

ASISTENCIA EN PROCESOS DE PLANIFICACIÓN AGRARIA MEDIANTE EL ANÁLISIS FINANCIERO DE MODELOS PRODUCTIVOS

José Antonio Riveiro Valiño
Manuel Francisco Marey Pérez
Marta Cardín Pedrosa
Carlos José Álvarez López

Departamento de Ingeniería Agroforestal - Universidad de Santiago de Compostela

Abstract

The current models for agricultural analysis are usually financial statements based on the mean values for a sample of farms. Such models provide a static picture of the industry, but do not allow for theorizing about its foreseeable evolution. This paper describes a flexible methodology that combines technical-economic analysis based on profit and loss accounts for a year and financial analysis, which considers farms as investment projects for a given term. The analysis is performed on representative farm models built from a characterization of farm types. The great flexibility of the method allows for the comparison of various farm types, farm sizes, or land uses, as well as for the modelling of a number of scenarios and the consideration of temporal projections.

Keywords: *Decision-making; dairy farms; farm typology; profitability of farms; agrarian production systems*

Resumen

Los actuales modelos de análisis agrario son generalmente cuentas anuales basadas en valores medios de una muestra de explotaciones. Esto permite una visión puntual del sector pero no permite teorizar sobre su evolución previsible. En este artículo se describe una metodología flexible que combina el análisis técnico-económico basado en cuentas de explotación referidas a un periodo anual, con el análisis financiero, considerando las explotaciones como proyectos de inversión a un determinado plazo. Esto se une a la particularidad de que el análisis se realiza sobre modelos de explotación representativos, que se construyen a partir de la caracterización tipológica de explotaciones. Esta metodología, está dotada de una gran flexibilidad, lo que le permite comparar diferentes tipologías, dimensiones, y aprovechamientos, o simular diferentes escenarios y considerar proyecciones temporales.

Palabras clave: *toma de decisiones; explotaciones de vacuno lechero; tipologías de explotaciones; rentabilidad de las explotaciones; sistemas productivos agrarios*

1. Introducción

En los últimos años, la estructura productiva del sector agrícola ha experimentado una profunda y rápida transformación. En Galicia, España, esa transformación ha afectado y sigue afectando tamaño de las explotaciones, a los sistemas de producción y a la distribución territorial de las explotaciones, [López-Iglesias \(2000\)](#), [De Miguel et al. \(2002\)](#).

El conocimiento de la realidad productiva y en particular de los aspectos económicos y financieros, considerando la explotación como unidad de trabajo, ha de ser la base para la planificación de la producción agraria a distintos niveles.

En Galicia, un reciente intento de hacer frente a la necesidad de la planificación ha sido un Plan de Ordenación Producción Agrícola, que se ha aplicado a una tercera parte del territorio [Eido-USC \(2004\)](#), [Cardín y Álvarez \(2012\)](#). En el marco de este fue desarrollada como una aplicación de software que permitió el análisis técnico-económico de explotaciones agrarias utilizando diferentes supuestos teóricos [Riveiro et al. \(2005\)](#). La experiencia adquirida puso de manifiesto tres necesidades futuras: 1) obtener información cuantitativa objetiva para la evaluación de las diferentes realidades productivas y su asociación con áreas específicas del territorio, 2) proyectar temporalmente la valoración económica en aquellas actividades agrarias que comprometen recursos consumibles en varios años, y 3) valorar la respuesta de las explotaciones y sus sistemas productivos ante futuros escenarios, como por ejemplo los que puedan surgir de las futuras reformas de la PAC (Política Agraria Común de la Unión Europea).

Por lo general, los actuales modelos de análisis agrícolas se basan en la cuenta de resultados, es decir, de una valoración económica directa de los diferentes ingresos y gastos (fijos y variables) de las explotaciones durante un período de tiempo, generalmente un año. En el caso de las explotaciones lecheras en Galicia, [Barbeyto y López \(2009 y 2010\)](#), utilizan este enfoque para analizar los resultados técnicos y económicos obtenidos. Un trabajo similar fue realizada por [Porrás-Tejeiro \(2001\)](#), que llevó a cabo un estudio técnico-económico de las explotaciones ganaderas extensivas en Andalucía para el período 1997-1999. Con un enfoque temporal más amplio, [Santarossa et al. \(2004\)](#) llevó a cabo una evaluación económica de la sostenibilidad a largo plazo en el sector lácteo basado en un modelo bio-económico.

Análisis de la inversión inicial es de gran relevancia, sobre todo para las explotaciones lecheras. Dado el gran número de granjas lecheras, las consecuencias de tomar decisiones equivocadas podría ser catastrófico. [St-Pierre et al. \(2000\)](#) demostraron la importancia del análisis financiero a través de un detallado estudio de caso.

Ante una explotación son diversos los enfoques y posibilidades de análisis, dependiendo de las necesidades y objetivos. De las explotaciones se puede obtener información actual y de hechos ocurridos pero sobre su futuro es necesario teorizar. A diferencia de un análisis económico basado en cuentas anuales de explotación, el análisis financiero, considerando las explotaciones como proyectos de inversión ocurridos en escenarios previsibles, permite realizar evaluaciones en términos monetarios y con una proyección temporal

2. Objetivos

La complejidad de los sistemas productivos agrarios se puede simplificar estableciendo grupos a partir de granjas que presentan la mayor similitud entre sí y la mayor diferencia entre grupos. Considerando las granjas de cada uno de estos grupos se pueden establecer tipologías de granja, cada una de las cuales define un modelo de granja representativo (MGR). Este MGR se puede asimilar a una unidad de granja, que convenientemente caracterizada, puede servir como de referencia para realizar diferentes estudios o análisis.

