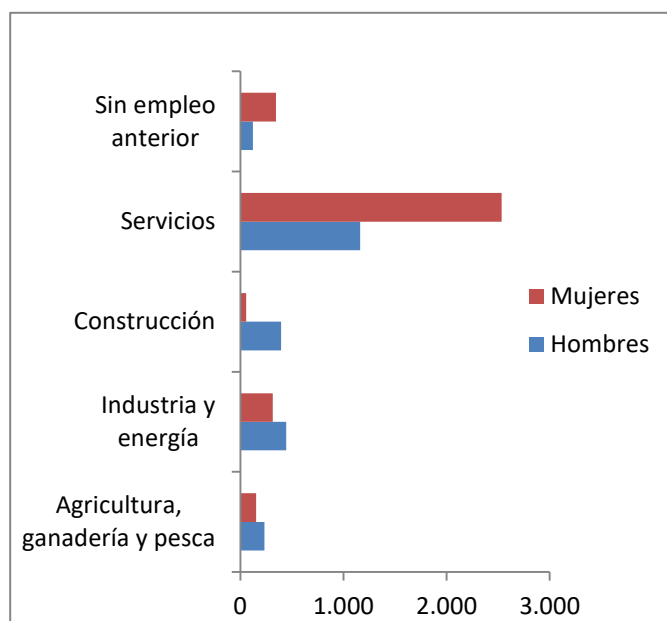
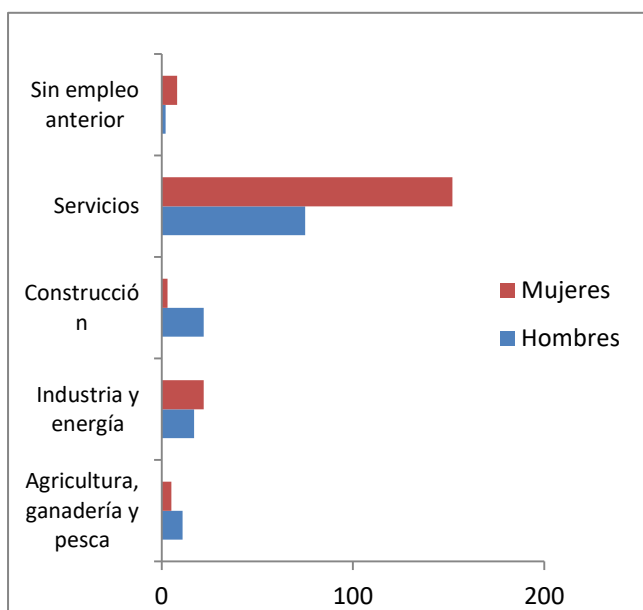


Fuente: EPA (2017). Elaboración propia.

En la comarca Gúdar-Javalambre en el primer trimestre de 2018 había 3005 trabajadores de los cuales 1825 o 60% eran hombres y 1180 o 40% eran mujeres, lo cual es natural debido al bajo índice de feminidad; pero en el desempleo se igualan los datos generales siendo incluso ligeramente superiores en el grupo de las mujeres, teniendo estas un 15,92% de tasa de desempleo frente al bajo dato de 6,93% de paro masculino.

Cabe destacar que el desempleo no se reparte igual entre sexos ni sectores de actividad. En el Gráfico x se clasifica el desempleo en 2018, tanto de la comarca como de la provincia de Teruel, por sectores de actividad y sexo. El sector que más desempleo genera era el de los servicios, seguido de la industria y energía; tanto en la comarca como en la provincia. Además, las mujeres presentan unos volúmenes de paro mucho mayores que los hombres. La Comarca Gúdar-Javalambre alberga la misma estructura de desempleo que la provincia a la que pertenece.

Grafico 5 Parados por sector de actividad en la comarca Gúdar-Javalambre (izquierda) y provincia de Teruel (derecha), año 2017.



Fuente: EPA (2017). Elaboración propia

La tabla 1 hace referencia al número de actividades económicas que existían en la comarca en el año 2017 según el CNAE, clasificadas por sector y rama de actividad.

De todas las actividades realizadas durante ese año en la comarca Gúdar-Javalambre, el 44% eran del sector servicios destacando entre ellas la hostelería, administración pública y comercio. La industria representa sobre un 39 % del total de actividades siendo entre la industria agroalimentaria y la construcción sobre un 60%, en cambio el sector primario es el menos representados con un 16%.

Tabla 1: Actividades económicas en la comarca Gúdar-Javalambre según el CNAE, año 2016

Agricultura ganadería y pesca	Agricultura, ganadería a silvicultura y pesca	428	Construcción	Construcción (cnae 41, 42, 43)	400
Industria y energía	Industrias extractivas (cnae 05, 06, 07, 08, 09)	58	Servicios	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas (cnae 44, 45, 46, 47, 48)	129
	Industria de la alimentación, bebidas y tabaco (cnae 10, 11, 12)	322		Transporte y almacenamiento (cnae 49, 50, 51, 52, 53)	57
	Industria textil, confección de prendas de vestir, cuero y calzado (cnae 13, 14, 15)	25		Hostelería (cnae 55, 56)	548
	Industria de la madera y corcho, papel y artes graficas (cnae 16, 17, 18)	95		Información y comunicaciones (cnae 58, 59, 60, 61, 62, 63)	4
	Coquerías y refino de petróleo, industria química, productos farmacéuticos (cnae 19, 20, 21)	29		Actividades financieras y de seguros Actividades inmobiliarias (cnae 64, 65, 66, 68)	12
	Fabricación de productos de caucho y plástico y de otros minerales no metálicos (cnae 22, 23)	2		Actividades profesionales, científicas y técnicas (cnae 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75)	24
	Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (cnae 24, 25)	11		Actividades administrativas y servicios auxiliares (cnae 77, 78, 79, 80, 81, 82)	36
	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; material y equipo eléctrico; maquinaria y equipo (cnae 26, 27, 28)	66		Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria (cnae 84)	174
	Fabricación de material de transporte (cnae 29, 30)	0		Educación (cnae 85)	12
	Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras y reparación e instalación de maquinaria y equipo (cnae 31, 32, 33)	8		Actividades sanitarias y de servicios sociales (cnae 86, 87, 88)	38
	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (cnae 35)	0		Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (cnae 90, 91, 92, 93)	37
	Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (cnae 36, 37, 38, 39)	10		Otros servicios (cnae 94, 95, 96)	97

Fuente: CNAE (2017). Elaboración propia

### 3.2.1 Sector primario

Este sector a pesar de ser una comarca eminentemente rural no se dedica en su mayor parte al sector primario como se puede ver en el 3,7% que aporta al VAB, aunque sí que tiene una representación significativa en el número de actividades, en las que aún el 16% de tales; explicación a un VAB tan bajo que se le puede buscar en que los numerosos cultivos truferos hasta los 7-8 años no empiezan a producir trufas y la media de edad es bastante baja en este cultivo como veremos más adelante.

Para analizar la parte de la agricultura dentro del sector primario vamos a utilizar una serie de indicadores que son:

- Superficie Agrícola Utilizada (SAU) respecto a la Superficie Total en porcentaje.
- Tierras cultivadas respecto a la SAU, en porcentaje.
- Tierras en Barbecho respecto a la SAU, en porcentaje.
- Tierras de cultivadas con regadío respecto a la SAU, en porcentaje
- Cultivos dominantes en la zona

Tabla 2: Indicadores agrarios en la comarca de Gúdar-Javalambre, provincia de Teruel y comunidad de Aragón, año 2009

	SAU respecto a la ST	Tierras cultivo respecto SAU	Barbecho respecto SAU	Regadío respecto SAU
Aragón	77%	68,6%	31,3%	43,9%
Provincia de Teruel	72,84%	56,32%	18,25%	23,56%
Comarca de Gúdar-Javalambre	52,84%	20,95%	7,68%	5,85%

Fuente: Censo agrario (2009). Elaboración propia

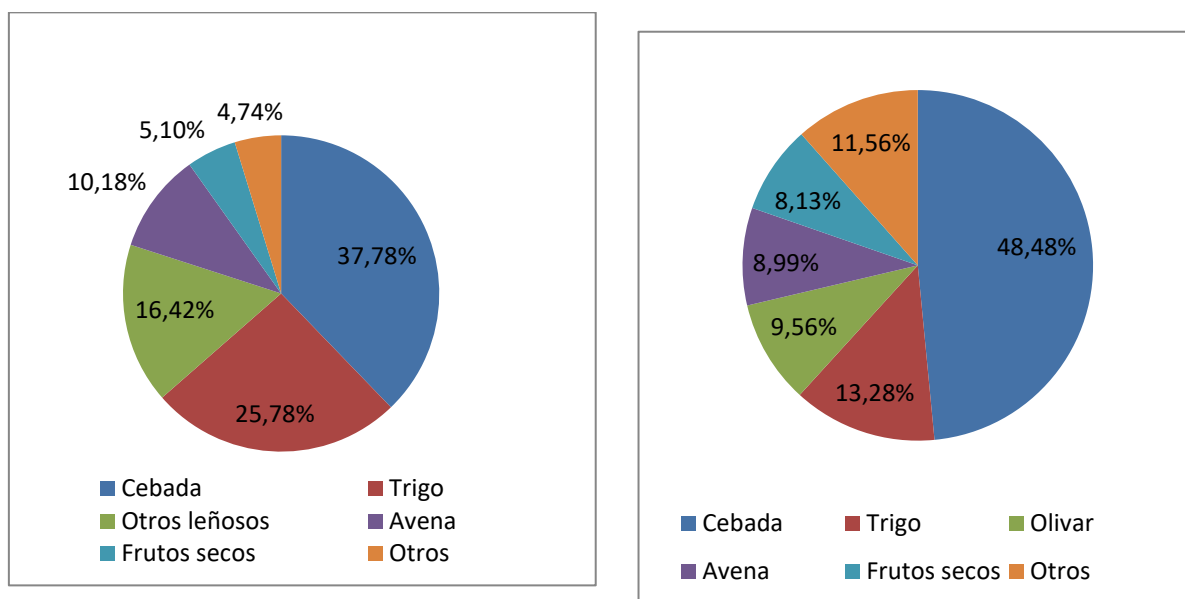
Los dos primeros indicadores nos permiten conocer cuánto porcentaje del territorio puede ser usado para practicar la agricultura, en el primer indicador podemos ver que en comparación a la Comunidad autónoma y a la provincia en su conjunto nos encontramos unos valores bastante bajos, más de un 20%.

En cuanto a las tierras de cultivo respecto a la SAU encontramos valores aún más bajos respecto a la comunidad autónoma y a la provincia que en el otro indicador, son zonas muy poco fértiles y en las que la agricultura no es la primera opción.

En el caso del Barbecho (Terreno de labor que no se siembra durante uno o dos años para que la tierra descansa o se regenere.) podemos encontrar el valor en torno al 7%, valor inferior tanto a la provincia (18,2%) como a la comunidad autónoma(31,3%).

