

Viabilidad económica de producción de yuca industrial versus ganado en Sucre, Colombia

Viabilidade econômica da produção de mandioca industrial versus gado em Sucre, Colômbia
Economic viability of cassava production versus cattle fattening in Sucre, Colombia

Alejandro Ordoñez Alvarado¹ *; Alice Aloísia da Cruz²

¹ALC AGRO S.A.S – Especialista en Gestión de Negocios – Av. Las Penitas, Calle 25 # 25-166. Sincelejo, Sucre - Colombia

² Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ Universidade de São Paulo – Doutoranda em Economia Aplicada – Av. Pádua Dias, 11 – CEP 13418-900 – Piracicaba (SP), Brasil

Resumen

La región de Sucre, en Colombia, ha tenido bajo desarrollo en los últimos años, a pesar de su importancia en el sector agropecuario. La producción pecuaria, que ocupa la mayor área de Sucre, es practicada en sistema extensivo lo que ha causado subutilización de las tierras en la región y sobreutilización en otras áreas. En ese escenario, el gobierno ha creado programas con el fin de desarrollar la región, donde puede ser citado como ejemplo en el Plan Nacional de Desarrollo la producción Yuca industrial en la región y la construcción de la planta Almidones de Sucre S.A. Delante de dos producciones importantes en la región, Ganadería y yuca, el presente trabajo tuvo como objetivo analizar la viabilidad económica de ambas para identificar cuál es la más rentable en la región de Tolú Viejo-Sucre. Fueron utilizados los indicadores económicos Valor Neto Actual [VNA], Tasa Interna de Retorno [TIR], y el “payback” descontado. Para ambas actividades se elaboró el sistema de Flujo de Caja teniendo en cuenta costos como mano de obra, alquiler de la tierra, insumos para el ganado e para el cultivo de yuca, preparación del suelo, entre otras; y los ingresos por la venta de la yuca e el novillo. Las dos actividades se muestran económicamente lucrativas, siendo que el cultivo de yuca presenta mayor rentabilidad. Se realizó un análisis de sensibilidad utilizando las variables que más afectan la rentabilidad en los dos negocios, precio de compra y venta para el ganado y productividad para la yuca.

Palabras Clave: análisis de sensibilidad, precio, productividad, rentabilidad

Resumo

A região de Sucre, na Colômbia, tem apresentado baixo desenvolvimento nos últimos anos, apesar de sua importância no setor agropecuário. A produção pecuária, que ocupa a maior área de Sucre, é praticada em sistema extensivo e por isso tem provocado a subutilização de terras da região e sobreutilização em outras áreas. Nesse cenário, o governo tem criado programas com o intuito de desenvolver a região, podem ser citados como exemplos o Plano Nacional de Desenvolvimento da Mandioca Industrial e a construção da Usina Almidones de Sucre S. A. Diante das duas importantes produções na região, mandioca e gado, o presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade econômica de ambas para identificar qual delas é mais rentável na região de Tolu Viejo- Sucre. Foram utilizados os indicadores econômicos de Valor Presente Líquido [VPL], Taxa Interna de Retorno [TIR] e o “payback” descontado. Para ambas foi feito o sistema de fluxo de caixa tendo em conta custos como mão-de-obra, aluguel da terra, insumos para o gado e insumos para cultura da mandioca, preparação do solo, entre outras; e as receitas pela venda da mandioca e do boi. As duas atividades se mostraram economicamente lucrativas, sendo que a cultura da mandioca apresentou maior rentabilidade. Foi feita uma análise de sensibilidade utilizando as variáveis que mais afetam a rentabilidade nos dois negócios, preço de compra e de venda para o boi e produtividade para a mandioca. O gado

¹ Autor correspondente <magno78@live.com>

Enviado: 19 abr. 2016

Aprovado: 20 maio 2016

apresenta maior tolerância a mudanças no preço enquanto a mandioca apresenta pouca tolerância a mudanças na produtividade.

Palavras-chave: rentabilidade, preço, produtividade, análise de sensibilidade

Abstract

The region of Sucre, Colombia, has shown weak development in recent years, despite its importance in the agricultural sector. Livestock production occupies the largest area of Sucre but as it is in extensive system, it caused the land underutilization of the region and overuse in other areas. In this scenario, the government has created programs in order to develop the region, such as the National Plan of Industrial Cassava Development and the construction of the plant Almidones Sucre S.A. Considering the two major productions in the region, cassava and cattle, this study aimed to analyze the economic viability of both to identify which one is the most profitable in the region of Tolu Viejo- Sucre. Economic indicators Net Present Value [NPV], Internal Rate of Return [IRR] and the payback discounted were used. For both, it was calculated the cash flow, taking into account costs such as labor, land rental, cattle supplies and inputs for cassava crop, soil preparation, among others; and the income from the sale of cassava and cattle. Both activities were economically profitable being cassava far more profitable. An analysis of sensitivity was made using the variables that most affect the profitability in both business, cattle buying and selling prices and productivity for cassava. Cattle is tolerant to changes in price while cassava has little tolerance to changes in productivity.