El objetivo del trabajo que se presenta fue desarrollar una metodología de análisis de MGR que permita integrar el enfoque técnico-económico (basado en cuentas anuales de explotación) con el enfoque financiero (que añade una perspectiva temporal). La finalidad de esta metodología es su aplicación en la Planificación Agraria a distintas escalas, desde la ordenación del territorio agrario a la optimización de los sistemas productivos de las granjas. La metodología se desarrolla a partir de MGR, que son representativos de cada grupo tipológico, y que previamente han sido definidos a partir de explotaciones reales.

La producción de leche es la actividad más importante en el sector agrario gallego, a la vez que la más compleja. Esto, unido a que existen trabajos previos de tipificación de explotaciones relativos al sector productor lechero gallego es la causa por la cual esta metodología ha sido ilustrada considerando las explotaciones de vacuno lechero.

3. Metodología

Investigaciones previas [Álvarez et al. \(2008\)](#), [Riveiro et al. \(2008\)](#) establecieron una metodología para diferenciar tipologías de explotaciones a partir de los datos censales. Con esta metodología, para la población de explotaciones lecheras de Galicia, diferenciaron tres tipologías de y para cada una establecieron cinco clases dimensionales. Tipo 1 (T1), comprende las explotaciones con cultivo de maíz forrajero para ensilado (6094 explotaciones); tipo 2 (T2), comprende las explotaciones con producción forrajera basada exclusivamente en praderas (8910 explotaciones), y tipo 3 (T3) las explotaciones mixtas, que combinan vacuno de carne con lechero. (1441 explotaciones). Las cinco clases dimensionales (C1 a C5), se corresponden con 10 a 24, 25 a 39; 40 a 54 55 a 69 y mayores de 69 vacas lecheras, respectivamente.

El trabajo que se presenta se efectuó en base a los nueve grupos más representativos de los mencionados anteriormente, que corresponden a los tipos T1, clases C1 a C5, y T2, clases de tamaño C1 a C4. A partir de los datos censales se seleccionó una muestra representativa de cada caso, y se recopiló información del proceso productivo de cada explotación, lo que permitió caracterizar una explotación modelo teórica, representativa de cada grupo (MGR), siguiendo la metodología de [Riveiro \(2007\)](#).

Los parámetros de caracterización de cada GRM y sus valores de cuantificación, así como los valores (precios unitarios) correspondientes a cada factor, se introducen en una tabla de datos. Esta tabla de datos se organiza de modo que los registros se corresponden con los parámetros o factores de caracterización y los campos, con los diferentes escenarios de análisis. Cada escenario de análisis corresponde a una MGR o versiones de MGRs con modificaciones en sus factores para realizar análisis de sensibilidad.

Esta tabla de datos incluye información acerca de factores de inversión (tipo de explotación y clase de tamaño, vida útil, valor residual, los costos de mantenimiento, etc), cuantificación de insumos (alimentos, fertilizantes, semillas, combustible, etc), gastos de seguro y los impuestos, las arrendamientos de tierras, los intereses sobre el capital, etc, la cantidad de los diferentes productos y las subvenciones, así como los precios unitarios. Esta tabla de datos será la base para el análisis técnico-económico y financiero.

3.1. Metodología de análisis.

La metodología de análisis técnico-económico se base en la simulación de una cuenta anual de explotación para cada MGR, de acuerdo con la metodología descrita por [Riveiro et al. \(2005\)](#). La utilización de MGRs añade la posibilidad de realizar análisis de sensibilidad en base a escenarios empíricos contruidos a partir de estos modelos definidos.

Para efectuar el análisis financiero a partir de los MGR, estos fueron considerados como proyectos de inversión y se adoptaron los criterios utilizados en el análisis coste-beneficio de proyectos agrícolas de Gittinger (1987). Gittinger considerado un proyecto como una acción de la que derivan efectos negativos (suma de los bienes y servicios que puedan poner en peligro el proyecto de inversión y beneficios sacrificados), y efectos positivos (suma de los bienes y servicios generados por el proyecto y los costes evitados).

En el marco analítico desarrollado, el análisis financiero se relaciona con el análisis técnico-económico sobre la base de la cuenta anual de resultados, bajo el supuesto de que la mayoría de los gastos fueron cuantitativamente equivalentes a los costos (efectos negativos) y los ingresos son cuantitativamente equivalente a los beneficios (efectos positivos), con las singularidades y las simplificaciones que a continuación se indican. Estos costes y beneficios pueden ser ordinarios (afectan a un periodo igual o inferior a un año) o extraordinarios (afectan a un periodo superior a un año).