En cuanto al regadío encontramos los resultados más diferentes conforme a la Provincia de Teruel, la cual ya tiene valores bajos, pero no tanto como el 5,85% de la comarca, lo cual nos hace pensar en que es necesario un empujón en este ámbito para aumentar la productividad agrícola

Grafico 6: Principales cultivos en porcentaje en la comarca Gúdar-Javalambre (izquierda) y la provincia de Teruel (derecha), año 2009



Fuente: Censo agrario (2009). Elaboración propia

En cuanto a los cultivos principales encontramos similitudes con la provincia en cuanto a la cebada, trigo y avena los cuales son los principales pilares de la agricultura de la zona pero encontrando aquí una gran afluencia de cultivos leñosos no categorizados en frutales, frutos secos, olivos y vides; estos se refieren concretamente a las trufas plantadas en la zona por lo que podemos apreciar que si bien aún no es un cultivo mayoritario sí que abarca mucho más espacio de cultivo que en el resto de la provincia.

En cuanto la ganadería no la encontramos una comarca eminentemente ganadera siendo la tercera comarca de la provincia de Teruel por la cola en unidades ganaderas con 15.000 de las más de 350.000 de la provincia

Se dedica sobre todo al ovino como primera opción con 58.000 cabezas, o al porcino en algunos municipios puntuales como son Cabra de Mora, Gúdar, Rubielos de Mora y Valbona con más de 2.000 cabezas cada uno de ellas (Censo Agrario, 2009)

### 3.2.2 Sector secundario y construcción.

Todo este turismo y la emigración previa ha provocado que numerosas personas decidan construir en estas zonas segundas residencias; convirtiéndose así en la comarca turolense con más segundas residencias (Ceyges, 2008). El sector de la construcción se ha aprovechado de ello y es otro de los motores económicos de la zona alcanzando casi un 15% del total y creándose diversas empresas orientadas hacia este sector, el cual nunca había estado desarrollado en la zona.

Debido al enorme potencial eólico que tiene la zona se están añadiendo más campos eólicos a los ya existentes en la zona aunque encontramos el problema de la contaminación visual reñida con el turismo natural de la zona.



En la zona también encontramos la industria agroalimentaria como sector puntero como podemos observar en la tabla X, fundamentalmente la industria chacinera y singularmente los secaderos de jamón destacando la pertenencia a la Denominación de Origen “Jamón de Teruel”. En el ámbito de la industria también podemos encontrar actividades extractivas de roca en la zona noreste de la Comarca con varias explotaciones de Roca Caliza.

### **3.2.3 Sector terciario**

Ese sector servicios se ha vuelto contemporáneamente en la principal actividad económica en aportación al VAB de la comarca por medio del turismo como podemos ver en el grafico xx. Además como vemos en la tabla x del CNAE la actividad más importante y con mayor número de actividades con 528.

En cuanto a los alojamientos turísticos los datos nos indican es la comarca con más alojamientos turísticos; tanto en ámbito de hoteles y hostales con el 19% de todos los alojamientos de la provincia (58), como en viviendas de turismo rural con un 22,5% (97).

Aparte del elevado porcentaje aunado por esta comarca, ha estado creciendo en los últimos años, aumentando desde 2009 en 8 el número de hoteles y en 30 las viviendas rurales.

Las principales razones de este auge turístico son:

Las estaciones de esquí de Valdelinares y Javalambre se han convertido en los grandes motores económicos de la zona ya que atraen turismo sobre todo de la Comunidad Valenciana por su relativa lejanía hacia otras zonas de esquí y visitantes del entorno de la capital Turolense debido a su cercanía (escasa media hora en coche) (Ceyges, 2008).

Aparte del turismo deportivo de las pistas de esquí, con afluencia cada año más importante, pasando de los 95000 esquiadores en 2004 a los 152000 en 2015 (Aramon, 2015) encontramos diversas actividades encaminadas hacia el turismo de naturaleza como la red de senderos de la comarca con unos mil kilómetros de rutas de gran belleza paisajística, destacando la vía verde Ojos Negros muy visitada por los ciclistas del entorno.

También hay varias empresas de turismo activo, 9 en concreto repartidas por toda la comarca que ofrecen actividades de escalada, descenso de barrancos y espeleología ofreciendo a los visitantes una experiencia de turismo sostenible e integrado en el medio. Estas actividades se sitúan muchas veces en los LICs (Lugares de interés Comunitario) de la zona entre los que nos encontramos La sierra de Javalambre, Sabinars de Puerto Escandón, Cueva de la Humera, Maestrazgo y sierra de Gúdar, Estrecho del río Mijares y Rambla de las Truchas (Ceyges, 2008).

El turismo histórico monumental también está arraigado en la zona pudiendo visitar varios castillos destacando el de Mora de Rubielos y el de Alcalá de la Selva; vestigios de la guerra civil y la ruta del Cid, la cual nos transportara por los lugares donde

trascurrieron los hechos vividos por Rodrigo Díaz de Vivar (Pagina Web Gúdar-Javalambre, 2017).

También encontramos un museo perteneciente a Dinopolis llamado “Región ambarina” el cual forma parte de una serie de museos paleontólogos repartidos por la provincia y aporta cada año en torno a 8000 visitantes al museo (ABC, 2006).

La gastronomía también atrae bastantes turistas debidos que está en la zona de la denominación de origen jamón de Teruel y una de las zonas más prolíficas en cuanto a la producción de la preciada trufa Negra de Sarrión.

Además en el periodo 2006-2010 se realizó un plan de dinamización turística dedicado a reformar monumentos en las localidades y puesta en valor de estos mismos monumentos.

Por todo este patrimonio que encontramos en la comarca se considera una zona de interés turístico muy importante lo que se ve reflejado en la economía.

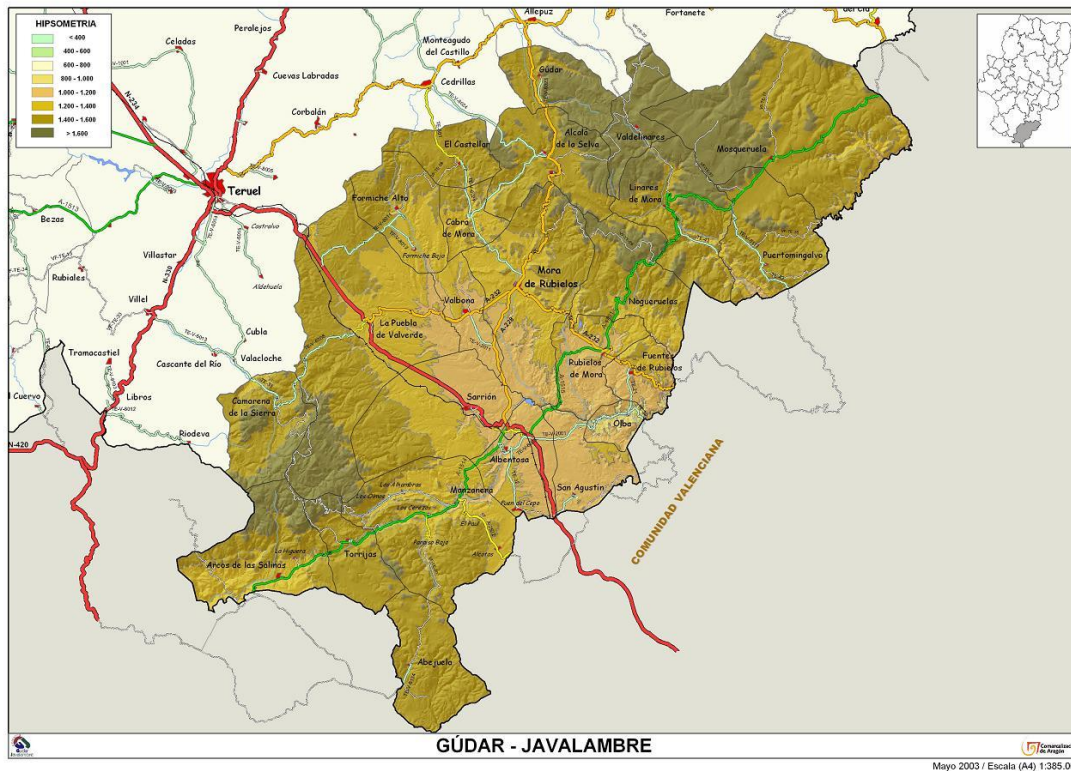
### **3.3 Comunicaciones e infraestructuras.**

Para el análisis de la comarca tenemos que conocer sus infraestructuras ya que son muy importantes tanto su cantidad como su calidad para moverse por la zona.

En las comunicaciones tenemos un gran contraste. Por un lado encontramos la autovía Mudéjar o A-23 la cual vertebra el territorio comunicando el Mediterráneo (Sagunto y desde ahí Castellón y Valencia) con el Norte de España y Francia, a través de Teruel y Zaragoza, y que atraviesa la comarca en dirección noroeste-sudeste. Mientras tanto, las comunicaciones internas en la comarca Gúdar-Javalambre, con las otras comarcas aragonesas limítrofes (comarca Comunidad de Teruel y Maestrazgo) son claramente deficitarias, así como la comunicación con otras zonas de las comunidades autónomas limítrofes a la comarca (Comunidad Valenciana y Castilla-La Mancha) que no están directamente conectadas por autovía (Heraldo de Aragón, 2013).

La presencia de la autovía mudéjar produce que la actividad industrial este capacitada para expandirse ya que hay varios polígonos industriales localizados bien en la misma salida de la autovía o bien a menos de 10 minutos de la autovía. Esto ha permitido un importante desarrollo de la logística como actividad (Ceyges, 2008)

Figura 2: Mapa de carreteras de Gúdar-Javalambre



Fuente: Comarca de Gúdar-Javalambre (2004)

También sería necesario mejorar los accesos a las dos estaciones de esquí de la comarca, ya que en la actualidad presentan ciertas dificultades en su tránsito, y en la conexión de algunas localidades, que no permiten optimizar su explotación y que no puedan beneficiarse todos los pueblos de su entorno.

Los servicios públicos son muy deficientes ya que no hay suficientes horarios de autobuses públicos entre pueblos y en dirección Teruel y Valencia-Sagunto (Ceyges, 2008).

Hay línea de ferrocarril; pero esta es muy deficitaria, poco usada y muy lenta debido a los grandes desniveles y su mal estado en algunos tramos que además provoca numerosas averías e interrupciones del servicio.

El trazado entre Zaragoza, Teruel y Sagunto tiene 18 limitaciones repartidas entre la capital aragonesa y Sarrión, el límite ferroviario con Valencia. La mayoría oscila entre 20 y 60 km/h, aunque la vía teóricamente permite alcanzar 120 km/h. (Heraldo, 2017)

Aunque hoy en día no se le otorgue suficiente valor estratégico en el futuro podría ser una importante pieza estratégica en el corredor Cantábrico-Mediterráneo que se está intentando impulsar desde la Comunidad Valenciana. (Pedro Coca, 2015)

La existencia del Gasoducto onda Teruel así como multitud de líneas eléctricas dotan a la comarca de variadas infraestructuras (Ceyges, 2008).

#### **4. Truficultura en la comarca Gúdar-Javalambre**

La trufa, objeto de estudio de este trabajo es definida por Tudel Subirá (2014, p 1) como el “cuerpo fructífero de un hongo. Tiene la particularidad de que se produce enterrada en el suelo, normalmente entre 5 y 20 cm de profundidad. Para poder desarrollarse, el hongo necesita asociarse con las raíces de determinados árboles (encinas y robles mayoritariamente, aunque también puede hacerlo con avellanos y coscojas).”

