

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE DISTINTOS TIPOS DE PLANTACIONES DE AGUACATE EN LA COSTA MEDITERRANEA ESPAÑOLA

A. Bertuglia¹, J. Calatrava¹ y E. Guirado²

¹ **Dept. Economía Agraria. CIFA de Granada. Apdo. 2027. 18080 Granada. España. Correo electrónico: adrybert@virgilio.it**

² **Estación Experimental "La Mayora". 29750 Algarrobo Costa. Málaga. España.**

RESUMEN

El aguacate, que comenzó a extenderse en plantaciones comerciales al inicio de la década de los años setenta, ocupa hoy algo menos de 8000 has, básicamente situadas en los litorales de Granada y Málaga.

Las plantaciones de aguacate hoy existentes constituyen un mosaico heterogéneo de dimensión, situación, génesis, posibilidades de mecanización, etc., siendo escasos los trabajos que se han ocupado de analizar esta heterogeneidad y su influencia en la rentabilidad de las plantaciones.

En el presente trabajo, tras establecer una tipología de plantaciones, en función de aquellas características que, en principio, pueden afectar a su rentabilidad (superficie, posibilidad y grado de mecanización, propiedad o alquiler de equipos, sistemas de almacenamiento de agua para riego, etc.) se analiza mediante el uso de la técnica de ACBF (Análisis Coste-Beneficio financiero) la rentabilidad de la inversión con los distintos tipos de plantaciones, y para cada dimensión territorial de las mismas, expresada en parámetros como la Tasa de rentabilidad (TIR), el valor actualizado neto (VAN), el tiempo de recuperación de capital (TRC) y el ratio Beneficio/Coste.

A partir de dicho análisis, y para cada tipo de plantación considerado, se establecen relaciones funcionales entre la TIR, la superficie de la plantación, y el precio percibido por el aguacate en origen analizando así la existencia y nivel de posibles efectos de escala en rentabilidad y de mercado. Finalmente, se lleva a cabo un análisis comparativo de los resultados y se sacan una serie de conclusiones al respecto.

Palabras Clave: Análisis de rentabilidad, explotaciones de aguacate, tasa interna de rentabilidad, efectos de escala y de mercado.

INTRODUCCIÓN

La difusión del aguacate en el litoral mediterráneo español, empezó en los años setenta pasando de una superficie de 10 Has a las casi 8000 Has actuales básicamente situadas en las provincias de Málaga y Granada.

Hoy existe una amplia gama de tipos de plantaciones, diferenciadas por dimensión, situación, génesis, posibilidades de mecanización, etc. pudiéndose afirmar la coexistencia de un subsector “moderno” y otro “tradicional”, vinculado algo más el primero a la provincia de Málaga y el segundo a la de Granada (Calatrava y González Roa, 1994).

La heterogeneidad de plantaciones existentes y la posición que ha ido ocupando el aguacate en el mercado, desde el inicio de las plantaciones comerciales en la década de los setenta, pasando de ser considerado un bien de lujo a un bien de consumo común, con la consecuente caída del precio y del beneficio derivado del cultivo, plantean la necesidad de un estudio previo de rentabilidad a la hora de tomar decisiones acerca de la posibilidad de plantar o incrementar en el futuro las plantaciones ya existentes.

Escasos son los análisis hasta ahora realizados sobre rentabilidad del aguacate en España, limitándose los trabajos existentes a los de Calatrava y García-Faraco (1989) y Calatrava y Giardin (1991), realizados hace más de una década, además del estudio sobre la problemática y la estructura de las empresas productoras de frutos tropicales en el litoral mediterráneo (Calatrava y González Roa, 1994).

En este trabajo se estudia la rentabilidad de diferentes tipos de plantaciones mediante la técnica del ACBF (Análisis Coste Beneficio Financiero) y se analiza la evolución de la Tasa de Rentabilidad (TIR) bajo diferentes supuestos de superficie y de precio percibido por el fruto en el mercado, especificando dicha evolución mediante relaciones funcionales; finalmente se efectúa un análisis comparativo obteniendo una serie de conclusiones sobre el interés económico de invertir en los distintos tipos de plantaciones.