En el análisis financiero realizado, los resultados de la simulación de un beneficio anual y la cuenta de pérdidas (para un año medio), fueron considerados como el flujo de caja para toda la vida útil del proyecto. Así, el balance ORDINARIO (costes y beneficios ordinarios) considerado en el planteamiento financiero se obtiene a partir de la cuenta anual de pérdidas y ganancias. Los ingresos ordinarios considerados en el planteamiento financiero proceden de la suma de los ingresos considerados en la cuenta anual de pérdidas y ganancias. Los gastos ordinarios considerados en el planteamiento financiero proceden de la suma de los gastos fijos y variables considerados en la cuenta anual de pérdidas y ganancias. Las partidas correspondientes a la amortización del activo fijo y el interés sobre el capital, se descuentan de la cuenta anual de explotación.

Las granjas han realizado inversiones al comienzo de su actividad y las siguen realizando puntualmente para renovar los efectivos. Esto da lugar a los costes (adquisiciones) y beneficios (valor residual) que se consideran extraordinarios, cuyo valor es necesario conocer. Para su valoración se recurre a valores medios de mercado, y junto con su vida útil y el calendario de actuaciones, estos vienen dados por la caracterización de cada MGR.

Con esta información, cada MGR fue considerado como un proyecto de inversión, cuya producción, tamaño y características de los bienes de inversión no cambian a lo largo de la vida útil del proyecto. Todos los activos fijos se considera como una inversión para el primer año, y las sucesivas renovaciones de los bienes raíces fueron considerados como un gasto extraordinario que tuvo lugar en la final de la vida útil del activo remplazado y en ese momento generó un beneficio extraordinario equivalente al valor residual del activo, acorde con su estado de agotamiento.

En esta comunicación se presentan los resultados obtenidos para algunos de los indicadores utilizados en el análisis, a saber: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Beneficio Anual Equivalente (BAE). El VAN se determinó para un rango de valores de tasa de actualización enteros (0 al 10%), que se pueden considerar extremos en proyectos agrarios. De este modo se pueden trazar las curvas de sensibilidad frente a la incertidumbre que supone la tasa de actualización. El BAE es un indicador que permite comparar la rentabilidad de los proyectos de inversión con diferentes vidas útiles. Este indicador se determinó por la ecuación (1).

$$EAB = VAN \cdot \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (1)$$

Los cálculos se realizan para cada MGR, es decir, se corresponden con un determinado sistema productivo y tamaño de explotación. A partir de los resultados obtenidos para los MGR que representan unos determinados tamaños de explotación correspondientes a un

mismo sistema productivo, se pueden estimar mediante interpolación los resultados correspondientes a explotaciones intermedias. Dado que el número de tamaños de MGR es limitado, la interpolación y la extrapolación de los resultados se llevó a cabo sobre la base de las ecuaciones obtenidas para los polinomios de grado n-1, donde n es el número de polos o diferentes tamaños MGR.

El uso de ecuaciones polinómicas permite además la estimación de los resultados inversos, es decir, por ejemplo determinar la cuantía de recursos que es necesario implicar para obtener unos determinados resultados económicos (beneficio) o financieros (VAN, TIR, ...).

4. Resultados y discusión

La tabla 1 presenta los resultados por unidad de producción, considerando como tal una vaca reproductora (VR), obtenidos para cada MGR. Estos resultados económicos no incluyen el valor de la mano de obra de los propietarios de la explotación, ante lo cual, el beneficio neto antes de impuestos se puede considerar como la remuneración del trabajo.

Tabla 1. Ejemplo de resultados para el análisis técnico-económico de los MGR considerados

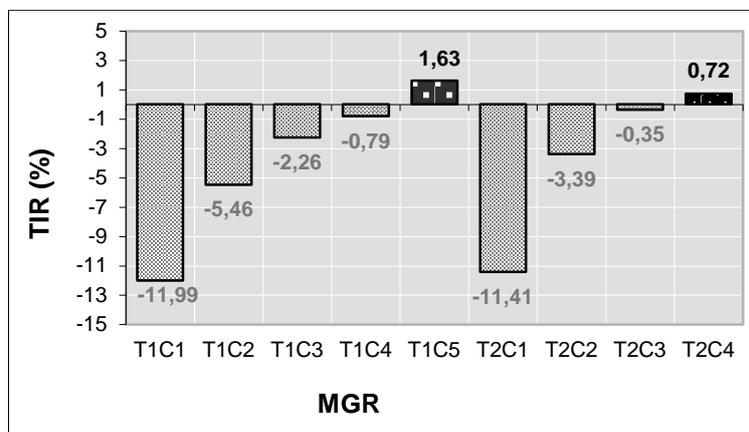
	MGR								
	T1C1	T1C2	T1C3	T1C4	T1C5	T2C1	T2C2	T2C3	T2C4
Venta de leche	2.017	2.485	2.591	2.614	2.629	1.814	2.404	2.513	2.430
Otros productos	151	141	136	144	151	145	131	134	125
Ingreso total (€/VR)	2.168	2.625	2.727	2.758	2.780	1.959	2.536	2.646	2.555
Alimentación ganado	497	593	652	662	677	598	757	809	745
Otros G. variables	1.051	1.290	1.171	1.201	1.238	617	546	590	548
Total G. variables (€/DR)	1.547	1.884	1.824	1.863	1.915	1.215	1.303	1.400	1.293
Amortizaciones	360	430	456	427	307	495	312	381	327
Gastos S. Social	191	104	78	62	45	203	153	106	98
Otros G. fijos	94	84	89	76	54	134	101	86	71
Total G. fijos (€/VR)	645	618	623	566	407	832	567	572	496
Margen Neto (€/VR)	-25	124	280	329	458	-88	666	674	766
Mano Obra (h/VR)	201	109	83	65	48	214	161	111	103

En algunos casos el beneficio neto es negativo. Si se considera nulo el valor de las amortizaciones ya se obtiene un valor positivo. La realidad de muchas explotaciones es que sufren una situación de descapitalización dado que no pueden aprovisionar capital a un fondo de amortizaciones que les permita renovar el inmovilizado al final de su vida útil.