Keywords: sensitivity analysis, price, productivity, profitability

Introducción

El municipio de Tolú Viejo, en Colombia, está localizado en el noroeste de la costa del golfo de Morrosquillo, en el departamento de Sucre (IGAC, 2015). Su economía se basa en los sectores de minería y agropecuario. Cultivos de tubérculos como yuca y ñame están creciendo por la buena adaptabilidad y productividad de esos cultivos en la región. También hay producción significativa de café, frutas, plátano, maíz, arroz y aguacate (Díaz, 2005).

El sector agrícola presentó un crecimiento importante en Sucre, en el año 2013 fue de 11,4%, mientras que el crecimiento nacional fue de 5,5%. Por otro lado, el PIB per cápita en Sucre fue de US\$ 3.598, mientras que el del país fue US\$ 8.065, mostrando la baja renta per cápita del departamento (MINCIT, 2015).

A pesar del crecimiento significativo del sector agrícola, la economía de la región tiene su base en la pecuaria que ocupa 781.766 ha, mientras la agricultura ocupa 73.204 ha del área total del departamento que es 888.544 ha (DANE, 2010).

La economía de la región presenta bajo nivel de desarrollo a lo largo de los años, los motivos son variados como la baja renta del productor rural, poco nivel de desarrollo y falta de inversión (Díaz, 2005).

Delante de ese escenario, se creó el Plan de Desarrollo de la Yuca Industrial y fue construida la planta Almidones de Sucre S.A. Esos proyectos son la iniciativa del gobierno con el apoyo de accionistas del sector privado y el fondo de inversiones de

capital de riesgo. El objetivo es optimizar la producción ya existente, aumentar el área plantada, beneficiar los productores rurales a través del aumento de sus ingresos, mejorar el aprovechamiento del suelo en la región, además aumentar la oferta nacional del producto y fortalecer la cadena agroindustrial de la yuca y sus derivados. El escoger la yuca para el plan de desarrollo se debió a la productividad y la demanda del producto en la región (MINAGRICULTURA, 2009). Con relación a la pecuaria, la región se ha orientado para la producción de ganado en el sistema extensivo, lo que trajo una subutilización de la tierra (Cortez, 2004). El sistema extensivo es aquel donde se tiene grande cantidad de tierra y pocos animales en relación a la tierra, generalmente menos de dos animales por hectárea (FEDEGAN, 2012).

Sucre es el estado con el mayor índice de subutilización del suelo, debido a la producción de ganado en tierras donde la agricultura podría ser más productiva en términos económicos. La subutilización de la tierra se refiere a extensiones de las mismas que no son utilizadas en la misma intensidad que su capacidad determina, esto lleva a un desabastecimiento de alimentos, desconfort social y a la sobreutilización de otras tierras (IGAG, 2014).

Con base en esa problemática, se abre espacio para el cultivo de yuca en escala industrial en el lugar del ganado, procurando aumentar la renta del productor rural y disminuyendo la subutilización de la tierra. Así, surge la pregunta sobre cuál de las dos actividades es más atractiva económicamente.

Delante de ese escenario, el presente trabajo busco hacer un estudio comparativo de viabilidad económica en el cultivo de yuca tipo industrial con precio fijo y el engorde de ganado en la recría, teniendo en cuenta la variación de precios en la propiedad seleccionada. El objetivo es analizar cual actividad es más viable económicamente para la propiedad en cuestión.

Material y Métodos

Contextualización y fuente de datos

La región del caribe colombiano donde se encuentra en municipio de Tolú Viejo, ha sido estudiado de acuerdo con las características del bioclima en términos agrícolas y fueron determinados los cultivos promisorios según el suelo y el clima, entre las cuales se puede destacar, soya, algodón, yuca, caña de azúcar, maíz, coco y pasturas (Cortez, 2004).

La planta Almidones de Sucre produce almidón de yuca tipo industrial utilizado principalmente en la industria textil para pegar los tejidos y en la industria farmacéutica

para diluir, aglutinar, lubricar y desintegrar productos sólidos. También es usado como coadyuvante para sustancias pastosas y líquidas, en la fabricación de polvo facial y producción de explosivos (Alarcón e Dufour, 1998). La planta tiene capacidad de recibir 200 t día⁻¹ produciendo entre 45-50 t de almidón por día. Se generan 70 empleos directos en la planta y 1.000 en el campo (Almidones de Sucre S.A.).