METODOLOGÍA

Con la finalidad de analizar la rentabilidad de la plantación de aguacate como inversión, se plantea inicialmente una tipología de las plantaciones existentes en base a los siguientes elementos, que determinan la variación en la estructura fija de la explotación:

- Uso o no de maquinaria
- En el caso de uso de maquinaria, alquilar o comprar
- En el caso de maquinaria propia, con elevador hidráulico para recogida de fruto o sin elevador
- Balsa o depósito para almacenamiento del agua.

En Granada, las dificultades de la mecanización derivadas de la presencia de suelos con pendientes, a veces muy grande, además de la estructura de la empresa (empresas de pequeño tamaño. Calatrava y González, 1994), son la causa de la presencia en general, en el litoral granadino, de explotaciones de tipo tradicional no mecanizadas de tamaño reducido. Por el contrario, en la provincia de Málaga se concentran, en general, explotaciones de mayor tamaño, pendiente más suave y con un mayor grado de mecanización. Según el tamaño de la explotación y los beneficios que se pueden derivar de esta, resulta más conveniente para el agricultor alquilar la maquinaria o comprarla.

El sistema de riego más utilizado, prácticamente generalizado en las laderas, es un sistema de riego localizado por goteo, con posibilidad de almacenamiento de agua en depósito o balsa.

En base a estas consideraciones podemos distinguir dos tipos de plantaciones:

a) Plantaciones tradicionales no mecanizadas

b) Plantaciones modernas mecanizadas con equipos alquilados o de propiedad según la capacidad de amortización del gasto e incluyendo o menos en esta segunda opción el elevador hidráulico.

En todos estos casos se ha considerado, además, la posibilidad de incluir el gasto derivado de la construcción de una balsa o de un depósito. En el caso de construcción de balsa, a la hora de determinar los gastos y los ingresos de plantaciones, se ha tenido en cuenta la disminución de la superficie productiva debido al espacio ocupado por esta, así como la de una serie de gastos dependientes del tamaño de la explotación, como son la instalación del sistema de riego, el coste de mano de obra y materias primas, gastos de cultivo y el coste derivado de la contratación de la maquinaria.

Para cada tipo de explotación y cada superficie se ha determinado una estructura de gastos e ingresos anuales, y a partir de estos flujos se ha llevado a cabo un análisis Coste Beneficio Financiero determinando así la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) para el empresario, y no para el conjunto de la sociedad, lo que supondría un enfoque diferente (Análisis Coste-Beneficio Económico o Socio Económico).

La TIR se estima para cada tipo de explotación, suponiendo distintas superficies, y distintos precios de venta del fruto, oscilando dicho precio entre 0,60 y 1,50€/Kg.

Para el cálculo de la TIR se han considerado precios medios constantes a lo largo de la vida de la plantación, y se ha variado luego el precio en el intervalo mencionado. Esto supone, obviamente, una simplificación de la rentabilidad.

Otra aproximación diferente al tema sobre la que se va a trabajar en el futuro, es construir un simulador de los precios del mercado, a partir de la información disponible, generando para cada año de la inversión precios distintos como ocurre en la realidad, y obteniendo tras sucesivas simulaciones del sistema una función de probabilidad de la TIR.

Finalmente se ha efectuado un análisis comparativo de la rentabilidad de todas las plantaciones con el fin de encontrar la situación más rentable para cada tamaño de explotación y para cada situación de precio de mercado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se reproducen, a modo de ejemplo, los gastos derivados de una hipotética plantación de una hectárea, en el caso de una plantación mecanizada con elevador hidráulico, y considerando como sistema de almacenamiento del agua la balsa.

Respecto a la tasa de rentabilidad, en todos los tipos de plantaciones considerados, la opción de utilizar balsas como sistema de almacenamiento del agua permite obtener TIR siempre más elevadas que en el caso del depósito, debido a su menor coste por unidad de volumen. No obstante esta menor rentabilidad del depósito respecto a la balsa, es frecuente su instalación en la realidad debido a su doble función: uso agrícola y uso doméstico. En lo que sigue se ha prescindido, por esta razón, de comentar los resultados de rentabilidad de las explotaciones con depósito.