Una visión más profunda de la viabilidad de las explotaciones a largo plazo viene dada por los resultados del análisis financiero. Al contrario que para el análisis económico basado en una cuenta anual de explotación, para el análisis financiero es necesario considerar el coste derivado de la valoración de la mano de obra, que para el caso que se presenta se fijó en 6 €/ hora. Por otra parte, el horizonte temporal de análisis considerado para las explotaciones lecheras es de 30 años.

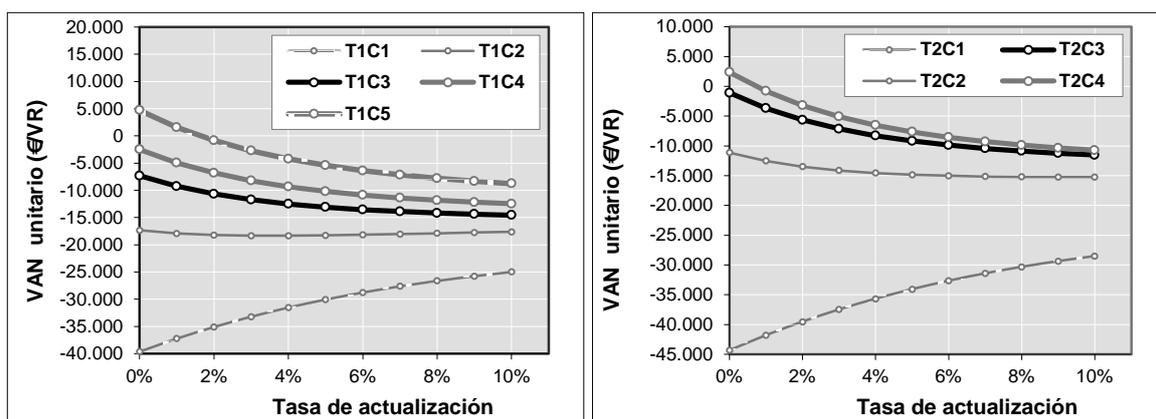
La figura 1 muestra los resultados obtenidos para la TIR. Los valores positivos se obtienen sólo para las granjas más grandes dentro de cada tipo, lo que significa que sólo estas explotaciones tienen beneficios adicionales a la remuneración del trabajo aportado.

Figura 1. Valor de la TIR para los diferentes MGR



El VAN depende de la tasa de actualización i considerada (asumible como un coste de oportunidad). La figura 2 muestra los resultados obtenidos para los diferentes grupos de las granjas lecheras, asumiendo diferentes valores de esta tasa. Se puede comprobar que tan solo con las granjas de los modelos productivos y dimensiones correspondientes a los grupos de mayor tamaño (T1C5 y T2C4), se obtendrá un balance positivo, siempre y cuando el coste de oportunidad i no supere el 2% o el 1% respectivamente. Lo cual financieramente significa que cualquiera otra inversión una rentabilidad superior al i anterior, sería más interesante para los ganaderos. Se debe recordar que se trata de explotaciones familiares.

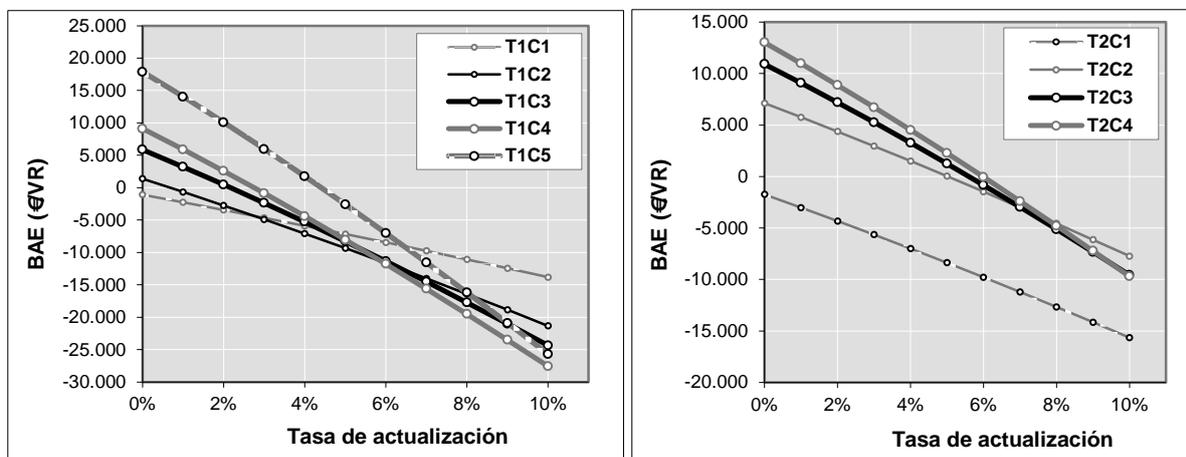
Figura 2. Evolución del VAN para diferentes tasas de actualización aplicadas en los MGR de las tipologías T1 y T3