La trufa negra se conoce desde 1.500 años a.C.; los griegos la utilizaban y era conocida como una delicatesen y su elevado precio era señal de riqueza y poder por parte de aquellos que la presentaban en su mesa (Reyna, 2013).

En la edad media y moderna se utilizaba mayormente por los aristócratas franceses y se dio a conocer a nivel mundial en la exposición universal celebrada en Paris en el año 1855. (Reyna, 2013).

A partir de esa fecha su consumo se volvió más común debido también a la crisis filoxera del viñedo de finales del siglo XIX que provoco que quedaran miles de hectáreas en barbecho donde poco a poco se van extendiendo los robles y la trufa.

En el siglo XX se pasa de recoger únicamente las trufas silvestres a crear plantaciones mediante métodos empíricos por ensayo y error y con desiguales resultados.

Esta verdadera fiebre de la trufa se extendió desde Francia al resto del mediterráneo donde los suelos eran proclives para las trufas. A partir de 1954 se empezaron a exportar desde España (Girona y Barcelona) trufas hacia Francia y debido a las elevadas remuneraciones se fueron diseminando recolectores de trufas por el resto de España siendo así como se iniciaría la truficultura en la provincia de Teruel y en la Comarca de Gúdar-Javalambre.

##### **4.1 Aspectos técnicos y naturales**

Particularmente en la zona turolense se cultiva la trufa negra (*Tuber melanosporum* Vittad.), especialmente valorada en la alta cocina denominada habitualmente como diamante negro (Brillat-Savarin, Anthelme, 2006).

Este proceso simbiótico aporta al hongo hidratos de carbono producidos por la fotosíntesis mientras que el árbol huésped recibe a cambio agua y minerales de la trufa.

El micelio de la trufa negra impide el crecimiento de otros vegetales entorno al árbol huésped, creando un perímetro sin vegetación al cual se le conoce como quemado; esto produce que el suelo sea más poroso pudiendo retener mejor la humedad al mismo tiempo que elimina competidores por los nutrientes lo cual otorga una mayor resistencia al árbol.

Figura 3: Plantación trufera de regadío en Sarrión



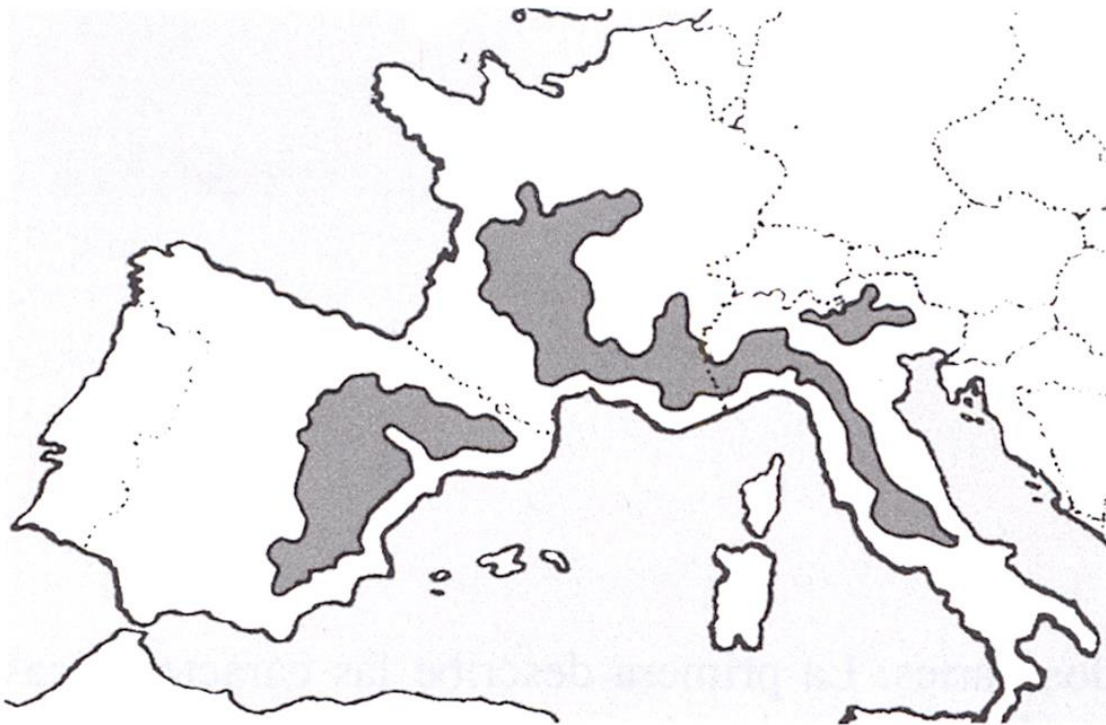
Fuente: Ibáñez, I. Elaboración propia (2017)

En cuanto a los árboles huéspedes donde la trufa es capaz de formar micorrizas encontramos numerosas plantas como: *Quercus* (encina, coscoja y roble), *Fagus* (haya), *Salix* (sauce), *Castanea* (castaño), *Tilia* (tilo), *Cistus* (Jara) *Pinus* (pino), *Abies* (abeto) entre otros (Reyna, 2012).

A pesar de poder desarrollarse en tantas especies solo encontramos unas pocas capaces de mantener una producción trufera habitual; estas son: Encina (*Quercus ilex*), Roble pubescente (*Quercus humilis*), Avellano (*Corylus avellana*), Quejigo (*Quercus faginea*) y Coscoja (*Quercus coccifera*).

Distribución de la Trufa Negra ; la podemos encontrar de manera natural en climas mediterráneos secos del sur de Europa, especialmente en el este de España, sur de Francia y centro-norte de Italia aunque también podemos encontrarla naturalmente de manera más aislada en países de latitudes similares desde Portugal hasta Turquía. Ha sido introducida artificialmente en zonas con clima similar al mediterráneo como Nueva Zelanda, Estados Unidos, Chile y Marruecos (Reyna, 2002).

Figura 4: Zonas de cultivo de la Trufa Negra en Europa



Fuente: [trufanegradelpirineo.com](http://trufanegradelpirineo.com)

El sector de la trufa se caracteriza por la escasez de datos lo que hace muy difícil estimar la superficie dedicada al cultivo de la trufa y la mayoría de estadísticas son vagas e imprecisas debido a que los autores que han realizado los recuentos hayan utilizado fuentes orales provenientes de personas del sector, por lo tanto las estimaciones varían mucho.

Como podemos ver en la figura 5 en los que se ven la superficie en hectáreas según Morcillo (2013) y Reyna (2013)

Figura 5: Estimación de superficie en Hectáreas por Morcillo (Superior) y Reyna (inferior).

	España	Francia	Italia	América	Oceanía	Total
Superficie total plantadas	10.000	6.000	5.000	1.000	1.000	22.000
Nuevas plantadas	500	500	350	200	150	1.700
Producción en 10 años	150	90	75	15	15	345

Fuente: Morcillo (2013)

	España	Francia	Italia	USA	Chile	Argentina	Australia	NZ	Sudáfrica	Total
Superficie	8.000	22.000	10.000	50	100	0	600	200	30	41.050
Nuevas plantaciones anuales	700	1.300	800	60	120	20	60	60	30	3.150

Fuente: Reyna (2013)

Fuente: Albisu (2016)

Condicionantes ambientales; la trufa negra para su desarrollo necesita determinados requisitos:

-Clima.

La trufa negra está adaptada a un clima mediterráneo Continental, caracterizado por una marcada sequía estival interrumpida por lluvias torrenciales aisladas, si durante los meses de verano encontramos sequía severa puede perjudicar al desarrollo de la trufa ya que en este periodo cuando más se desarrolla.

La cantidad de agua necesaria oscila entre los 400 y los 900 mm/año, siendo necesaria una precipitación estival alrededor de 100mm. Las temperaturas medias anuales deben oscilar entre los 8,5° y los 15°, con una temperatura media máxima del mes más cálido entre 23° y 32° y una temperatura media mínima del mes más frío entre -2° y -6° aunque pueden allegar aguantar entre -25° e inferiores de manera puntual (Reyna, 2014).

Este factor es muy importante ya que el cambio climático que nos amenaza podría reducir las precipitaciones lo cual provocaría grandes pérdidas ya que se tendrían que instalar sistemas de riego en casi la totalidad de las parcelas (Departamento de Desarrollo Rural, 2017).

-Altitud.

Es un parámetro variable debido a que dependiendo de la latitud varía el rango; desde los 100 metros sobre el nivel del mar que podemos encontrar en Francia e Italia hasta los 1800 que podemos encontrar en el sur de España.

Aunque por lo general la mayoría de trufas se desarrollan entre los 900 y los 1200 metros (Reyna, 2012).

#### -Pendiente.

Este condicionante influye sobre la erosión del suelo, la insolación recibida y la circulación del agua; las truferas encuentran su situación óptima con una pendiente que sea suave (<15%) pero que evite la formación de charcos (>5%) (Reyna, 2014).

#### -Orientación.

Depende de la latitud y vientos dominantes; en zonas secas y calurosas es más común encontrar las truferas en la umbría mientras que, por el contrario, en zonas más húmedas se encuentran en la zona de solana.

#### -Perfil del suelo.

La trufa negra se desarrolla siempre sobre suelos calizos con carbonato cálcico, su material originario puede ser de diversas edades geológicas. Los cultivos se suelen instalar en suelos desarrollados con buen drenaje como luvisoles o cambisoles entre otros debido a que la profundidad del suelo es bastante importante para retener agua (Reyna, 2014).

#### -Textura y pedregosidad.

Las texturas usadas son de tipo franco, franco arcilloso, franco limoso y franco arenoso (Reyna, 2012). Mientras que en el caso de la pedregosidad la presencia de gravas favorece retención de humedad, drenaje, aireación del suelo, captación de calor en invierno, reducción de evaporación en verano y la erosión.

#### -Ph

Debido a su presencia en suelos calizos suelen ser suelos alcalinos, aunque se recomiendan valores entre 7,5 y 8,5 ph.

#### Materia orgánica y relación C/N

Para las truferas se recomiendan valores entre 2 y 10% de materia orgánica. Y la relación Carbono/Nitrógeno entre 5 y 15.