Las ventas de materia prima (yuca) de los productores para la planta son prefijadas por medio de contratos de compra-venta, el cual trae beneficio para el productor en términos de seguro de producción. El precio pago por la tonelada en la finca fue de 180.000 pesos colombianos [COP\$], referente al último valor obtenido a través del sitio web de la empresa para el año 2013 (Almidones de Sucre S.A., 2015)

Como los datos del engorde de ganado fueron del 2014, se utilizó la inflación de Colombia para el año 2013, 2% al año (BANREP, 2015), para la actividad de yuca y así posibilitar la comparación de las dos actividades en el mismo año. De esa forma, se utilizó el precio pago de COP\$ 183.600,00, lo que sería igual a 60,64 dólares (USD\$) con tasa de cambio de 1 USD\$= 3.034 COP\$, en el día cinco del mes de octubre de 2015 (BANREP, 2015).

La productividad media de yuca fue 30 t ha⁻¹. El cultivo de yuca tipo industrial es anual, la siembra es realizada en los primeros días de abril hasta junio y la cosecha entre mayo y noviembre, en la región de Tolú Viejo (Ospina y Ceballos, 2002).

La finca en la cual el estudio fue basado, se encuentra localizada en el municipio de Tolú Viejo, aproximadamente a 300 metros del casco urbano. Actualmente tiene producción de ceba de machos comerciales (Cebú) en recría. Cuenta con un área de 100 ha, consiguiendo alimentar tres cabezas en el invierno y una en el verano. La finca tiene dos funcionarios, los cuales están encargados del ganado. La única actividad de la finca es el levante de ganado y solamente ofrece pasto para la alimentación del ganado. Esa propiedad fue escogida porque representa la actividad en la región, además adoptar el mismo patrón extensivo de producción de ganado.

Dentro del componente de costos fueron considerados: el costo de oportunidad de la tierra, evaluado en este caso como alquiler 450.000 COP\$ ha⁻¹; los costos de adecuación del suelo; insumos; medicamentos; el precio del novillo en el inicio ciclo; mantenimiento de pasturas; suministro y mantenimiento de agua para el novillo; y otros gastos que decorren en el andamiento de la producción.

Para el trabajo se utilizaron los datos del departamento de Sucre suministrados a través de las instituciones financieras, de la Federación Colombiana de Ganaderos

[FEDEGAN], de la empresa "Almidones de Sucre" y de las dos subastas de ganado de la región Cogasucre S.A. y Subastar S.A.

Herramientas Analíticas

El Valor Neto Actual [VNA] se refiere a la sumatoria del flujo de caja líquido, proyectado durante un determinado horizonte de tiempo y descontado a una determinada tasa de interés. El VNA es una herramienta financiera que permite saber si después de sumar el total de entradas y salidas de un proyecto se obtendrá lucro (Gitman, 2007). El VNA puede ser obtenido a través de la eq (1):

$$VNA = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 \quad (1)$$

donde, FC_j: Flujo de caja en el periodo de tiempo analizado; VNA; valor neto actual; n: número de años; i: tasa de interés; e FC₀: Flujo de caja en el periodo 0.

Se consideró que proyectos con VNA mayor que zero serán aceptados e aquellos con el VNA mayor serían los más convenientes para el inversionista (Gitman, 2007).

La tasa Interna de Retorno [TIR] es la tasa de descuento que torna el valor neto actual [VNA] de la inversión iguala a Zero. La TIR es, por tanto, la mayor tasa de descuento que el proyecto soporta. Resulta en la rentabilidad real de la inversión de un proyecto, siendo la media anual de los rendimientos generados de una inversión en un periodo de tiempo (n). De esa forma, el proyecto con la mayor TIR debe ser escogido (Gitman, 2007). La TIR puede ser obtenida por la eq. (2):

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 \quad (2)$$

donde, FC_j: Flujo de cajá en el periodo de tiempo analizado; n: número de periodos; FC₀: flujo de cajá en el período 0; e i: tasa de descuento.

El criterio de la TIR establece que cuanto mayor sea el valor de la TIR mayor será el valor del costo del capital (k). De esa forma, el proyecto es aceptado siempre que la TIR > k (Gitman, 2007).

El Payback mide el tiempo máximo tolerado por el proyecto para recuperar el dinero invertido en la actividad, además da una noción de la liquidez del proyecto y el riesgo (Lapponi, 2007). El Payback descontado se refiere al tiempo necesario para re haber el capital invertido en un determinado proyecto, donde los ingresos son llevados

para el valor presente por medio de la tasa requerida, en el caso la tasa de descuento determinada para el proyecto (Lapponni, 2007), conforme eq (3):

$$PBD: m + f \quad (3)$$

Siendo que:

$$f: \frac{\text{abs}(\sum_{t=0}^m FCD_t)}{FCD_{m+1}}$$

donde, PBD: Payback Descontado; m: periodo de tiempo con flujo de caja negativo (fracción entera); FCD: flujo de caja descontado; f: fracción del Payback Descontado; t: periodo de tiempo; e abs: absoluto de sumatoria.