En las figuras 1 y 2 se observa la evolución de la TIR en función de precios y superficies en los dos casos extremos entre los considerados: plantación mecanizada con elevador hidráulico y plantación no mecanizable (*). De la observación de dichas figuras se deduce el lógico efecto del precio en la rentabilidad aunque este efecto es sensiblemente superior en las plantaciones no mecanizadas con respecto a las plantaciones mecanizadas.

Por lo que se refiere a los efectos de escala, al ser los elementos más implicados en la existencia de dicho efecto los costes debidos a la maquinaria, al utillaje y herramientas y a la construcción de balsa o depósito, el efecto de escala es lógicamente mucho más patente en aquellas explotaciones con maquinaria propia (sobre todo cuando se incluye el elevador hidráulico), donde se ha observado una mayor dependencia de la TIR del tamaño de la explotación con respecto a los otros casos. Posteriormente se analiza analíticamente este efecto.

En explotaciones de tamaño reducido no es rentable utilizar maquinaria dada la elevada inversión que esta supone. De hecho, del análisis efectuado, se ha podido observar que en plantaciones mecanizadas sin y con elevador hidráulico, en las primeras hectáreas la rentabilidad es muy baja (inferior que en las plantaciones no mecanizadas o mecanizadas con equipo alquilado) alcanzando incluso valores de TIR negativos para cualquier valor de precio considerando explotaciones de una hectárea, y para precios de 0,60€ en explotaciones de dos hectáreas.

(*) En las figuras, a efecto de mejor visualización, se han considerado solo algunas superficies de explotaciones, aunque los cálculos están hechos para todas las superficies, de una en una hectárea, y así se han incluido en los modelos de regresión posteriores.

Después de haber examinado por separado la rentabilidad de cada tipo de plantación, se ha efectuado un análisis comparativo entre todos los casos que se refieren a la plantación mecanizable con el fin de individualizar para cada superficie y valor de precio cual sería la opción más rentable.

Se ha considerado oportuno excluir de este análisis las plantaciones no mecanizadas ya que la explotación tradicional no mecanizada no es alternativa, pues su existencia viene determinada por factores físicos y de localización geográfica.

Se ha observado que hasta superficies de 12 has resulta más rentable alquilar maquinaria que comprarla, para cualquier valor de precio considerado. A partir de 13 has el umbral de mecanización propia depende del precio siendo esta dependencia mayor en el caso de mecanización con elevador hidráulico. Así, como se ha constatado, la introducción de maquinaria con elevador hidráulico es rentable a partir de 13 has para un precio de venta del fruto de 0,60€ mientras que subidas de precios incrementarían dicha dimensión superficial límite. Asimismo el límite de rentabilidad para adquirir maquinaria considerando una recolección manual es de 15 has para un precio de 0,66€ y a partir de dicho precio se va incrementando.

Cuanto mayor es el precio para una superficie dada, hasta 33 has, mayor es el intervalo de rentabilidad de la maquinaria alquilada.

Como se ha indicado los umbrales de mecanización propia dependen del precio al que se venda el producto. Vamos a expresar de forma analítica su relación con el precio.

Si llamamos S: a la superficie a partir de la cual interesa trabajar con maquinaria propia, dicha dimensión territorial umbral será función del precio al que se venda el producto*. Para obtener esta relación funcional, se ha considerado una forma funcional Cobb-Douglas obteniendo los siguientes resultados:

(a) Umbral de dimensión para adquirir maquinaria propia con recogida manual:

$$S = 0,128 p^{1,017} \quad F = 1826,44 \quad R^2 = 99,29 \quad (\text{sig. } \alpha \leq 0,000)$$

A partir de esta función se han calculado como ejemplo algunos valores de P y S:

$$P = 0,60 \text{ €} \quad S = 13,84 \text{ has}; \quad P = 0,90 \text{ €} \quad S = 20,9 \text{ has}; \quad P = 1,20 \text{ €} \quad S = 28,01 \text{ has}$$

