

EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSION EN FRUTALES EN COLOMBIA. EL CASO PITAYA.

NILSON LOPEZ, DARIO CORREDOR y FABIO R. LEIVA¹

Resumen. A partir de la metodología de evaluación financiera de proyectos de inversión se analizó la rentabilidad y sensibilidad de un proyecto para un cultivo de pitaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Schuman ex. F. Vaupel) a través de la utilización de una hoja electrónica. Datos sobre producción por planta, densidad de siembra y precio de la fruta se modificaron simulando escenarios reales del cultivo en Colombia. Los resultados muestran una alta sensibilidad del proyecto a estos factores de variabilidad. Una de las conclusiones importantes es que proyectos de inversión en productos cuya tecnología y mercados no están suficientemente estabilizados, deben ser exigentes en el análisis de su rentabilidad y sensibilidad.

FINANCIAL ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS ON CROP FRUITS IN COLOMBIA. A CASE STUDY: PITAYA.

Summary. A financial assessment and a sensitivity analysis for a yellow pitaya (*Selenicereus megalanthus* Schuman ex. F. Vaupel) crop, based on the methodology for evaluation of financial investments, were performed. The spreadsheet Quattro was utilized. Data on yield per plant, crop density, and fruit price were modified simulating real scenarios for the pitaya crop in Colombia. The results show a high sensitivity of the project to these three factors. One of the important conclusions is that investment projects on crops in which technology and markets are not stabilized should be very strict in the analysis of the internal return rate and its sensitivity.

INTRODUCCION

Cada vez es más aceptado que el análisis económico es un componente básico en las decisiones de los productores agropecuarios y en los lineamientos de las políticas sectoriales. En el problema agrario del país se ha reconocido en determinadas coyunturas —haciendo abstracción de aspectos estructurales— a los niveles de rentabilidad como uno de sus causales principales. A ellos se han ligado la disponibilidad de tecnología, los precios y el mercado, las condiciones del crédito, etc.; pero ha venido adquiriendo importancia progresiva como principal factor negativo la elevación acelerada de los costos de producción; también ha incidido el agotamiento de soluciones temporales que tienen altos costos de oportunidad social, como las derivadas de alzas fuertes en los precios de sustentación.

En el largo plazo, y por las características peculiares de la agricultura, algunos de los aspectos citados adquieren mayor relevancia y exigen de los productores una adecuada planificación y evaluación en actividades de tardío rendimiento, como es por ejemplo el caso de los frutales. El análisis financiero de proyectos, denominado así por convención, dado que utiliza muchos elementos económicos aplicados a la firma en el contexto del mercado, es una técnica muy útil para medir y calificar la conveniencia de este tipo de inversiones. Tanto las entidades de crédito del Estado como los mismos agricultores, deben disponer de criterios uniformes para definir patrones de costos, proyectar ingresos, ajustar valores por cambios en algunas variables y calcular indicadores de rentabilidad que justifiquen o no determinada decisión en este campo.

Este trabajo a partir de un nuevo cultivo promisorio de exportación, ahora en un mar-

¹ Profesores Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Apartado Aéreo 14490, Bogotá.

co de apertura económica, presenta una aplicación sencilla y operativa de la metodología de evaluación financiera de proyectos de inversión.

ANÁLISIS FINANCIERO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Es conveniente que con base en las distintas definiciones conocidas de proyectos, se precise el concepto para nuestros fines. Según Gittinger (1983) "...El proyecto agrícola está constituido por todo el complejo de actividades que despliega la empresa para utilizar recursos con el objeto de obtener beneficios... en general es una actividad de inversión a la que se destinan recursos financieros para crear bienes de capital que producen beneficios durante un período prolongado... se trata de una actividad en la que se invertirá dinero con la esperanza de obtener un rendimiento y que, desde un punto de vista lógico, parece presentarse a su planificación, financiamiento y ejecución como una unidad..."

Infante (1988) describe los proyectos como un intercambio de sumas de dinero, las cuales se entregan en determinados momentos con el compromiso de recibir las más adelante con algún incremento y en fechas específicas; es el caso sencillo de la colocación de dinero a interés. En un plano general, recalca la importancia de la variable futuro en cuanto a modificaciones en los ingresos y los costos, la cual en las actividades agropecuarias tiene más trascendencia, debido al gran número de factores no controlables relacionados, como son por ejemplo, el medio físico - biológico y las características de los mercados, que implican riesgo e incertidumbre.