La tasa de interés fue calculada a partir de una tasa de interés nominal emitida por el Banco de la Republica descontando la tasa de inflación en el periodo. Así fue posible obtener la tasa de interés real, la cual será tomada como el costo de oportunidad (Gitman, 2007). Conforme eq (4):

$$\text{Taxa de juros real} = \left[\frac{(1+i)}{(1+\pi)} - 1 \right] * 100 \quad (4)$$

donde, i: tasa de interés nominal; e π : tasa de inflación.

La tasa de interés real se vuelve importante porque presenta la tasa de interés efectiva de cualquier aplicación financiera descontando la inflación, o sea, se descuenta el aumento de los precios o la pérdida de valor del dinero en el tiempo (Gitman, 2007).

La tasa de descuento o costo de oportunidad utilizado fue la tasa de interés de los títulos de largo plazo emitidos por el Banco Central de Colombia, en el caso fue utilizada la tasa de interés para los títulos a término de 6 años, en el valor de 1,5% (BANREP, 2015).

La tasa de descuento utilizada, 1,5% al año, fue la tasa de interés real de los títulos emitidos por el Banco de la Republica, el cual fue tomado como el costo de oportunidad. Para el estudio fue utilizado un horizonte de tiempo (seis años) donde fueron proyectadas las salidas y entradas. Los datos técnicos como productividad y precio fueron obtenidos de la planta Almidones de Sucre (Tabla 1).

Tabla 1. Datos técnico-económicos del cultivo de la yuca en Tolú Viejo, Colombia

Variable	Valor de referencia
Tasa de descontó	1,5% a.a
Área	100 ha
Tiempo do proyecto	6 anos
Productividad media	30 t ha ⁻¹
Producción	3.000 t
Precio	180.000 COP\$ t ⁻¹

Fuente: Datos originales de la investigación

Los costos de producción de la yuca fueron obtenidos en la página web de la planta Almidones de Sucre del año 2012, los valores fueron relacionados a la tasa de 2% (BANREP, 2015). Dentro de los costos, se tiene el costo de oportunidad de la tierra, en este caso evaluado en alquiler, los costos de mano de obra, adecuación del suelo, insumos, mantenimiento del cultivo, administración, transporte de la semilla y de los fertilizantes, además fue anexado un valor de otros gastos que surgen en el rodamiento del cultivo.

El presente estudio fue realizado con valores de 2012 deflacionados para el año 2013, en el caso de la yuca, y datos del 2013 en el caso del ganado, pues fueron los datos más recientes que se pudieron obtener. Los datos técnicos del engorde de ganado, para la propiedad en cuestión (Tabla 2).

Tabla 2. Datos técnico-económicos del engorde de ganado en Tolú Viejo, Colombia

Variable	Valor de referencia
Tasa de interés	1,5% al ano
Área	100 ha
Tiempo del proyecto	6 años
Ganancia diaria de peso	730 g
Capacidad animales invierno	3 animales ha ⁻¹
Capacidad animales verano	1 animales ha ⁻¹
Capacidad media/ hectárea	2
Precio medio en la compra	3.171,62 COP\$ kg ⁻¹
Precio medio en la venta	3.002,54 COP\$ kg ⁻¹

Fuente: Datos originales de investigación

Resultados e discusión

Análisis financiero

Basado en los datos técnico-económicos obtenidos fueron proyectados los flujos de cajá para el cultivo de yuca y para el engorde de ganado en un horizonte de tiempo de 6 años los cuales se encuentran en las tablas 3 y 4, respectivamente.

En el final de la Tabla 3 se presenta los costos totales para cada uno de los períodos, en el caso desde el año $t=0$ hasta $t=6$, el flujo de Caja Liquido [FCL] y el Flujo de Caja Acumulado [FCA]. Se observó que el proyecto mantiene el FCA negativo desde T_0 hasta T_5 , pues en el año T_0 no se obtuvo ingresos, dado que la venta de la producción solo será en el año siguiente. En el año T_1 , a pesar de haber ingresos, no fue suficiente para cubrir los costos del período anterior y presente. Eso ocurre en los años siguiente, pero a cada año que pasa el valor para cubrir la diferencia está disminuyendo, hasta el año T_5 cuando los ingresos sobre pasan el capital invertido y los costos operacionales.

El cultivo de yuca es anual, debido a esto, los costos operacionales no tienen mucha variación y por eso fueron considerados los mismos valores de los costos de inversión inicial y operacional, año a año.