#### -Truficultura en la comarca Gúdar-Javalambre

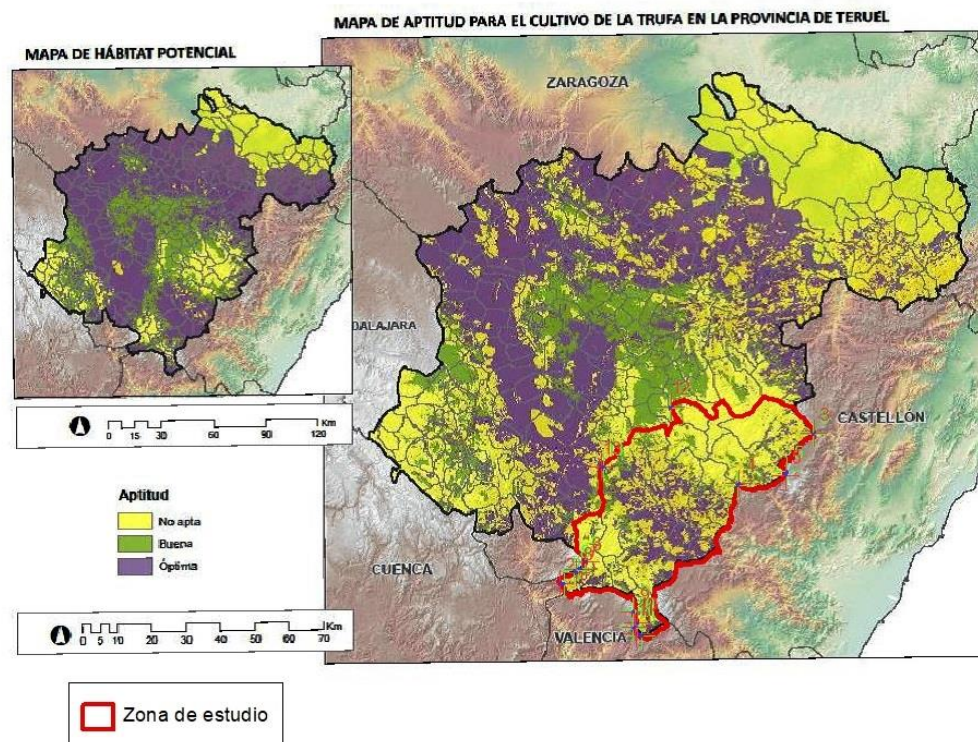
La truficultura en la zona se inició en los 60 con la llegada de catalanes y Oscenses en busca de trufas silvestres, a partir de ese momento la población local se interesó. En la siguiente década y manteniendo la dinámica previa se produjo un descenso de población rural hacia núcleos más grandes como Teruel, Sagunto, Castellón o Valencia; esto provocó abandono de zonas de cultivo y de pastoreo, algunas de estas zonas se repoblaron con coníferas donde debería haber encinas lo que produjo un descenso en las trufas silvestres.

Tanto la comarca de Gúdar-Javalambre como la provincia de Teruel tienen una gran aptitud trufera como se puede apreciar en la figura 8, mapa realizado por Barriuso a



partir de cartografías con variables antes comentadas que condicionan la distribución de la trufa en una serie de factores físico-climáticos (tipo de suelo clima, ph), los agricultores de la zona han aprovechado para cultivar truferas, ya que en estas zonas otros cultivos más convencionales no resultan tan productivos. Además se han visto beneficiados de fondos europeos, gestionados por el Gobierno de Aragón como las ayudas para la reforestación de tierras agrícolas, mejora y modernización de explotaciones, incorporación de jóvenes agricultores e iniciativa LEADER, así como de políticas de la Diputación Provincial de Teruel.

Figura 6: Mapa de hábitat potencial y potencialidad de cultivo en la provincia de Teruel con la zona de estudio remarcada.



Fuente: Barriuso et al (2015)

A pesar de la buena aptitud de muchas zonas de la provincia es en la comarca Gúdar-Javalambre donde tenemos más hectáreas, de las 6152 declaradas a la PAC encontramos 3288 en la zona de estudio, seguido de muy lejos de la Comunidad de Teruel, Bajo Martín y Jiloca

Mapa 2: Hectáreas dedicadas a la trufa declaradas a la PAC por comarcas, año 2017

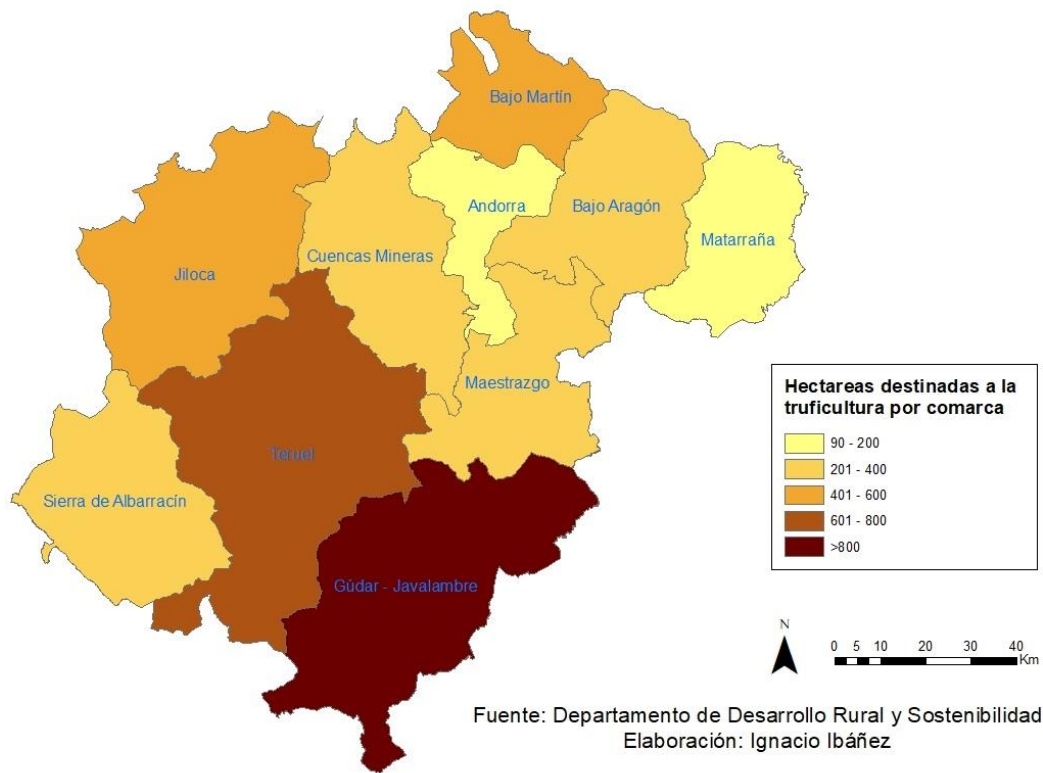
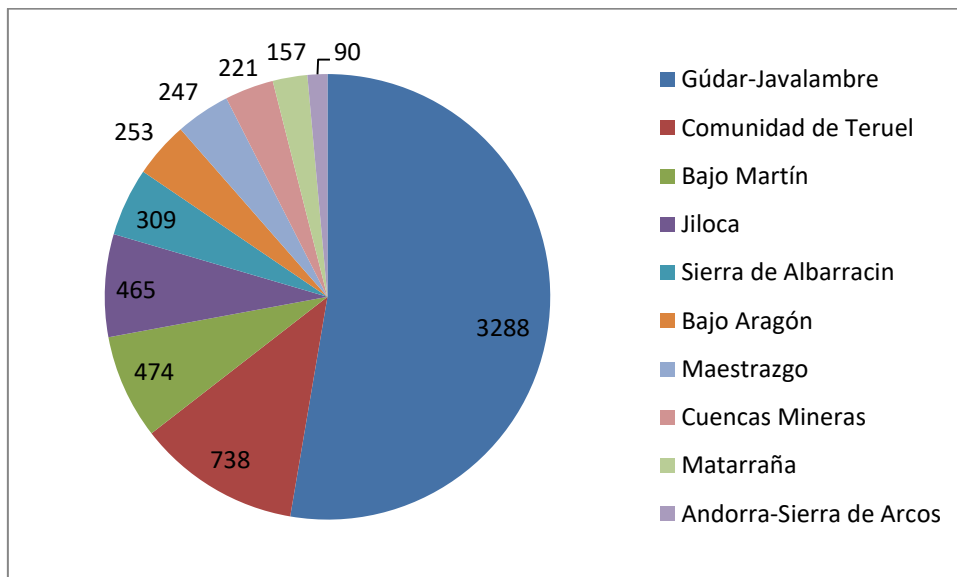


Grafico 7: Hectáreas dedicadas a la trufa declaradas a la PAC por comarcas, año 2017



Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad (2018). Elaboración propia

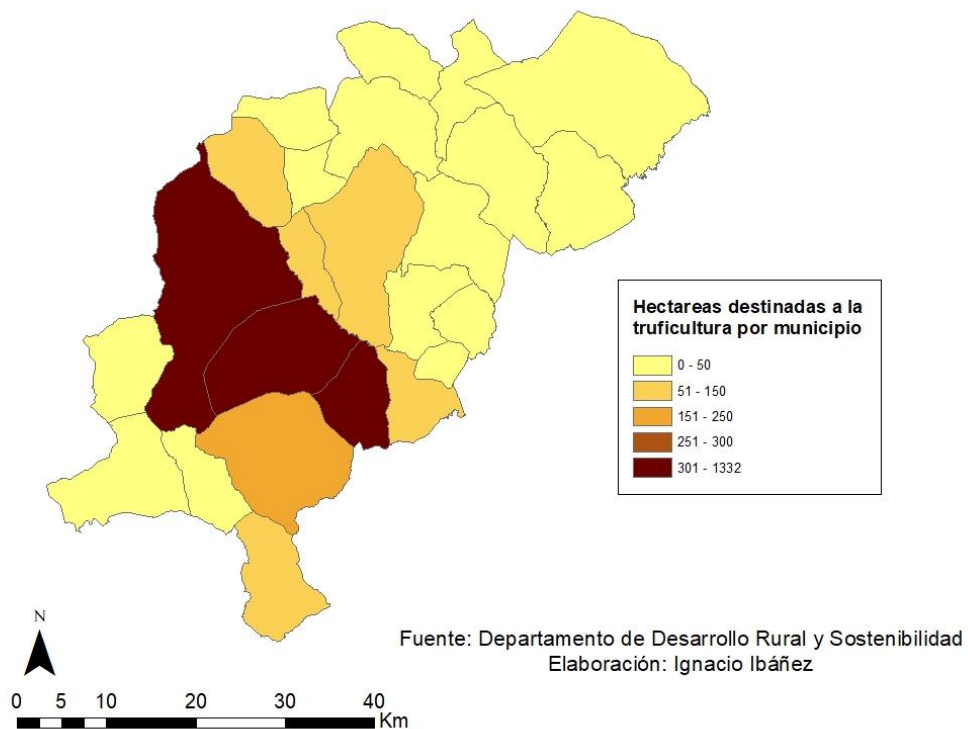
#### 4.2 Tipo de explotaciones, tamaño y distribución.

El sector de la trufa se caracteriza por la escasez de datos lo que hace muy difícil estimar la superficie dedicada al cultivo de la trufa y la mayoría de estadísticas son vagas e imprecisas debido a que los autores que han realizado los recuentos hayan utilizado fuentes orales provenientes de personas del sector, por lo tanto las estimaciones varían mucho.

En cuanto a la importancia de la trufa en esta comarca podemos observar que hay 3288 Ha; más del resto del conjunto de la provincia. La mayor parte del cultivo la encontramos en Sarrión, la denominada capital de la trufa en la que se celebran congresos y ferias agrícolas sobre la trufa, que cuenta con 1.332 Ha y 1.938 explotaciones, seguida por La Puebla de Valverde y Albetosa con 627 y 400 Ha respectivamente y 474 y 117 explotaciones (Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad., 2018). En contraposición encontramos Alcala de la Selva, Cabra de Mora, Arcos de las Salinas, Fuentes de Rubielos, Linares de Mora o Rubielos de Mora con menos de 10 hectáreas cada uno de estos municipios o incluso municipios sin plantaciones trufas como El Castellar, Olba, Gúdar, Mosqueruela, Valdelinares o Nogueruelas. (Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, 2018).