El BAE también depende de la tasa de actualización. La figura 3 muestra los resultados obtenidos para los diferentes grupos de las granjas lecheras, asumiendo diferentes valores de esta tasa. En todos los casos, las ganancias aumentan con el aumento de tamaño de la granja. Sin embargo, ocurre una convergencia de valores entre los diferentes grupos en

relación con el incremento de i . Ello se debe a que cuanto mayor es la inversión realizada, más sensible es el proyecto al valor del DR.

Figura 3. Evolución del BAE para diferentes tasas de actualización aplicadas en los MGR de las tipologías T1 y T3



Estos resultados económicos y financieros confirman la realidad actual del sector en Galicia, en dónde las explotaciones de pequeño tamaño tienden a desaparecer (IGE-2010), o agruparse para conseguir una dimensión y estructura productiva adecuadas que las haga viables económicamente.

Para evidenciar la potencialidad de esta metodología de análisis, se utiliza para explicar diferentes realidades de explotaciones agrarias gallegas.

Caso 1. A la vista de los resultados antes mostrados, cabe plantearse como es posible que sigan activas muchas explotaciones de reducido tamaño.

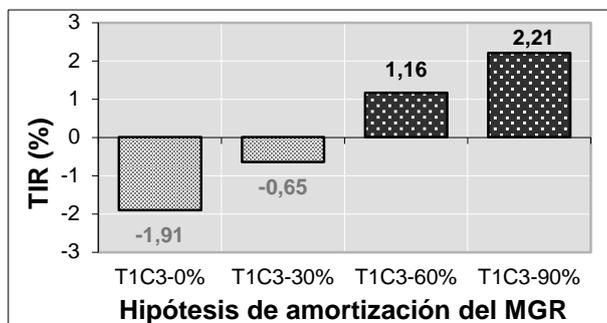
La mayoría de las explotaciones agrícolas en Galicia son las explotaciones familiares con un sistema de contabilidad que no discrimina el origen de los ingresos (explotación, subvenciones, otras fuentes externas), o simplemente, basado en la disponibilidad de fondos en una cuenta bancaria. En este contexto, las explotaciones agrícolas pueden ser consideradas como una actividad continua, siempre y cuando la sucesión generacional está garantizada y los bienes de inversión puedan ser renovados cuando se haya agotado su vida útil, lo cual ocurre con frecuencia gracias a esas aportaciones externas de capital evitando las consecuencias de la descapitalización de la explotación. Esta realidad se puede simular considerando diferentes niveles de amortización de las inversiones.

Para explicar mejor esta realidad se han comparado cuatro hipótesis para el MGR T3 C1. Situaciones con amortización de inversiones ya realizada del 0%, 30%, 60% y 90% (que, en términos monetarios, son equivalentes a 0%, 30%, 60% y 90% de reducción del valor de la inversión inicial, respectivamente) se analizan respecto a un horizonte temporal de 12 años.

La figura 4 muestra las diferencias en la TIR de las cuatro hipótesis consideradas y revela la influencia de las amortizaciones los resultados económicos esperados para la explotación. La tabla 1 muestra el elevado peso de las amortizaciones en relación con los gastos de explotación. Los resultados que se muestran en la figura 4 confirman que cuando la vida útil del inmovilizado material se extiende (lo cual es posible a bajas intensidades de uso) o, en términos monetarios, cuando se reducen las inversiones en inmovilizado material, la TIR de la explotación se incrementa considerablemente, hasta niveles de viabilidad de la

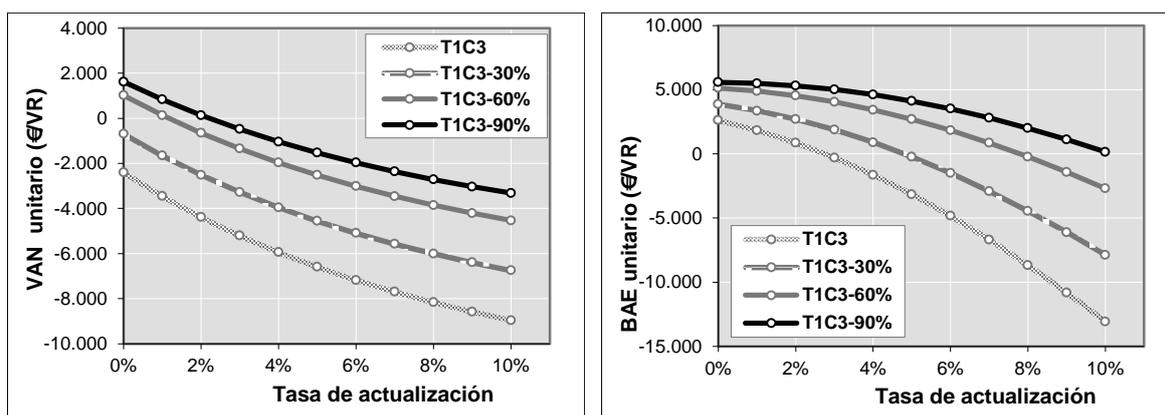
explotación sin aportaciones externas. Así, se pueden determinar los niveles adecuados de inversión para cada sistema de producción.