Para la proyección del flujo de caja del engorde de ganado se llevó en consideración los costos de inversión inicial y operacional del proyecto. La tasa de descuento o costo de oportunidad utilizado fue la tasa de interés TES utilizada en el caso de la yuca (Tabla 1). Los precios por kilogramo para la compra del novillo fue COP\$ 3.171,64 (inicio del ciclo) y para la venta fue COP\$ 3.002,54 (final del ciclo) que fueron calculados a partir de los precios medios de los novillos en las dos principales subastas que están localizadas en la región Subastar S.A. y Cogasucre S.A. (Tabla 3).

En Colombia el sistema de negociación del ganado está basado en COP\$ kg^{-1} y lleva en consideración las características del animal, tales como: sexo, edad y raza que hacen el precio variar. Conforme a las dos principales subastas fueron obtenidos los precios del ganado en la recría para el año 2013 (Tabla 5).

Se resalta que el valor de compra del novillo fue la variable que más tuvo impacto sobre los costos totales. En el final de la Tabla 4, se proyectó el FCL e el FCA del proyecto, siendo que el FCL en el año T_0 corresponde al total de gastos en el inicio (inversión + Operacional) y en los siguientes años las entradas menos los costos de la operación. El FCA es negativo hasta en año T_5 , así como en el flujo de caja de la yuca.

Eso se debe al hecho de que ambos son producciones anuales y solas en el último año, cuando se vende la última producción, la caja se recupera. Para ambos casos, se consideró una tributación del 15%.

Tabla 3. Flujo de caja del cultivo de yuca en Tolú Viejo, Colombia

Descripción	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I – Ingresos operacionales brutos							-
Total de ingresos	-	550.800.000	550.800.000	550.800.000	550.800.000	550.800.000	550.800.000
II – Inversión Uncial							
Galpón	20.400.000	-	-	-	-	-	-
III – Costos operacionales							
Adecuación del suelo	40.392.000	40.392.000	40.392.000	40.392.000	40.392.000	40.392.000	-
Alquiler de la tierra	45.900.000	45.900.000	45.900.000	45.900.000	45.900.000	45.900.000	-
Insumos	84.977.934	84.977.934	84.977.934	84.977.934	84.977.934	84.977.934	-
Tratos culturales	89.760.000	89.760.000	89.760.000	89.760.000	89.760.000	89.760.000	-
Cosecha	153.000.000	153.000.000	153.000.000	153.000.000	153.000.000	153.000.000	-
Administración	20.400.000	20.400.000	20.400.000	20.400.000	20.400.000	20.400.000	-
Transporte	36.720.000	36.720.000	36.720.000	36.720.000	36.720.000	36.720.000	-
Otros	35.700.000	35.700.000	35.700.000	35.700.000	35.700.000	35.700.000	-
IV - Total Costos	527.249.934	506.849.934	506.849.934	506.849.934	506.849.934	506.849.934	-
V – Flujo de caja operacional	(527.249.934)	43.950.066	43.950.066	43.950.066	43.950.066	43.950.066	550.800.000
Impuesto de renta		7.032.011	7.032.011	7.032.011	7.032.011	7.032.011	88.128.000
Depreciación		3.400.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000
VI – Flujo de caja total	(527.249.934)	33.518.055	33.518.055	33.518.055	33.518.055	33.518.055	459.272.000
VII - Flujo de caja acumulado	(527.249.934)	(493.731.879)	(460.213.823)	(426.695.768)	(393.177.712)	(359.659.657)	99.612.343

Fuente: Resultados originales de la investigación

Tabla 4. Flujo de caja en el engorde de ganado en Tolú Viejo, Colombia

Descripción	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
I- Ingreso operacional							-
Total Ingresos	-	342.289.560	513.434.340	513.434.340	513.434.340	513.434.340	513.434.340
II- Inversiones iniciales							-
Adecuación del suelo	12.500.000	-	-	-	-	-	-
III- Costos operacionales							
Alquiler de la tierra	45.000.000	45.000.000	45.000.000	45.000.000	45.000.000	45.000.000	-
Novillo en el inicio del ciclo	249.923.656	374.885.484	374.885.484	374.885.484	374.885.484	374.885.484	-
Insumos	4.670.000	4.670.000	4.670.000	4.670.000	4.670.000	4.670.000	-
Nutrición (sal mineralizada)	600.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	-
Medicamentos	3.400.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000	-
Mao de obra	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	-
Mantenimiento de las pasturas	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	-
Asistencia técnica	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	-
Administración	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	-
Agua	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	-
Transporte	1.920.000	5.760.000	5.760.000	5.760.000	5.760.000	5.760.000	-
Otro	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	-
IV-Total costos	359.213.656	483.515.484	483.515.484	483.515.484	483.515.484	483.515.484	-
V – Flujo de caja operacional	(359.213.656)	(141.225.924)	29.918.856	29.918.856	29.918.856	29.918.856	513.434.340
Impuesto de renta	-	-	4.487.828	4.487.828	4.487.828	4.487.828	77.015.151
Depreciación							-
VI – Flujo de caja	(359.213.656)	(141.225.924)	25.431.028	25.431.028	25.431.028	25.431.028	436.419.189
VII - Flujo de caja acumulado	(359.213.656)	(500.439.580)	(475.008.552)	(449.577.525)	(424.146.497)	(398.715.470)	37.703.719