Como podemos observar los municipios con más plantaciones trufas las encontramos en el centro de la comarca coincidiendo con la depresión del río Mijares y las zonas con más potencial según el mapa de Barriuso (Mapa 1)

Mapa 3: Hectáreas dedicadas a la trufa declaradas a la PAC por municipio, año 2017



La recolección se efectúa desde el 1 de diciembre hasta el 15 de Marzo como máximo siendo su periodo de más recolecta hacia mitades de Enero (Albisu, 2016).

La cantidad de trufa recolectada no se conoce muy bien, y además es muy variable tanto en años como si es seco o regadío, ya que puede haber producciones en seco a partir de 5 kg/ha y en regadío se puede llegar a 50 kg/ha. Se puede establecer que para un año normal la producción puede ser de 10 kg/ha. en seco y 50 kg/ha. En regadío, estimándose en los últimos años una producción de unas 25 toneladas anuales para la comarca, que sin duda crecerá por la entrada en producción de las nuevas plantaciones.

Sobre la edad de plantación encontramos ya una gran madurez con un 43% de las plantaciones con más de 11 años y un 37% de las plantaciones con 6 a 10 años, es decir, ya en edad de producir el hongo, aunque no obstante aun con mucho margen de vida ya que seguirán produciendo hasta los 30 años aproximadamente. En datos generales encontramos 601 hectáreas (18%) sin producción (la mayoría de ellas en seco) y 2687 con producción.

En cuanto al tamaño de las explotaciones nos encontramos con que un 73% de las 3.288 hectáreas son de menos de 5 Ha, por lo tanto nos encontramos una zona donde no hay grandes latifundios manejando la trufa (Lahoz, 2015).

La cantidad de población que encontramos empleada directamente en la comarca supera los 300 trabajadores ya que de media se necesita un empleado por cada 13 hectáreas si se dedica de manera profesional y exclusiva a eso (Heraldo de Aragón, 2013). Si de otra forma se dedica de manera parcial pueden sostener aproximadamente una hectárea por persona según los entrevistados. Ya que es un cultivo en el que hay que poner bastante más trabajo que otros cultivos que conviven en el mismo terreno como el cereal, en el caso de la trufa hay que hacer casi todos los trabajos a mano y de una manera continuada en el tiempo (entrevistas).

En cuanto a las plantaciones con regadío el Departamento de desarrollo Rural estima en un trabajador por cada 15 hectáreas de regadío (Ibáñez, 2018).

Además de esta población que encontramos dedicada de manera directa al cultivo de la trufa encontramos un amplio clúster sobre el sector con servicios asociados como podrían ser vallado de fincas, amaestramiento de perros para encontrar las trufas, viveros los cuales proporcionan plantas micorrizadas a los agricultores, en la zona estos viveros son referentes internacionales y exportan a toda Europa (Entrevista), grandes servicios de seguridad para poder garantizar que nadie sustraiga trufas, venta y reparación de maquinaria agrícola, sustratos, implantaciones de riego y cuadrillas de trabajadores (Departamento de Desarrollo Rural, 2017).

### **4.3 Truficultura como sector económico**

La truficultura, con el sistema de plantaciones, puede calificarse como un sector:

- Emergente: Ha surgido hace pocos años (finales de los 70) y ha ido adquiriendo una importancia creciente, tanto en superficie, en participantes como valoración económica. personal.
- Multidisciplinar: Se aborda desde muchos sectores, desde la agronomía, forestal, biología, química, lo que le ha dado una riqueza “intelectual” y técnica importante.
- Dinámico: Ha evolucionado muy deprisa, desarrollando etapas que en otros sectores han necesitado decenas e incluso centenares de años.

Dada su juventud y complejidad (es un hongo que crece bajo tierra y en cuyo desarrollo intervienen muchos factores) tenemos importantes lagunas en su conocimiento, fundamentalmente en la biología de la trufa y, que implica también carencias en el dominio de su ecología y por tanto en el ajuste de la técnicas de cultivo, especialmente la poda. En este sentido, la investigación para mejorar su producción se realiza únicamente en instituciones oficiales, como la Universidad o en otras partes de la Administración (CITA en Aragón). No hay investigación en empresas privadas porque el sector no tiene una dimensión que justifique una fuente importante de beneficios. En todo caso se va avanzando.

A pesar de eso el conocimiento técnico y administrativo (Know-How) de los agricultores es bastante alto en relación con otras zonas españolas (Departamento de Desarrollo Rural, 2017) aun así según los agricultores entrevistados se debería investigar más en algunos ámbitos como la poda, control de plagas y fitosanitarios.

Se ve amenazadas por la tendencia al monocultivo ya que actualmente la trufa está absorbiendo todos los demás cultivos en zonas que sean buenas para su plantación, lo cual beneficia la expansión de plagas y por el furtivismo, ya que cualquier persona con un perro adiestrado puede adentrarse por la noche en las fincas y llevarse las trufas, lo que provoca gastos adicionales para los agricultores en seguridad (Departamento de Desarrollo Rural, 2017).

Otra amenaza muy importante es la sequía y la irregularidad de las lluvias, según los entrevistados se está convirtiendo en el problema principal ya que no es que las precipitaciones totales se reduzcan sino que son muy bruscas e irregulares; por lo que ahora mismo las plantaciones de regadío son muy importantes, y poco a poco se van aumentando las hectáreas de regadío, actualmente hay 650 hectáreas, sobre un 20%, además parte de estas explotaciones están regadas, pero no por pozos ya que es difícil llevar las canalizaciones hasta allí y por lo tanto los agricultores tienen que llevar el agua con camiones cisterna lo cual aumenta considerablemente los costes.

Está proyectada y en verano de 2018 se empezara a construir un proyecto de riego con presupuesto de 16 millones de euros en los municipios de Sarrión, Albentosa, Manzanera y La puebla de Valverde afectando una superficie de 848 hectáreas, divididas en 1170 parcelas que afectan a 134 propietarios. Este proyecto creara estimadamente 60 puestos de trabajo directos y 30 indirectos y aportara estimadamente 12 millones de euros para la zona (Ibáñez, 2018).

Las plagas y enfermedades están afectando bastante a las plantaciones de la zona de estudio, principalmente causado por la cercanía de las plantaciones, antes cuando había plantaciones aisladas no se propagaban las plagas pero ahora con la masificación se ha convertido en un problema, encontramos tres grandes plagas en las plantaciones.

La primera plaga y más importante es el escarabajo leiodes y los daños que produce son:

- Degradación del producto y aceleración de la putrefacción.
- Disminución en el peso de las trufas.
- Modificación del perfil aromático de la trufa.
- Rechazo del consumidor debido a la presencia de galerías y/o larvas.

Esto produce un descenso en el precio de la trufa lo cual genera cuantiosas pérdidas a los productores (Entrevistas).

La segunda plaga es el contagio de *Tuber brumale* o trufa de invierno, de aspecto similar pero con menos aroma y calidad y por ende con menos valor, este hongo es bastante resistente y micorriza muy fácilmente en las encinas plantadas por lo que en ocasiones reemplaza a la *Tuber melanosporum* produciendo pérdidas económicas.

Para terminar la tercera plaga que encontramos es el Chancro o tumor de la trufa provocado por la bacteria *Erwinia quercina* que es muy difícil de erradicar y produce la muerte de la trufera (entrevistas).

A parte de las plagas y la sequía otro problema que encontramos en la zona según los agricultores es la falta de terrenos de cultivo, los cuales se han visto mermados desde el éxodo rural a favor del bosque, a pesar de estar registrados en el catastro no se pueden plantar, una solución a este problema podría ser deforestar zonas para plantar trufas ya que son un cultivo integrado y beneficioso para el medio ambiente, aunque para ello hay que cambiar varias leyes europeas.

La producción trufera parte de la base de una alta inversión inicial, lo cual contrasta con la vida útil de la trufera, unos 30 años aproximadamente.

Esta inversión inicial va a suponer un desembolso por hectárea de más de 18 mil euros por lo que se convierte en un proyecto para el que mucha gente no dispone del dinero suficiente y las subvenciones, las cuales actualmente llevan varios años sin darse (entorno a los 3.000 euros el primer año y 500 los posteriores) no son suficientes para los agricultores, además es un proyecto para el cual se necesita una solvencia económica suficiente ya que hasta el noveno año no empieza a generar beneficios, a partir de este año se convierte en un cultivo muy rentable generando en torno a 25.000 euros anuales (VIDA, 2013).

Otro problema es el periodo de retorno de la inversión (igualar con los ingresos obtenidos los gastos realizados) o pay-back, ya que en los primeros años, fundamentalmente en la implantación, los gastos son importantes y no se empieza a producir hasta el año 7 o 10, y no se regulariza la producción hasta este último año e incluso posteriormente. Esto hace que el citado periodo de retorno de inversión pueda ser de 12 o 13 años, por lo que es difícil vivir únicamente de la trufa en un principio ya que no se tiene seguridad económica y la certeza segura de que en este periodo la trufa no se vaya a devaluar; por lo tanto nos encontramos con un perfil de agricultor de media-alta edad que la trufa es su actividad principal pero también posee otro empleo o inversiones como suele ser lo más común agricultor cerealístico y luego cualquier otro empleo que no requiera una dedicación excesiva y tenga horarios cerrados (hostelería, construcción, administración etc.). No obstante, una vez consolidada la inversión, se hace más fácil su desarrollo e incluso expansión, y además dificulta la entrada de competidores (Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, 2017).

Tabla 3: Flujos de caja de una explotación trufera por hectárea (VIDA, 2014)

Año	Costes (€)	Beneficios (€)	Flujos de caja (€)
0	-1.221,35	0,00	-1.221,35
1 º	-17.932,64	3.028,00	-14.904,64
2 º	-825,70	528,00	-297,70
3 º	-825,70	528,00	-297,70
4 º	-825,70	528,00	-297,70
5 º	-825,70	528,00	-297,70
6 º	-825,70	240,00	-585,70
7 º	-825,70	240,00	-585,70
8 º	-3.225,70	240,00	-2.985,70
9 º	-2.446,50	4.227,30	1.780,80
10 º	-1.246,50	7.974,60	6.728,10
11 º	-1.246,50	11.841,90	10.595,40
12 º	-1.246,50	15.709,20	14.462,70
13 º	-1.246,50	19.576,50	18.330,00
14 º	-1.246,50	23.443,80	22.197,30
15 º	-3.712,63	27.431,10	23.718,47
16 º	-5.512,63	27.731,10	22.218,47
17 º	-2.512,63	27.431,10	24.918,47
18 º	-1.312,63	27.311,10	25.998,47
19 º	-1.312,63	27.311,10	25.998,47
20 º	-1.312,63	27.311,10	25.998,47
21 º	-3.712,63	27.191,10	23.478,47
22 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
23 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
24 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
25 º	-2.512,63	27.191,10	24.678,47
26 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
27 º	-3.712,63	27.191,10	23.478,47
28 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
29 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
30 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
31 º	-5.512,63	27.491,10	21.978,47
32 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
33 º	-4.912,63	27.311,10	22.398,47
34 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
35 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
36 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
37 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
38 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
39 º	-3.712,63	27.191,10	23.478,47
40 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
41 º	-2.512,63	27.191,10	24.678,47
42 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
43 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
44 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
45 º	-3.712,63	27.191,10	23.478,47
46 º	-5.512,63	27.371,10	21.858,47
47 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
48 º	-1.312,63	27.071,10	25.758,47
49 º	-2.512,63	27.071,10	24.558,47
50 º	-1.312,63	31.601,10	30.288,47

Fuente: Curso de truficultura VIDA (2013)

#### 4.4 Producción y comercialización

El mercado de la trufa históricamente ha sido muy poco transparente y diferente a los convencionalismos sobre como comerciar los productos agrícolas (VIDA, 2013).