Figura 4. Evolución de la TIR para diferentes hipótesis del estado de amortización de inversiones en el MGR T1C3.



El gráfico de la figura 5 representa los valores unitarios del VAN y el BAE (por unidad de vaca reproductora) obtenidos para los cuatro supuestos considerados. Para obtener valores positivos de VAN, debe considerarse amortizado un mínimo del 45% de las inversiones para una tasa de actualización nula, y nunca podría ser positivo con un DR mayor del 2%. Para el caso considerado, en la práctica esto equivale a reducir la inversión en un 45% o a prolongar la vida útil de las inversiones en el mismo porcentaje. El BAE se obtuvo descontando el valor de la mano de obra propia, al igual que para el análisis económico inicial. Considerando una reducción de inversión de un 50%, para las situaciones más comunes, con tasas de actualización inferiores al 6%, el BAE es positivo, es decir, no se producirían pérdidas económicas y no se entraría en situación de descapitalización.

Figura 5. Evolución de la TIR para diferentes hipótesis del estado de amortización de inversiones en el MGR T1C3.

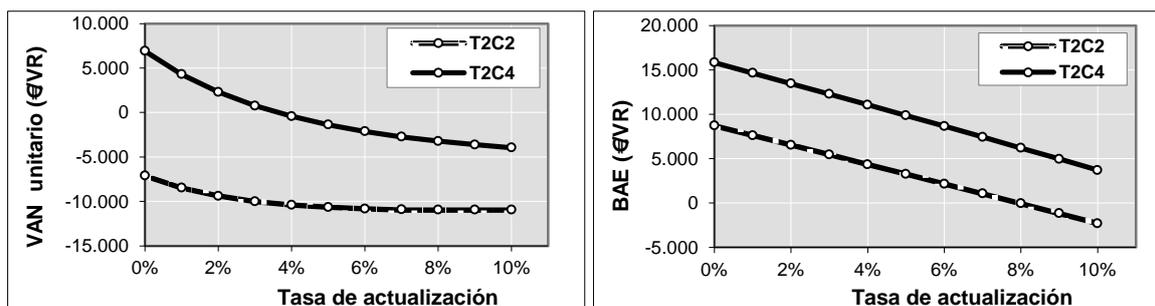


Caso 2. El caso anteriormente analizado muestra la amortización del inmovilizado como una causa de baja rentabilidad y descapitalización de explotaciones pequeñas y medianas. A partir de esto cabe pensar en dos soluciones: redimensionar explotaciones unitarias a la alza o agrupar explotaciones individuales.

La primera opción considerada es cambiar el tamaño de la granja. Esta alternativa se considera para una granja que pertenece a la T2 y el tamaño de C2 (25 a 39 vacas

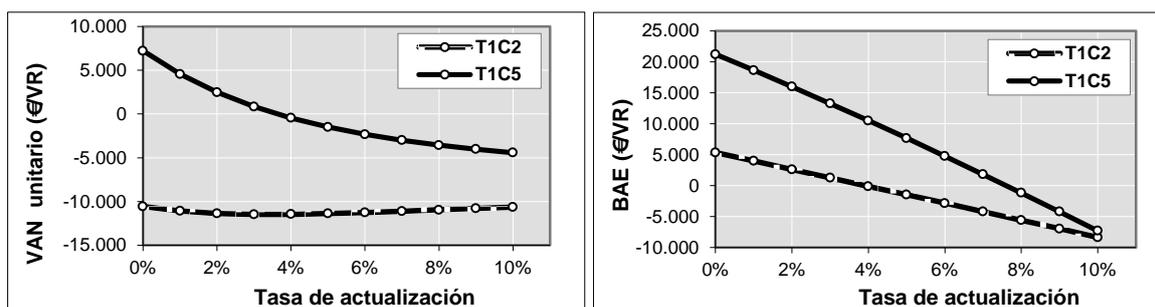
reproductoras), y debe transformarse en una granja de T2 y C4 (55 a 69 vacas de cría). Esta transformación exige nuevos edificios, instalaciones y maquinaria. Parte de las instalaciones existentes se pueden utilizar para otros fines, y las instalaciones y maquinaria que ya no son adecuados, aportarán un valor residual de acuerdo con su estado de conservación. El valor par la TIR obtenida para la situación inicial (T2C2), -2,59%, aumenta hasta el 3,61% en la situación transformada (T2C4) que supone un incremento considerable en la rentabilidad de la inversión. La figura 6 muestra el incremento producido en el VAN y el BAE.

Figura 6. Comportamiento del VAN y el BAE para las situaciones inicial y transformada, de un MGR T2C2 a una T2C4.