Fuente: Resultados originales de la investigación

Tabla 5. Precios e pesos médios de boi na compra e venda en Tolú Viejo, Colombia

Subastas	Compra		Venda	
	Precio medio -----COP\$-----	Peso medio -----kg-----	Precio medio -----COP\$-----	Peso medio -----kg-----
Subastar S.A.	3.129,15	197,39	2.989,19	295
Cogasucro S.A.	3.214,1	198,6	3.015,9	294
Media	3171,62	197,99	3002,54	294,5

Fuente: Universidad de Córdoba (2015)

En la Tabla 6 están presentados los resultados de los valores de los indicadores económicos usados en el análisis de viabilidad de las dos actividades.

Tabla 6. Indicadores económicos [VNA] Valor neto actual, [TIR] Tasa interna de retorno y Payback descontado del flujo de caja del ganado y de la yuca en Tolú Viejo, Colombia

	Engorde del novillo	Cultivo de yuca
VPL	-2.656.359	53.078.647
TIR	1,40%	3,41%
Payback descontado	No determinado	5,87

Fuente: Resultados originales de la investigación

Se observó que, basado en los indicadores económicos obtenidos a partir de los flujos de caja, el cultivo de yuca presento viabilidad, mientras que el ganado se mostró inviable. Para el cultivo de la yuca el VNA fue positivo, lo que implica que durante el proyecto será posible recuperar la inversión realizada, además de obtener el retorno de COP\$ 53.078.647. Ya en el engorde de ganado, el VNA se muestra negativo, indicando que en el periodo de vigencia del proyecto no sería posible obtener el valor invertido.

La TIR encontrada para la yuca fue de 3,41%, valor superior a la tasa de descuento utilizada lo que indica que ese proyecto trajo un retorno mayor para el productor que si le hubiera aplicado el dinero a la tasa de descuento utilizada. En el caso del ganado, la TIR encontrada fue inferior a la tasa de descuento de referencia, lo que indica que el productor tendría un retorno menos, en caso que invierta en ese proyecto.

En lo que se refiere al Payback, el cultivo de yuca necesitara de 5,87 años para recuperar toda la inversión realizada. Por otro lado con el ganado, no se tendrá el rendimiento recuperado dentro del periodo de vigencia analizado en ese proyecto.

Análisis de sensibilidad de las inversiones

Para disminuir la incertidumbre, que surge con base en el cambio de las variables tales como el precio y la productividad, fue realizado un análisis de sensibilidad para cada una de las actividades, teniendo como referencia el VNA y la TIR.

La Tabla 7 presenta los valores del VNA de la producción de ganado cuando son alterados en los precios de compra y venta, una vez que esas fueron las variables que más afectan los costos y los ingresos, respectivamente. Los precios variaron de acuerdo con la demanda y la oferta de ganado en el mercado. Se observó que el VNA cambio con base en las variaciones de compra y venta, el precio fue ajustado en intervalos de 5 puntos porcentuales, entre 20% y -20%. Fue posible identificar el punto de reversión, el cual sería el límite en el cual el negocio se torna inviable. Ese punto situó el precio de compra entre COP\$ 3.013,04 y COP\$ 3.171,82 y en el precio de venta en COP\$ 3.002,54.

Se observó que cuando el ganado es comprado con precio medio COP\$ 3.013,04 y vendido en el precio medio de venta COP\$ 3.002,64 el proyecto presenta VNA positivo y viable. Pero, cuando el precio de venta se redujo en 5% y el precio de compra se mantuvo, el negocio se torna inviable.

Si el precio de compra esta en 5% mayor que su precio medio y el precio de venta está en su precio medio de venta, e negocio también será inviable. Ya que en el caso que el precio de compra fue 5% debajo de la media y el precio de venta se mantiene en su media, el VNA pasa de menos COP\$ 2.656.359 para valor positivo de COP\$ 88.809.465 y la actividad es viable. Esto demuestra la importancia de las oscilaciones del precio en la viabilidad y no de la actividad, una vez que el productor trabaja con márgenes pequeñas de lucro y por eso los cambios en los precios de compra y venta tiene efectos significativos en el resultado.

La tabla 8 presenta el análisis de sensibilidad de la TIR usando las variaciones del precio de compra y venta del novillo. Debido a que en el proyecto fue utilizada la tasa de descuento de 1,5%, el punto de reversión se encuentra entre la media y -5% del precio de compra entre COP\$ 3.171,62 y COP\$ 3.330,20, con el precio de venta en COP\$ 3.002,62.