Tiene unos factores que caracterizan al mercado:

-Cuantitativamente, la oferta no satisface a la demanda ya que es un fruto muy codiciado sobre todo en Francia.

-Las producciones son muy variables de una campaña a otra.

-Se exporta la totalidad de la producción prácticamente.

-Es un producto estacional y muy perecedero.

-Y el factor más importante y el que más ventaja le aporta es que los precios los fijan los productores, justo al revés que en todos los demás cultivos, en los que vienen los precios fijados por los mercados.

Los mercados en origen de Gúdar-Javalambre (y de toda España) se caracterizaban por la poca transparencia, tanto por el nivel de precios como por la cantidad de producción. Las transacciones aún no se han perfeccionado y muchas veces los tratos entre los productores e intermediarios se suelen realizar en establecimientos públicos como bares o restaurantes y por canales sumergidos. Por otra parte encontramos en cada zona un día específico de la semana durante la campaña de recolección por ejemplo en nuestra zona encontramos que el mercado de la trufa se produce en la Estación de mora de Rubielos aunque las localidades de la parte oriental también acuden al mercado de Mosqueruela que más bien es un punto de recogida ya que el precio se fija según las cotizaciones de Morella (Castellón).

Actualmente las transacciones han evolucionado de modo que la mayoría de transacciones se hacen de forma legal, ya que beneficia a ambos tener todo en curso legal para no cometer fraudes, de todas maneras muchas veces cerca del mercado se coloca la guardia civil para constatar que esta todo en regla pidiendo las facturas a los compradores (entrevistas)

Aun así podemos estimar, por distintas fuentes y extrapolando producciones conocidas en Aragón, que en toda España se recogen unos 40.000 kilogramos de trufa (Magrama, 2012) de los cuales se estima que unos 25.000 kilogramos se recogen en la comarca Gúdar-Javalambre, siendo de esa manera el mercado con mayor volumen de transacciones.

En España la trufa negra se comercializa en fresco, siendo las industrias conserveras las encargadas de su transformación.

Esta comercialización se produce sin ningún tipo de reglamento: las trufas se transportan lo más rápido posible a los mercados y se adjudican al que ofrezca unas mejores condiciones de compra. Suelen ser restauradores, hoteleros, charcuteros o incluso consumidores particulares pero la gran mayoría de la venta va a parar a manos de corredores (intermediarios).

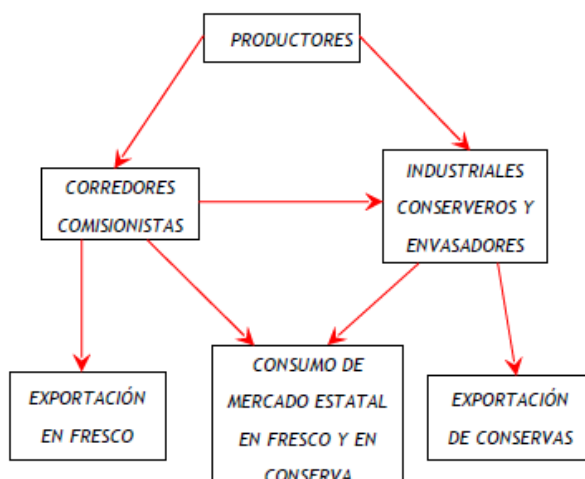


Estos corredores a veces establecen los precios, de manera que adquieren el producto sin concretar un precio y van almacenándolo semana a semana pagándose el precio asignado a las últimas partidas de trufa.

Estos corredores a su vez venden la producción a la industria conservera a cambio de una comisión.

Hace tiempo la mayoría de los intermediarios eran franceses o catalanes que compraban en la zona de estudio para luego transportarlo a Francia donde se exporta la mayor parte del producto; aunque ahora se está primando por intermediarios locales los cuales tienen ventaja por el conocimiento del terreno y de los vendedores, por lo que se va evolucionando hacia un desarrollo más endógeno conservando mayor porcentaje de capital en la zona (Entrevistas).

Figura 7: Diagrama de comercio de la trufa



Fuente: Curso de truficultura VIDA (2013)

#### 4.5 Transformación y puesta en mercado.

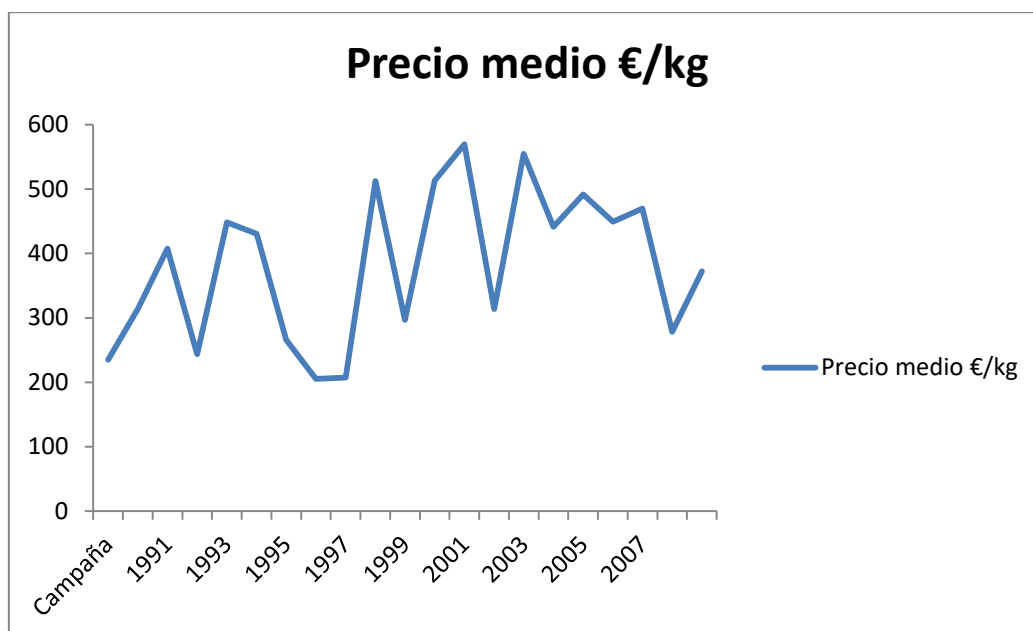
Terminada la compra de la trufa fresca se pasa a la transformación; la industria conservera tiene el modelo de oligopolio ya que hay muy pocas empresas participes, a su vez es un oligopolio colusorio ya que las empresas no compiten entre sí, solamente se vigilan y condicionan sus precios conforme a las demás empresas fijándose precios, cantidades y beneficios; de esa manera aunque sea un modelo de oligopolio en la teoría realmente es un monopolio.

Este producto cuando es transformado en conservas se destina casi al ciento por ciento a la exportación hacia Francia el 99% y a Suiza y Alemania el 1% restante.

A Francia se le vende además del 99% español un 65% de la cuota Italiana absorbiendo 250.000 kilos; el resto de las trufas se venden en España o países que no conocen bien las trufas. (VIDA, 2013).

Aunque la trufa se produce en España luego se vende en Francia por precios superiores a 14.000 euros el kilogramo lo que supone una diferencia con lo que percibe el agricultor sobre un 400% aunque estos datos no son exactos debido a que como ya hemos dicho antes la venta de la trufa siempre ha sido muy poco transparente. En España encontramos una excepción que es la Lonja de Vic en la cual se han registrado los precios desde la campaña 1989/1990 hasta la 2009/2010 que podemos asumir que son similares a los precios de la zona Turolense. Podemos apreciar cómo hemos señalado antes la enorme variación entre años sucesivos; mucha más variación que el resto de la agricultura que de por sí ya suelen ser variables debido a factores externos como el frío, la lluvia, las plagas o el granizo.

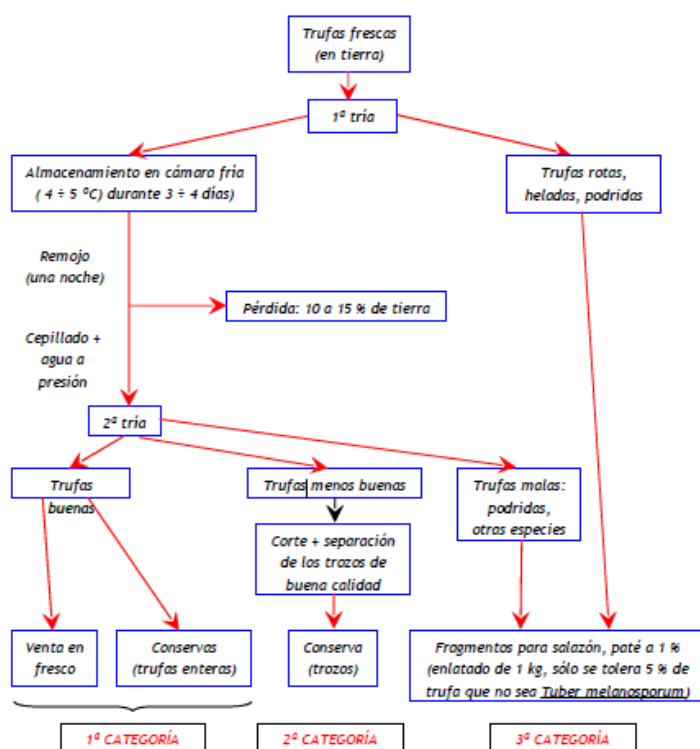
Figura 8: Evolución del precio de la trufa



Fuente: Lonja de Vic (2008). Elaboración propia

Las trufas tienen diferente calidad y según su categoría van destinadas a la venta en fresco o conservas de la trufa entera (Primera Categoría), A conserva en trozos (Segunda Categoría) o a fragmentos para salazón o pates (Tercera categoría). (VIDA, 2013).

Figura 9: Diagrama de calidad de la trufa



Fuente: Curso de truficultura VIDA (2013)

Como retos importantes para los próximos años, se pueden enumerar las siguientes:

- Comercialización: La sucesiva entrada en producción de las plantaciones, está provocando un incremento importante de la misma, con lo cual será necesaria una adaptación y maduración de su mercado. Será necesario tener una producción más estable, unos canales de comercialización transparentes, unas referencias de cotización claras y una clasificación y caracterización del producto, así como una información al consumidor.
- Falta de espacio: como manifiestan los entrevistados debido al aumento de plantaciones en los últimos años, se está acabando el terreno, hay una solución que sería ganarle terreno a los bosques (abarcan más del 70% del territorio) ya que la truficultura es un cultivo integrado en el territorio, no nocivo para el medioambiente y considerado como producto forestal; unido a esto la imposibilidad de replantar las zonas que ya han cumplido sus años de producción y no dan nada, ya que las leyes europeas impiden quitar esos árboles por ser cultivo forestal. Los agricultores están intentando que esto cambie para que se considere cultivo normal. Como consecuencia secundaria este problema provoca un aumento del precio del terreno reduciendo considerablemente su rentabilidad (entrevistas).