(b) Umbral de dimensión para adquirir maquinaria propia con recogida mediante elevador hidráulico.

$$S = 1,126 * 10^{-3} * p^{2,059} \quad F = 2342,45 \quad R^2 = 99,40 \quad (\text{sig. } \alpha \leq 0,000)$$

A partir de esta función se han calculado como ejemplo algunos valores de P y S:

$$P = 0,60 \text{ €} \quad S = 14,77 \text{ has}; \quad P = 0,90 \text{ €} \quad S = 34,04 \text{ has}; \quad P = 1,20 \text{ €} \quad S = 61,56 \text{ has}$$

En ambos casos la relación es prácticamente matemática al ser mínima la varianza residual en los ajustes. Así por ejemplo, para un precio de mercado de 0.90 €/kg hasta 20.9 has merece la pena alquilar la maquinaria, a partir de esta dimensión es más interesante comprarla, y a partir de 34 has merece la pena adquirir elevador hidráulico.

(*) En las formulas el precio está expresado en pesetas. Para la expresión en Euros bastaría con sustituir p en las formulas, por 166,38 p, siendo a partir de esta expresión como se han calculado los ejemplos.

Relaciones funcionales de rentabilidad

Se han ajustado modelos de regresión mínimo cuadrática a la TIR en función de P y S, utilizando dos supuestos: relación cuadrática y relación Cobb-Douglas (doble logarítmica); los resultados de los ajustes pueden verse en la tabla 2 (a y b). La especificación es la siguiente:

$$TIR = K P^\alpha S^\beta \quad TIR = K + a P + b S + c P S + d P^2 + e S^2$$

En el caso de explotaciones no mecanizadas el ajuste cuadrático completo es prácticamente una relación matemática biunívoca ($R^2 = 99,64$) entre la rentabilidad y el precio, la cantidad y sus formas cuadráticas, siendo lógicamente significativa, y de efecto positivo, la interacción precio-dimensión territorial de la explotación. El ajuste Cobb-Douglas es también excelente ($R^2 = 93,04$), como no puede ser de otra forma tratándose no de valores observados sino generados mediante el mecanismo del Análisis Coste-Beneficio.

En el caso de maquinaria alquilada también el ajuste cuadrático completo es sensiblemente superior al Cobb-Douglas, siendo en cualquier caso ambos excelentes.

En el caso de maquinaria propia con o sin elevador hidráulico el ajuste Cobb-Douglas es sensiblemente superior que el cuadrático completo. Ajustes lineales de primer grado, y lineales con interacción precio cantidad no han arrojado valores de R^2 superiores a 75%, lo que confirma un efecto cuadrático de precios y superficies sobre la rentabilidad.

Si observamos los cuatro modelos Cobb-Douglas para los casos analizados y consideramos sus elasticidades directas rentabilidad-precio y rentabilidad-dimensión (ver tabla 3) vemos que el caso de explotaciones no mecanizadas se diferencia netamente de los tres casos de explotaciones mecanizadas en lo que afecta a la influencia del precio sobre la rentabilidad.

Dentro de que todas las explotaciones son, en cuanto a la rentabilidad, elásticas ($\varepsilon > 1$) respecto al precio de mercado, la dependencia del precio es sensiblemente mayor cuando la explotación no está mecanizada que en las explotaciones que usan maquinaria.

Por lo que se refiere al efecto de la superficie sobre la tasa de rentabilidad de las explotaciones, todos los tipos de explotaciones consideradas son inelásticas, pero mientras que el efecto de escala en rentabilidad es prácticamente nulo o muy pequeño en el caso de explotaciones no mecanizadas o con maquinaria alquilada, en el caso de las explotaciones con maquinaria propia el efecto de escala es importante, sobre todo cuando se dispone además de elevador hidráulico.

CONCLUSIONES

Respecto a la alternativa balsa-depósito siempre sería deseable la balsa independientemente del precio y de la superficie. La conveniencia de la utilización del depósito surge solo considerando sus usos extraagrarios.