Cuando el ganado fue comprado y vendido en los respectivos precios medios, el negocio se presentó no satisfactorio. Pero, cuando el precio de compra fue de 5% menos (COP\$ 3.013,04) y el precio de venta medio (COP\$ 3.002,54), la TIR fue 5% y el proyecto se torna viable. Ya en el caso que el precio de compra estaba en la media y el precio de venta fue 5% mayor que la media, la TIR fue de 6% en el proyecto, lo que lo hace viable.

Tabla 7. Valor del Valor Neto Actual considerando variaciones del precio de compra e venta del novillo

Variación precio de compra	Variación precio de venta					
	-20	-15	-10	-5	0	5
-----%-----	-----%-----					
-20	-115.519.310	4.164.244	123.847.798	243.523.380	363.206.934	482.890.489
-15	-206.985.134	-87.301.579	32.381.975	152.057.557	271.741.111	391.424.665
-10	-298.450.957	-178.767.403	-59.083.849	60.591.734	180.275.288	299.958.842
-5	-389.916.780	-270.233.226	-150.549.672	-30.874.090	88.809.465	208.493.019
0	-481.382.603	-361.699.049	-242.015.495	-122.339.913	-2.656.359	117.027.195
5	-572.848.427	-453.164.873	-333.481.318	-213.805.736	-94.122.182	25.561.372
10	-664.314.250	-544.630.696	-424.947.142	-305.271.559	-185.588.005	-65.904.451
15	-755.780.073	-636.096.519	-516.412.965	-396.737.383	-277.053.828	-157.370.274
20	-847.245.896	-727.562.342	-607.878.788	-488.203.206	-368.519.652	-248.836.098

Variação preço de compra	Variação preço de venda		
	10	15	20
-----%-----	-----%-----		
-20	602.566.071	722.249.625	841.933.179
-15	511.100.247	630.783.802	750.467.356
-10	419.634.424	539.317.978	659.001.533
-5	328.168.601	447.852.155	567.535.709
0	236.702.778	356.386.332	476.069.886
5	145.236.954	264.920.509	384.604.063
10	53.771.131	173.454.685	293.138.239
15	-37.694.692	81.988.862	201.672.416
20	-129.160.515	-9.476.961	110.206.593

Fuente: Resultados originales de la investigación

Tabla 8. Valor de la Tasa Interna de Retorno considerando variaciones del precio de compra y venta del novillo

Variación precio de compra	Variación precio de venta								
	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20
-----%-----	-----%-----								
-20	-4	2	7	13	18	23	29	34	39
-15	-8	-2	3	8	13	19	24	29	34
-10	-11	-6	-1	4	9	14	19	24	29
-5	-14	-10	-5	0	5	10	15	19	24
0	-18	-13	-8	-3	1	6	11	15	20
5	-20	-16	-11	-7	-2	2	7	11	16
10	-23	-19	-14	-10	-5	-1	3	8	12
15	-26	-21	-17	-13	-8	-4	0	4	9
20	-28	-24	-19	-15	-11	-7	-3	1	5

Fuente: Resultados originales de investigación

Los precios de compra y venta del ganado variaron de acuerdo con la época del año por la disponibilidad de pasturas, en consecuencia a los periodos de lluvia y sequía, lo que afecta directamente la oferta y demanda de ganado en la región. Por tanto, es de suma importancia para el productor saber cuándo comprar y vender el ganado a lo largo del año así conseguir obtener un lucro mayor. Los históricos de los precios a lo largo de los años son fundamentales en la gestión, así como conocer la estacionalidad del mercado.

En el caso del ganado se observó que el comportamiento de los dos indicadores, en el análisis de sensibilidad, siguió el mismo comportamiento cuando varían el precio de compra y venta. El punto de reversión del negocio fue el mismo en los dos análisis.

En el caso de la yuca, el análisis de sensibilidad fue basado en la variación de la productividad (Tabla 9). Dado que el precio de venta pre-fijado no fue necesario hacer análisis con variación en el precio. Las variaciones de la productividad de la yuca fueron ajustadas en intervalos constantes de 10 puntos porcentuales, así el límite superior fue de 30% y el límite inferior de -30%.

Tabla 9. Análisis de sensibilidad del Valor Neto Actual [VNA], la Tasa Interna de Retorno [TIR] y Payback descontado basado en la productividad en el cultivo de yuca

Variación de la productividad	VNA	TIR	Payback Descontado
-----%-----	-----COP\$-----	-----%-----	-----anos-----
30	843.857.341	31,22	3,16
20	580.264.443	22,07	4,35
10	316.671.545	12,81	5,32
0	53.078.647	3,41	5,87
-10	-210.514.251	-6,16	-
-20	-474.107.149	-15,93	-
-30	-737.700.047	-25,95	-

Fuente: Resultados originales de investigación

Se observó que la reducción de la producción de 10%, lo que corresponde a 3 t, tornando el proyecto inviable, pues tanto el VNA como la TIR se tornan negativos, además de no tener Payback en ese horizonte de tiempo. En contrapartida, el aumento de 10% mejoro significativamente los resultados. Eso indica que el cultivo tiene bajo grado de tolerancia a los cambios en la productividad, indicando alto riesgo para la actividad.