- Plagas y enfermedades: La intensificación técnica y territorial del cultivo está llevando a la agudización de las distintas plagas y enfermedades. La creciente importancia económica de la producción, también aumenta el impacto de las mismas. Además, en muchos casos, no es suficiente con que el truficultor trate o combata el problema si no lo hacen los vecinos. Gran parte de la investigación en el futuro debe ir orientada a esta cuestión.
- Riego: Va a haber una importancia demanda del recurso hídrico, lo que hace necesaria su gestión, tanto a nivel de planificación hidrológica como de manejo del mismo. Los regantes tienen que organizarse, tanto a nivel de comunidades de base como generales, ya que es un recurso escaso con muchos competidores y muy organizados. La no regulación de su gestión puede llevar a un auténtico caos, porque dada la rentabilidad de la puesta en riego, pueden aparecer centenares de pozos, que pueden ser difíciles de controlar. En este sentido es importante la creación de redes de riego colectivas con el apoyo de la Administración.

Aunque se va a llevar a cabo una expansión de una zona de regadío de 849 hectáreas en los municipios de Sarrión, Albentosa, La Puebla de Valverde y Manzanera que espera que este operativo en 2019, siendo un el proyecto más ambicioso de toda Europa con un presupuesto de 16 millones de Euros. A parte con el Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se tiene una reserva de 10 Hm<sup>3</sup> para la comarca lo que permitiría poner en riego prácticamente toda la superficie plantada (Albisu, 2016).

Para terminar vamos a elaborar un breve análisis DAFO sobre las trufas para poner en orden todos los datos previamente explicados.

### **Debilidades**

- Lagunas en el conocimiento de la biología y ecología del cultivo.
- Producción variable.
- Pay-back alto
- Tendencia al monocultivo.

### **Amenazas.**

- Furtivismo
- Cambio climático
- Precio variable
- Plagas y enfermedades en expansión
- Falta de terreno para plantar nuevas explotaciones

### **Fortalezas**

- Clima y suelos

- Know how
- Cluster (conurrencia de los distintos servicios y empresas en la zona)
- Buena integración medioambiental.
- Necesita poca base territorial y escasa maquinaria.
- Integración con turismo y gastronomía

### **Oportunidades**

- Agua subterránea (posibilidad de riego). El Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Júcar tiene una reserva de 10 HM3 para la Comarca de Gudar Javalambre, que permitiría poner en riego prácticamente toda la superficie plantada.
- Apoyo público (investigación, subvenciones, promoción, etc.)
- Mercado muy pequeño con muchas posibilidades de ampliación

## 5. Conclusiones.

Como vimos al principio del trabajo el objetivo principal es analizar el cultivo de trufa en la comarca Gúdar-Javalambre, para comprobar en qué medida contribuye al desarrollo endógeno de la zona, y de qué manera.

Para lo cual planteamos estos objetivos secundarios:

1º Conocer la situación socioeconómica y demográfica de la zona, para lo que se estudiará la evolución, estructura y distribución espacial de la población en las últimas cuatro décadas. También se pretende analizar las principales actividades económicas de la zona, así como el estado de las infraestructuras, servicios y comunicaciones en la zona, destacando, si existen, las deficiencias.

2º Conocer las experiencias de cultivo, comercialización y distribución de la trufa.

3º Analizar las principales características sociodemográficas de los agricultores y de sus explotaciones.

4º A la vista de los resultados adquiridos, evaluar las posibilidades y retos futuros de la trufa como herramienta de desarrollo rural.

Vistos estos objetivos pasamos a los resultados.

La comarca de Gúdar-Javalambre tiene los problemas característicos de las comarcas poco pobladas del sur de Aragón, las cuales son todas montañosas lo cual dificulta tremendamente algunos aspectos de la vida cotidiana; podemos observar que salvo la vertebración central del territorio por la autovía Mudéjar el resto del territorio se encuentra desarticulado entre sí y con los territorios vecinos como puede ser la provincia de Castellón. Los servicios públicos de transporte como las rutas de autobuses son extremadamente deficitarios en este caso de misma manera que el anterior se encuentra bajo mínimos tanto de manera intracomarcal como intercomarcal.

Poblacionalmente tiene varios problemas; el primero y más importante es el envejecimiento de la población, con un índice de envejecimiento de 148,2, superando en 10 puntos a la provincia en su conjunto, la cual ya tiene el índice elevado y en más de 30 al conjunto de la comunidad autónoma. Esto se ve asociado con la falta de gente joven exceptuando 3 municipios que son Linares de Mora, Rubielos de Mora y Mora de Rubielos donde encontramos dentro de los valores bajos un repunte (Padrón municipal, 2018).

El otro problema que encontramos es la baja tasa de feminidad de la zona, con un índice de feminidad de 86,1, valor muy bajo en contraste con la propia provincia (97,4) y la Comunidad autónoma (102,6) (Padrón municipal, 2018).

En cuanto a la economía observamos que el sector que más aportó al VAB fue el terciario con más de 100 millones, siendo de estos 46 producidos por el turismo y

hostelería, detrás encontramos el sector secundario con 70 millones destacando la industria manufacturera con 28 millones y para terminar el sector primario con apenas 7 millones.

El turismo constituye el principal foco de riqueza y actividad en la zona, con una oferta muy amplia, tanto en la modalidad de turismo rural convencional, como cultura en torno a lo medieval y oferta museística (Dinopolis), además de deportes de aventura, senderismo y turismo gastronómico. Todas estas actividades de turismo generan riqueza y puestos de trabajo directos e indirectos, pero deben convivir con el turismo de nieve y con las estaciones de esquí de Valdelinares y Javalambre, que constituyen una oferta muy beneficiosa y de gran impacto económico para la zona con más de 150.000 visitantes cada año (Aramon, 2015).

Todo lo anterior se traduce en el auge de alojamientos turísticos, ya que es la comarca turolense con mayor número de ellos, tanto en lo relativo a hoteles y hostales (con el 19% de todos los alojamientos de la provincia; 58), como a viviendas de turismo rural (un 22,5%, y 97)(INE,2018).

Todo este turismo y la emigración previa ha provocado que numerosas personas decidan construir en estas zonas segundas residencias, convirtiéndose así en la comarca turolense con más segundas residencias (Ceyges, 2008). El sector de la construcción se ha aprovechado de ello y es otro de los motores económicos de la zona alcanzando casi un 15% del total y creándose diversas empresas orientadas hacia este sector, el cual nunca había estado desarrollado en la zona.

En cuanto a la trufa, se ha visto que la superficie de plantaciones está creciendo. A pesar de ser un producto tan rentable con el Pay-back actual (El Pay-back, también denominado periodo medio de maduración, es uno de los llamados métodos de selección estáticos. Se trata de una técnica que tienen las empresas para hacerse una idea aproximada del tiempo que tardarán en recuperar el desembolso inicial invertido en el proceso productivo; es decir, el número de días que normalmente los elementos de circulante completen una vuelta o ciclo de explotación).que hasta después de 9 años no suele haber ningún tipo de beneficios económico, y que aún con ayudas, se necesitan 12-13 años para el retorno de la inversión. En estas plantaciones, la principal característica es que en más del 80% de los casos son pequeñas parcelas de menos de 5 hectáreas. Esto se produce en muchas ocasiones, o bien porque en los municipios no ha habido concentración parcelaria y por lo tanto tienen todas las parcelas diseminadas por el territorio, o bien porque antiguamente sólo se plantaba en las zonas angulosas de las parcelas que no se podían introducir los aperos para cultivar el cereal y se cultivaban árboles truferos pero como producto marginal (VIDA, 2013).

Según la estimación por parte de la administración de que aproximadamente cada 15 hectáreas de truficultura y cotejándolo con los datos aportados en las entrevistas podríamos estimar una población de 220 trabajadores dedicados solo a la parte agrícola del negocio, en esto no incluimos al amplio clúster sobre el sector con servicios asociados como podrían ser vallado de fincas, amaestramiento de perros para encontrar

las trufas, viveros los cuales proporcionan plantas micorrizadas a los agricultores, en la zona estos viveros son referentes internacionales y exportan a toda Europa (Entrevista) , grandes servicios de seguridad para poder garantizar que nadie sustraiga trufas, venta y reparación de maquinaria agrícola, sustratos, implantaciones de riego.

Gracias a las entrevistas realizadas a los agricultores, se ha podido comprobar la importancia del sector en la zona, no tanto en las poblaciones más dedicadas al turismo, sino muy especialmente en otras poblaciones como en Sarrión. Allí, la influencia de la truficultura es grande, y dicho cultivo genera un impacto económico importante, que revierte en los comercios locales y contribuye a revitalizar y dar ‘vida’ al pueblo; prueba de ello es que se mantiene la población, también el número de niños, y por ello han aumentado el número de plazas en el colegio de Sarrión, tras años en peligro (Europa press, 2016).

En cuanto al objetivo planteado en el trabajo de si la truficultura contribuye al desarrollo endógeno en la zona de estudio, la respuesta es sí, y de forma clara en los municipios de la zona de la depresión del Mijares como son Albentosa, Formiche Alto, Manzanera, Mora de Rubielos, La Puebla de Valverde, San Agustín y sobre todo Sarrión. Estos son los municipios donde más se cultiva la trufa y donde más orientada está la economía hacia el sector.

En el resto de la comarca se estaría produciendo algún tipo o modalidad de desarrollo endógeno también, pero con la ayuda de otras formas de desarrollo como son el turismo o la industria agroalimentaria.

No obstante, para la consideración de la truficultura como herramienta de desarrollo, se han detectado algunos problemas, que se concretan a continuación, y que constituyen los principales retos que el sector deberá afrontar en el futuro:

- El cambio climático, la reducción de la regularidad de las precipitaciones ha perjudicado al sector siendo ya casi imprescindible la implantación del regadío en las plantaciones, lo cual lleva consigo una fuerte inversión para hacer pozos o una inversión aún mayor en camiones cisterna en las zonas donde no se pueden hacer pozos.
- Plagas y enfermedades. La masificación del cultivo está conllevando una mayor dispersión de las plagas, como puede ser el escarabajo *Leiodes*, el Chancro o tumor de la trufa o el contagio de *Tuber brumale* o trufa de invierno.
- Falta de espacio, este problema no se ve desde las estadísticas oficiales pero los agricultores manifiestan que se está acabando el terreno para plantar en las zonas más proclives, produciendo estancamiento y aumento desorbitado de los precios de las tierras que quedan sin cultivar.
- Individualismo. El sector se ve amenazado por la ausencia de una infraestructura cooperativa para poder asociarse y empoderar el producto, no solo de la comarca sino de toda la zona ibérica española para obtener un certificado de calidad o de procedencia, ya que algunas trufas turolenses se acaban vendiendo en Francia como trufa del Perigord.



- Know-How, o conocimiento por parte de los agricultores. Este conocimiento en relación a otras zonas españolas es elevado pero aún falta mucho por mejorar tanto en laboreo como sobre todo en poda para poder aumentar la vida útil de las truferas (entrevistas).

A la vista de los condicionantes anteriores, los principales retos futuros para el sector serían:

-Implantación del riego en la comarca, aunque está proyectada y en verano de 2018 se empezara a construir un proyecto de riego con presupuesto de 16 millones de euros en los municipios de Sarrión, Albentosa, Manzanera y La puebla de Valverde afectando una superficie de 848 hectáreas, divididas en 1170 parcelas que afectan a 134 propietarios. Este proyecto creara estimadamente 60 puestos de trabajo directos y 30 indirectos y aportara estimadamente 12 millones de euros para la zona (Ibáñez, 2018).