La segunda opción considerada consiste en agrupar cuatros explotaciones T1C2 (30,73 vacas reproductoras) hasta lograr una T1C5 (con 130 vacas reproductoras). Al igual que en la opción anterior, parte de las instalaciones existentes se pueden utilizar para otros fines, y las instalaciones y maquinaria que ya no son adecuados, aportarán un valor residual de acuerdo con su estado de conservación. El valor de la TIR obtenida para la situación inicial (T1C2), -4,43%, aumenta hasta el 6,73% en la situación transformada (T1C5) que supone un incremento considerable en la rentabilidad de la inversión. Las gráficas de la figura 7 muestran las variaciones en el VAN y el BAE.

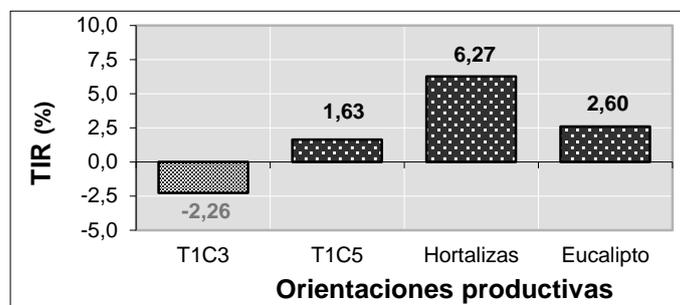
Figura 7. Comportamiento del VAN y el BAE para las situaciones inicial y transformada, de un MGR T2C2 a una T2C4.



Caso 3. Un tercer caso puede consistir en la reorientación productiva de la explotación. Las distintas opciones posibles obedecen a ciclos de vida y sistemas productivos distintos. La metodología expuesta permite realizar este tipo de comparaciones como base a la toma de una decisión productiva. En este ejemplo se comparan cuatro opciones: mantener una T1C3; redimensionar a una T1C5; convertir a una producción hortícola con unas 3 ha. de terreno en producción al aire libre y varios cultivos característicos de la zona; considerar una plantación forestal para 10 ha de terreno. Las dos primeras opciones presentan un horizonte temporal de 30 años, la segunda de 12 y la tercera de 20 años.

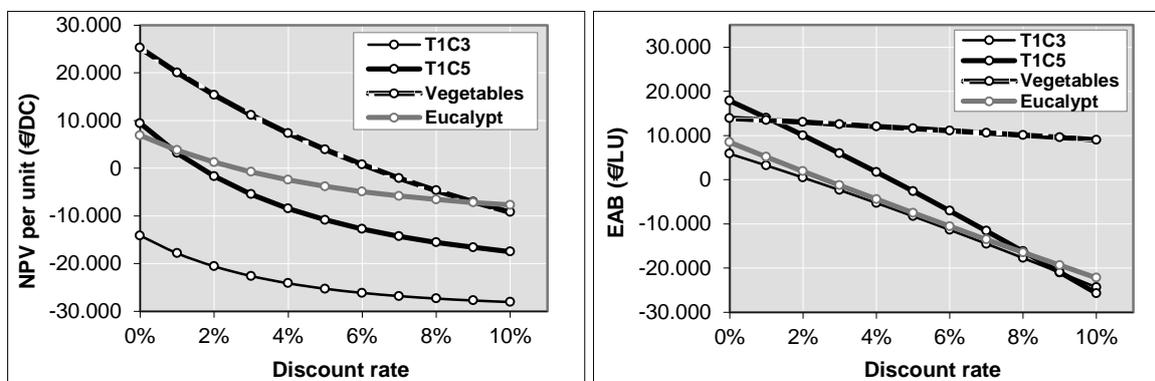
La figura 8 muestra los resultados obtenidos para la TIR. De acuerdo con la figura, la opción más rentable sería la producción hortícola combina y se descartaría la correspondiente a la producción ganadera T1C3.

Figura 8. Comportamiento del TIR para las distintas opciones consideradas.



Basado en el análisis de la evolución del VAN (figura 9), la producción hortícola es la opción más rentable. Sin embargo, en comparación con explotaciones del tipo T1C5, el eucalipto es la opción más ventajosa para una tasa de actualización superior al 1%. En cuanto al BAE (figura 9), para una tasa actualización inferior al 1%, la opción que permite la mayor remuneración del trabajo es la opción de la explotación ganadera (T1C5), mientras que para los valores más altos de BAE, la producción hortícola combinada se convierte en la mejor opción, que es menos sensible a las variaciones en la tasa de actualización.

Figura 9. Comportamiento del VAN y el BAE para las situaciones inicial y transformada, de un MGR T2C2 a una T2C4



En cada supuesto práctico, la opción más adaptada a cada granjero o empresario, dependerá de sus propios condicionantes y objetivos (capital disponible para invertir, mano de obra disponible, etc.). Esta metodología de análisis se plantea como una herramienta para ayudarle a tomar una decisión.

5. Conclusiones

Esta metodología se basa en el análisis de MGR que representan una tipología y una dimensión productiva. Esto es una ventaja frente a un resultado obtenido a partir de hallar la media de los resultados individuales de una muestra de explotaciones, dado que en tal caso, al considerar explotaciones desiguales, la media enmascara las distintas realidades.

Aspecto de gran importancia cuando se realiza planificación agraria. Este es un aspecto de gran importancia cuando se realiza planificación agraria.