Niveles de productividad debajo de la media serían posibles si ocurrieran serios cambio en el clima y que afecten significativamente el cultivo. Por otro lado, el aumento de la producción podría ser posible con la implementación de nuevas tecnologías en el cultivo como, por ejemplo, aumento de la densidad de siembra, mejoramiento en las técnicas de fertilización, mejoramiento genético, etc. que podrían llevar al incremento de la productividad.

Conclusiones

Para la tasa de descuento considerada, se pude concluir que el cultivo de la yuca es económicamente viable, mientras que el engorde de ganado en la etapa de la recría no presenta resultado económicamente viable. En el caso del ganado, el precio de compra y venta son las variables que más afectan la rentabilidad del negocio, dado a las oscilaciones de las mismas, por depender del mercado local. En el caso de la yuca, el resultado del proyecto es mucho más sensible a los cambios de productividad. Es importante resaltar que las informaciones en la evaluación son proyecciones para los valores de las variables que forman el flujo de caja, por tanto son estimativas sujetas a errores. Otra limitante del análisis de riesgo son las cuestiones ambientales para cada una de las actividades. La subutilización de la tierra disminuye en la medida que la renta

del productor aumente con el cultivo de la yuca, una vez que el ira a aumentar la producción y consecuentemente utilizar más las tierras. Pero no fueron llevados en consideración daños ambientales que se pudra producir por la mayor utilización de la tierra. Nuevos estudios sobre el tema tratado en el presente trabajo tienen mérito para ser desarrollados, permitiendo ofrecer nuevas informaciones par el crecimiento de la región.

Referencias

Alarcón, F.M.; Dufour, D. 1998. Almidón Agrio de Yuca en Colombia. CIAT, Cali, Vale do Cauca, Colombia.

Almidones de Sucre. 2012, 2015. Disponible en: <<http://almidonesdesucre.com.co/es/>>. Acceso en: 07 feb. 2015.

Banco de la República [BANREP]. 2015. Tasa de cambio del peso colombiano (TRM). Disponible en: <<http://www.banrep.gov.co/es/trm>>. Acceso en: 02 oct. 2015.

Cortez, A. L. 2004. Suelos Colombianos Una Mirada Desde la Academia. Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. 2010. Encuesta nacional agropecuaria. Disponible en: <http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/133>. Acceso en: 18 feb. 2015.

Díaz, M.M.A. 2005. La economía del departamento de Sucre: ganadería y sector público. Disponible en: <<http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-63-VE.pdf>>. Acceso en: 07 feb. 2015.

Federación Colombiana de Ganaderos [FEDEGAN]. 2012. Logros, Legados y Derroteros: Balance de Gestión 2011-2012. Disponible en: <<http://www.fedegan.org.co/logros-legados-y-derroteros-2011-2012>>. Acceso en: 18 mar. 2015.

Gitman, J. 2007. Principios de Administración Financiera. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see_tas_cam_otrasmonedas_dia.htm>. Acceso en: 14 jul. 2015.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. 2014. IGAC revela “anti ranking” de los departamentos con los mayores conflictos de los suelos en Colombia. Disponible en: <<http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/c8eb398044ab6ec2bbd1ff9d03208435/IGAC+revela.pdf?MOD=AJPERES>>. Acceso en: mayo 2015.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. 2015. Diccionario Geográfico de Colombia. Disponible en: <<http://www.igac.gov.co/digeo/app/index.html>>. Acceso en: 23 mayo 2015.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MINAGRICULTURA]. 2009. Almidones de Sucre, ejemplo de desarrollo agropecuario. Disponible en: <<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Almidones-de-Sucre,-ejemplo-de-desarrollo-agropecuario-.aspx>>. Acceso en: 28 feb. 2015.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia [MINCIT]. 2015. Perfiles económicos por departamentos: Sucre. Disponible en: <<http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16724>>. Acceso en: 18 sep. 2015.

Lapponi, J.C. 2007. Proyectos de Inversión en Empresa. Elsevier, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Ospina, B., Ceballos, H. 2002. La Yuca en el Tercer Milenio. Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización. CIAT, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Universidad de Córdoba. 2015. Base de datos: precios ganados Córdoba e Sucre. Disponible en: <<http://www.unicordoba.edu.co/index.php/bases-de-datos-opca>>. Acceso en: 18 sep. 2015.