Esto solo ayudara a menos de una tercera parte de las hectáreas de la zona siendo necesario de cara al futuro por lo que habrá que invertir más dinero en la implantación del regadío.

-Investigación científica sobre el modo correcto de las plagas, laboreo y la poda para poder obtener un mayor beneficio económico.

- Creación de una cooperativa para poder proteger el producto y dotarle en el futuro de una denominación de origen o un distintivo de calidad.

-Reordenar el territorio para ganarle espacio al bosque para plantar más truferas, cambiar las leyes para que se pueda hacer, ya que las truferas son cultivos forestales integrados con el medioambiente y beneficiosos.

## 6. Bibliografía y fuentes

Aguirre, J.L.; Díaz, G.; Bustamante, B.; Canales, M.; Aparicio, A.; Talabante, C. y Larrán, A. (2009). “Estudio de la potencialidad de la truficultura en las comarcas de Molina de Aragón-Alto Tajo y Serranía de Cuenca”. Universidad de Alcalá. 55 p.

Albisu, L. M. (Coord.); Herrando, E.; Meza L. y Barriuso, J. (2016). “La trufa negra en España: organización de sus mercados (Zaragoza)”

Albuquerque, F. (2004). “El enfoque del desarrollo económico local”; Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad. Programa Área-OIT en Argentina-Italia Lavoro. Bs. As.

ARAMON (2018). Web: <https://www.aramon.com/blog/aramon/balance-temporada/>

Arroyo, D. (2002); “Los ejes centrales del desarrollo local en la Argentina” *Mimeo*. material curso de postgrado “Desarrollo local y economía social”; FLACSO; Argentina.

Ayuda, M. I.; Pinilla, V. y Sáez, L.A. (2000). “El problema de la despoblación en Aragón: causas, características y perspectivas”, *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, 18 (1), pp. 137-175.

Ayuda, M. I., Pinilla, V. y Sáez, L. A. (2003): “La despoblación en Aragón: análisis y políticas”, en F. García Pascual (coord.), *La lucha contra la despoblación todavía necesaria*, Zaragoza, CEDDAR, pp. 43-104.

Barriuso, J.; Serrano, R.; Sánchez, S.; Martín, M., Lahoz, B. y Cuadrat, J.M<sup>a</sup> (2015). *Mapa de potencialidad trufera de la provincia de Teruel*. Zaragoza

Bielza, V. (1977). *La población aragonesa y su problemática actual*. Zaragoza, Librería General.

Boisier, S. y Silva, V. (1990). “Propiedad del capital y desarrollo regional endógeno en el marco de las transformaciones del capitalismo actual”, en Carlos de Mattos, Alburquerque Llorens y otros: *Revolución tecnológica y reestructuración productiva: impactos y desafíos territoriales*, Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano.

Ceyges 2001 (2008). *Agenda 21 local. Comarca Gúdar-Javalambre*

Colinas, C.; Capdevila, J.M.; Oliach, D.; Fischer, C.R. y Bonet, J.A. (2007). *Mapa de aptitud para el cultivo de la trufa negra (Tuber melanosporum Vitt.) en Cataluña*. Centro tecnológico forestal de Cataluña. Solsona. 134 p.

Collantes, F. (2004) “El declive demográfico de la montaña española (1850-2000) ¿un drama rural?” Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Domínguez, J.A.; López, C., Rodríguez, J.A. y Saiz, J.A. (2003). “Caracterización de rodales truferos en la Comunidad Valenciana”. *Ecología* 17, pp. 181-190.

Escalona, A. I. y Díez, C. (2005). “Retos y problemas de la accesibilidad a servicios en zonas despobladas: un caso en la provincia de Teruel (España)”. *Geo Crítica / Scripta Nova*. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales IX (188),

Europa Press (2016). “El colegio de Sarrión (Teruel) tendrá una unidad más el próximo curso” 03-02-2016 <http://www.europapress.es/aragon/noticia-colegio-sarrion-teruel-tendra-unidad-mas-proximo-curso-20160203191618.html> (En línea, consultado 15-06-2018)

Frutos Mejías, L. M<sup>a</sup>, Hernandez Navarro, M<sup>a</sup> L. y Castelló Puig, A. (2009) “Desarrollo y turismo rural: una perspectiva sobre Aragón”. *Serie geográfica*, 15, pp. 93-115.

Frutos, M. I., Solans, M. y Chueca, M. C. (1994): “Cambios en el sistema de asentamientos rurales: la provincia de Teruel”, *Geographicalia*, 3, pp. 83-94.

Lozano Tena, M<sup>a</sup> V. (Coord.) (2001). Gobierno de Aragón. “Comarca de Gúdar Javalambre” *Colección territorio*, 13

Gómez-Quintero, J. D. y Sanz, F. (2013). “Situación socioeconómica de Teruel: presente y futuro”. Zaragoza, Consejo Económico y Social de Aragón.

González-Aramada B. (2009). “Delimitación de áreas de producción potencial de trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.) en Navarra mediante GIS”. Proyecto fin de carrera. Universidad Pública de Navarra. 157 p.

Gúdar Javalambre página oficial <http://www.gudarjavalambre.es> (En línea, consultado 12-09-2017)

Heraldo de Aragón (2013). “El regadío trufero de Sarrión generara 4 millones de beneficio al año y 80 empleos”, 06-06-2013. <http://ibercede.ibercaja.es/documenta/noticia/el-regadio-trufero-de-sarrion-generara-4-millones-de-beneficio-al-ano-y-80-empleos.aspx> (En línea, consultado 15-09-2017)

Heraldo de Aragón 01/04/2017: “Una protesta histórica clama por un tren digno en Teruel y el prometido corredor Cantábrico-Mediterráneo”. <http://www.heraldo.es/noticias/aragon/teruel-provincia/teruel/2017/04/01/manifestacion-historica-para-reclamar-ferrocarril-digno-1167784-303.html> (En línea, consultado el 13-09-2017)

Hernández Navarro, M<sup>a</sup>L., Castelló Puig, A., Pueyo Campos, A. (2013) “Innovación y desarrollo endógeno en áreas rurales, el caso de Somontano de Barbastro.” *Documents d'Análisi Geogràfica*, 59 (3), pp. 501-522.

Hortelano Minguéz, L. A. (2015). “Desarrollo rural y turismo en Castilla y León: éxitos y fracasos (Salamanca)” Tesis doctoral, Universidad de Salamanca

Ibáñez Martínez, R. (2018) “Informe-propuesta sobre la viabilidad económica, técnica, social y ambiental del “proyecto de riego de apoyo para especies trufícolas en la zona de

Sarrión (Teruel)” para su declaración de interés general por el Gobierno de Aragón”, Zaragoza, Departamento de desarrollo rural y sostenibilidad-Gobierno de Aragón.

Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (varios años). Zaragoza, IAEST. Gobierno de Aragón. (En línea; consultado 12-06-2018). <http://www.aragon.es/iaest>

Instituto Nacional de Estadística (INE) (varios años). Madrid, INE. (En línea; consultado 13-06-2018.). <http://www.ine.es/>

Lahoz Lamata, B. (2015). “Determinación de la superficie cultivada de trufa negra y validación de un mapa de aptitud trufera en la provincia de Teruel”. Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Zaragoza

MAPAMA <http://www.mapama.gob.es/es/> (En línea consultado 08-09-2017).

Palazón, C.; Delgado Enguita, I.; Barriuso Vargas, J.J.; Sánchez, S. y Asensio, C. (2008). “Obtención de trufa negra ("Tuber melanosporum" Vitt.) a partir de plantación cultivada, en terreno tradicional de regadío”. ITEA, Información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), 4, pp. 472-481.

Red Extremeña de Desarrollo Rural: <http://redex.org/concepto-de-desarrollo-rural> (consultado en línea 15-09-2017).

Reyna, S. (2007). Truficultura: Fundamentos y técnicas, Editorial Mundi-Prensa, 688 p.

Reyna, S. (2010). “Sylviculture truffière. Les nouvelles techniques de culture de la truffe, fête internationale de la truffe, actes du colloque. Sarlat”, pp. 78-85.

Reyna, S. (Coord.) (2012). Truficultura. Fundamentos y técnicas (2ª ed.). Madrid: Ed. Mundi-Prensa. 720 pp.

Reyna, S., Folch, L. y Alloza, J.A. (2002). La truficultura: una dehesa rentable para los encinares en suelos calizos. Actas de la I Reunión sistemas agroforestales, I Reunión Espacios Naturales, 14, pp 95-101.

Reyna, S. y García-Barreda, S. (2008). “European black truffle: Its potential role in agroforestry development in the marginal lands of Mediterranean calcareous mountains”, en Rigueiro-Rodríguez, A.; McAdam, J. y Mosquera-Losada, M.R. (Eds). Agroforestry in Europe Current status and future prospects. Springer, 6, pp. 295-317.

Reyna, S. y García-Barreda, S. (2014). Black Truffle Cultivation: A Global Reality. Forest Systems, 23 (2), pp. 317–328..

Rodríguez, J.R.; Acedo, C.; Marabel, M. y Álvarez, M.F. (2008). Localización mediante SIG de zonas potencialmente truferas en la provincia de León. Uned. Espacio, Tiempo y Forma. Serie VI, Nueva época. Geografía, 1, pp. 83-91.

Rubio Terrado, P. (1989). “Evolución de la estructura demográfica de la provincia de Teruel durante el siglo XX”. *Geographicalia*, 26, pp. 247-256.

Sáez, L. A., Pinilla, V. y Ayuda, M.I. (2011): “Public intervention against depopulation as a local policy: Justifications from Spain”, documento de trabajo CEDDAR n. ° 2011-6.

Sánchez S, de Miguel, A.M.; Sáez, R.; Martín, M.; Águeda, B.; Barriuso Vargas, J. J.; García Barreda, S.; Salvador Alcalde, D. y Reyna, S. (2016). “La trufa de verano en la península ibérica: estado actual y potencialidad de cultivo” ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), 1 (112), pp. 20-33.

Samils, N.; Olivera, A.; Danell, E.; Alexander, S. J.; Fischer, C. y Colinas, C. (2008). “The socioeconomic impact of truffle cultivation in rural Spain”. *Economic Botany*, 62 (3), pp. 331-340.

Serrano, R.; Incausa, A.; Martín M.; Sánchez S. y Barriuso, J.J. (2015). “Modelización espacial del hábitat potencial de la trufa negra” ITEA, *Información Técnica Económica Agraria: Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA)*, 111 (3), pp. 227-246.

Slomp, H. J. (2004). “La despoblación del medio rural español”, tesis de licenciatura, Universidad de Groningen.

Tudel Subirá, C. (2014). “*La Trufa*”, Colegio oficial de ingenieros Agrónomos de Cataluña (13-08-2014)

Vázquez Barquero, A. (2009). “Desarrollo local, una estrategia para tiempos de crisis”; *Universitas Forum*, Vol. 1; Nro2.

VIDA (2013). Versatilidad e innovación para el desarrollo Agroambiental. Curso “truficultura”. Zaragoza, Gobierno de Aragón.