Aparte de la lógica dependencia de la rentabilidad respecto al precio del producto, se ha detectado un efecto de escala en rentabilidad variable según los casos.

Así mientras en las explotaciones no mecanizadas y mecanizadas alquilando maquinaria puede decirse que no hay efecto de escala en rentabilidad, o que es un efecto muy reducido, en plantaciones con maquinaria propia el efecto de escala en rentabilidad, aunque inelástico, es considerable.

La elasticidad de la rentabilidad respecto al precio del aguacate, siendo en todos los casos elástica es sensiblemente mayor en explotaciones sin mecanizar.

En cuanto a la mecanización, en plantaciones de tamaño reducido no es rentable comprar maquinaria como demuestran los bajos e incluso negativos valores de TIR encontrados. Para explotaciones menores de 12 has siempre es más rentable alquilar la maquinaria, en el entorno de precios considerados (0,60 y 1,50 /kg).

En explotaciones mayores de 12 has el límite para adquirir maquinaria depende directamente del precio, siendo esta dependencia más patente en el caso de mecanización con elevador hidráulico. Así por ejemplo, para un precio medio habitual de 0,90 /kg la dimensión umbral de rentabilidad es de 20.9 has para la adquisición de maquinaria, y de 34 para la compra además de elevador hidráulico.

BIBLIOGRAFÍA

CALATRAVA J, GONZÁLEZ-ROA MC 1993. Las empresas productoras de frutas tropicales en el litoral mediterráneo: algunos aspectos de su estructura y problemática. DESA. Documento de trabajo nº 40. P.45.

CALATRAVA J, GARCIA-FARACO J 1989. Análisis dinámico de rentabilidad de plantaciones de aguacate en el litoral mediterráneo. Invest. agr.: Econ., 4 (2).

CALATRAVA J, GIARDIN F 1991. Returns to scale at the spanish avocado industry: the dynamics of the productive structures. Comunicación al II Congreso Mundial de Aguacate, Abril 1991, Anaheim (California).

ANEXOS

Tabla 1 GASTOS DE PLANTACIÓN Y CULTIVO DE UNA HA DE AGUACATE

Maquinaria con elevador hidráulico

GASTOS FIJOS DE ESTRUCTURA	Euros
Maquinaria*	35189,24
Instalación sistema riego	2375,19
Mate.primas preparación plantación	2304,82
Mano de obr. y maq. prep. plantación	823,38
Almacén	1051,77
Balsa	1803,03
Total	43547,44

*tractor (18030,36 €), cuba (1652,78 €), trit. de ramos (2704,56 €), 2 mochilas pilas (150,25 €), pértiga de podar, tijeras etc.(150,25 €), elev. hydr. (12020,24 €), carretilla de 100 l (480,80 €)

GASTOS DE CULTIVO

Operaciones culturales	Años 1-3	Años 4-7	Años 8-10
Abonado	120,20	360,60	468,78
Poda + trit. de ramos	30	204,34	264,44
Riego	276,46	673,13	1232,07
Herbicidas + apl.	192,32	114,19	75,12
Aplicac. foliares	11,11	22,23	22,23
Varios	90,15	120,20	120,20
Recolección	0	240,4	338,06
TOTAL	720,24	1735,09	2520,9