Tal como se desprende de los casos planteados en el artículo, la combinación de los enfoques de análisis técnico-económico y financiero, permite comparar explotaciones con diferentes sistemas productivos, dimensiones y actividades productivas, además de proporcionar información para la toma de decisiones con perspectiva temporal y mayor amplitud de criterios.

La actual incertidumbre y competitividad, consecuencia de la globalización de los mercados, cada vez más exige tener en consideración el factor riesgo.

La flexibilidad de la metodología permite al usuario realizar simulaciones de posibles escenarios. Así, por ejemplo, la metodología se puede utilizar para analizar los efectos de la inflación sobre los diferentes MGR, simular modificaciones en los sistemas productivos para hacer más rentables las explotaciones o para encontrar el sistema de producción más adecuado o alternativa para cada ubicación geográfica de acuerdo a los condicionantes específicos.

Finalmente, hay que indicar que esta metodología, dotada de la información adecuada, se puede utilizar a diferentes niveles y ámbitos territoriales. Su mayor potencialidad se puede aprovechar a nivel administrativo o en el ámbito de la investigación, pero también puede resultar útil a nivel de explotación en la toma de decisiones estratégicas.

6. Referencias

- Alvarez, C.J., Riveiro, J.A., Marey, M.F., 2008. Typology, Classification and Characterization of Farms for Agricultural Production Planning. Spanish Journal of Agricultural Research. 6(1): 125-136.
- Barbeyto, F., López, C. 2010. Resultados do Programa de Xestión de Vacún de Leite en Galicia en 2008. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia - Consellería do Medio Rural.
- Barbeyto, F., López, C. 2009. Resultados do Programa de Xestión de Vacún de Leite en Galicia en 2007. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia - Consellería do Medio Rural.
- Cardín-Pedrosa, M., Álvarez-López, C.J., 2012. Model for decision-making in agricultural production planning, Computers and Electronics in Agriculture. 82: 87-95.
- De Miguel, J.C., Perez, T., Rodríguez, X.A., 2002. Tendencias productivas en las explotaciones de leche gallegas, Revista Galega de Economía. 12(1): 1-18.
- EIDO-USC, 2004. Estudios Comarcales de Ordenación Productiva Agraria de 21 comarcas. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia - Consellería de Política Agroalimentaria e Desarrollo Rural.
- Gittinger, J.P., 1987. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Madrid: Tecnos.
- IGE-2010. Instituto Galego de Estatística. Agricultura y Pesca, Registro de Ganado bovino. In: <<http://www.ige.eu/web/index.jsp?idioma=es>> (Accessed: Enero, 2012)
- Lopez-Iglesias, E., 2000. O sector agrario galego ás portas do século XXI: Balance das suas transformacións recentes, Revista Galega de Economía. 9(1): 167-196.
- Porrás-Tejeiro, C.J., 2001. Estudio técnico económico de explotaciones ganaderas extensivas, 1997-1999. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.
- Riveiro, J.A., Alvarez, C.J., Miranda, D., Pereira, J.M., 2005. Profitability and production requirements for land use allocation of farming and forestry land, Biosystems Engineering. 90(4): 477-484.

Riveiro, J.A., 2007. Modelos para la ayuda en los procesos de Ordenación Productiva Agraria – El vacuno de aptitud lechera en Galicia. Lugo. Doctoral Dissertation - Escuela Politécnica Superior, Universidad de Santiago de Compostela, Spain.

Riveiro, J.A., Marey, M.F., Marco, J.L., Alvarez, C.J., 2008. Procedure for classification and characterization of farms for agricultural production planning. Application in the Northwest of Spain, *Computer and Electronics in Agriculture*. 61(2): 169-178.

Santarossa, J.M., Stott, A.W., Woolliams, J.A., Brotherstone, S., Wall, E., Coffey, M.P., 2004. An economic evaluation of long-term sustainability in the dairy sector, *Animal Science*. 7: 315-325.

St-Pierre, N.R., Shoemaker, D., Jones, L.R., 2000. The next \$120,000: A case study to illustrate analysis of alternative farm investments in fixed assets, *Journal of Dairy Science*. 83(5): 1159-1169.

7. Agradecimientos

Este trabajo ha contado con la financiación obtenida de los programas sectoriales de investigación aplicada, *Peme I+D e I+D Suma*, del “Plan Galego de Investigación, Desenvolvemento e Innovación Tecnolóxica” de la Xunta de Galicia, titulado "Modelos de ordenación productiva agraria para implementar a eficiencia das explotacións lácteas en Galicia", (09MRU015291PR), y ha sido revisado durante a una estancia en el Instituto de Ganadería de Montaña (IGM-ULE), centro de investigación del CSIC en el área de Ciencias Agrarias, en el marco del programa Ángeles Alvariño (convocatoria 2009), estancia realizada gracias a las Ayudas para Estadías de Investigación en Centros de fuera de la Comunidad Autónoma, promovidas por la Xunta de Galicia.

Correspondencia (Para más información contacte con): *José Antonio Riveiro Valiño*

Departamento de Ingeniería Agroforestal – Universidad de Santiago de Compostela.

Phone: + 34 982 823 614

Fax: + 34 982 285 926

E-mail: joseantonio.riveiro@usc.es

URL: <http://www.usc.es/agrofor/es/index.php>