Fig. 1 Evolución de la TIR para varias hectáreas en función del precio

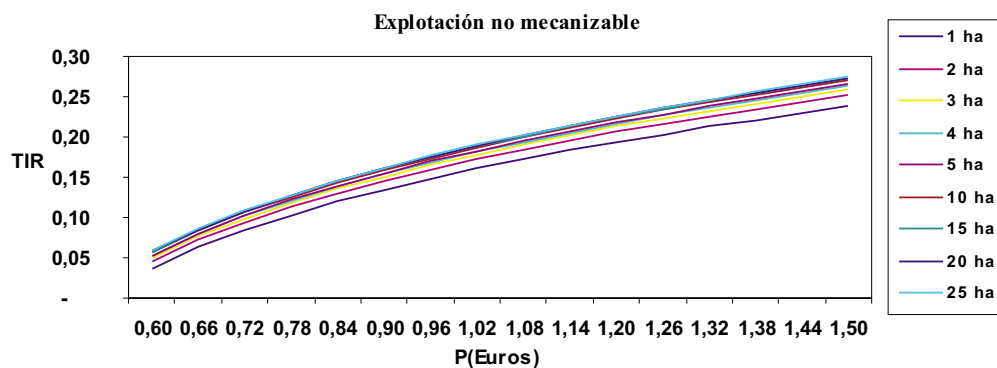


Fig. 2 Evolución de la TIR para varias hectáreas en función del precio

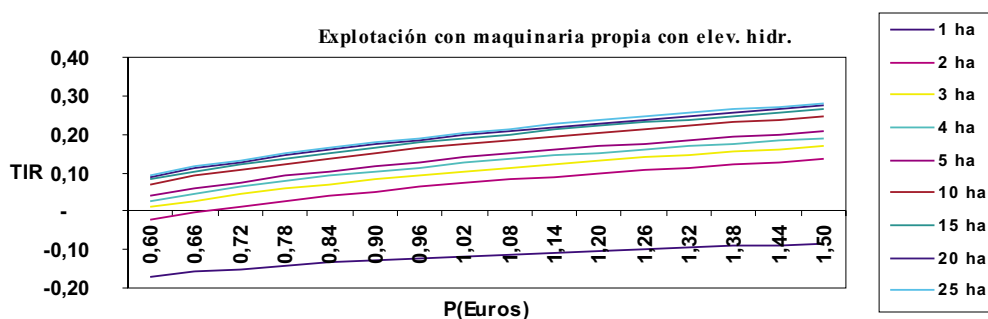


Tabla 2. Ajuste mínimo cuadrático de la rentabilidad en función de la P y S

a) Cobb-Douglas

	ln K	α	β	R ²	F	P
No Maq.	-9,78639 (-79,8125)	1,53588 (64,9899)	0,0539747 (6,51835)	93,0398	2133,09	0,0000
Maq. Alq.	-8,4839 (-132,016)	1,30676 (105,779)	0,0416917 (10,2058)	95,8002	5646,68	0,0000
Maq. propia sin elev.	-9,00592 (-86,462)	1,28913 (64,935)	0,244924 (31,6037)	91,5372	2586,14	0,0000
Maq. propia con elev.	-9,33017 (-66,3475)	1,29331 (48,3534)	0,342477 (32,4024)	87,8214	1663,17	0,0000

*Entre paréntesis el valor de t correspondiente a cada coeficiente de regresión

b) Cuadrático completo

	K	a	b	c	d	e	R ²	F	P
No Maq.	-0,219285 (-59,3192)	0,003160 (77,7753)	0,002783 (13,2853)	0,0000032 (4,00349)	-0,0000052 (-46,5911)	-0,000115 (-15,9904)	99,6424	17778,50	0,0000
Maq. Alq.	-0,177644 (-60,4787)	0,002915 (90,0039)	0,001619 (15,1867)	0,000002 (4,87249)	-0,0000046 (-51,1568)	-0,000044 (-18,6632)	99,6348	27011,56	0,0000
Maq. propia sin elev.	-0,251066 (-9,85533)	0,002471 (8,79672)	0,01406 (15,201)	0,0000083 (2,34621)	-0,000004 (-5,15231)	-0,00036 (-17,5437)	82,3396	462,58	0,0000
Maq. propia con elev.	-0,2589 (-9,53526)	0,00226 (7,56091)	0,01691 (16,5927)	0,0000094 (2,40194)	-0,0000036 (-4,39326)	-0,000439 (-18,7112)	82,1936	443,21	0,0000

Tabla 3. Valor de las elasticidades. Rentabilidad-Precio, Rentabilidad-Dimensión, en el supuesto de elasticidad constante

	ϵ_p^r	ϵ_p^d
No maquinaria	1,53	0,053
Maquinaria alquilada	1,30	0,041
Maq. propia sin elev.	1,29	0,244
Maq. propia con elev.	1,29	0,342