Un proyecto de inversión en frutales de tardío rendimiento podría enmarcarse dentro de cualquiera de las definiciones anteriores; en efecto, se invierte una suma de dinero inicial para la instalación y mantenimiento del cultivo hasta que empieza la producción —generalmente a partir del tercer año— así como diferentes sumas para operación durante el ciclo vegetativo. Los beneficios obtenidos a partir de los rendimientos y los precios del producto, se contrastan con los costos a través del tiempo, y mediante un cálculo adecuado, se evalúa la bondad, en términos de rentabilidad, de la inversión proyectada.

En el análisis de proyectos deben incluirse aspectos relacionados con localización, tamaño, características de los mercados, tecnología (ingeniería), costos e ingresos, viabilidad financiera, administración y evaluación, de la inversión o propuesta específica en las condiciones de un medio determinado; en este trabajo se hará un breve análisis aplicado de algunos de ellos. También se debe puntualizar de una manera muy resumida que se utiliza el concepto del valor actual del dinero para tener unidades monetarias homogéneas de costos e ingresos, dentro del enfoque financiero; éste usando precios de mercado califica en el plano económico, la deseabilidad o atracción para el inversionista privado —persona natural, jurídica o institucional— de la propuesta estudiada, dados unos parámetros de referencia en la economía.

Para el cálculo del flujo de fondos de costos y beneficios (ingresos totales) se utilizan precios constantes, pues se asume que la inflación ejerce el mismo efecto relativo en unos y otros; la tasa de descuento utilizada para actualizar los respectivos valores, es el costo de oportunidad del capital —en términos más simples, una tasa de interés financiero predominante. Los criterios o indicadores de evaluación usados son los comunes: Valor Actual de los beneficios Netos (VABN > 0); Relación Beneficio - Costo (B/C > 1); Tasa Interna de Retorno (TIR $> i$) (López, 1988).

Un aspecto complementario muy importante de la evaluación es el análisis de sensibilidad; es una forma de visualizar la incertidumbre, tan propia de la agricultura. Cómo se afectan los valores de los criterios de evaluación citados con modificaciones en el precio del producto; con variaciones en los rendimientos o en las densidades de siembra; con aumentos imprevistos de los costos (sobrecostos) o eventuales disminuciones de los mismos por innovaciones tecnológicas; con demoras en la ejecución del proyecto.

EL CASO PITAYA

La pitaya, a semejanza de las flores y el banano, es un cultivo cuyo montaje y diseño desde su comienzo, tenía como objetivo primordial los mercados de exportación. Existen en la actualidad unas 1.100 hectáreas de pitaya en todo el país, con un rango de altura para el cultivo desde 650 hasta 1.850

m.s.n.m. Varios aspectos merecen ser destacados alrededor de este cultivo.

TECNOLOGIA

Muy pocas veces se encuentra en la agricultura un producto que, de ser completamente silvestre y desconocido, pase en un tiempo muy corto a figurar en la lista de bienes exportables. En un período de 5 años se pasa de unas dos hectáreas de cultivo comercial a cerca de 1.000 hectáreas. El desconocimiento total de la planta y de la tecnología apropiada para el cultivo de la misma, generó la toma precipitada de tecnologías de otros cultivos y la aplicación, algunas veces irracional, de criterios de manejo comunes a cultivos tradicionales. Sólo después de un tiempo relativamente largo los cultivadores se dieron cuenta de que la pitaya amarilla no sólo era una excepción a los frutales tradicionales conocidos en el país, sino que, aún dentro de las cactáceas, exhibía algunas características atípicas para su grupo taxonómico.

Esta carencia de criterios técnicos sólidos originó una enorme variabilidad en la tecnología utilizada por los productores. Ello explica diferencias tan marcadas, en algunos aspectos enumerados a continuación:

— Densidades de siembra variables. Fluctúan entre 1.000 y 4.000 plantas por hectárea.

— La productividad es sobreestimada. Desde un comienzo, la producción por planta se calculó en unos 5 kilos. Sin embargo, la realidad nos muestra algunos cultivos de seis años de edad con producciones de dos kilos por planta. Basados en observaciones de plantas individuales sería posible pronosticar que una planta podría producir del quinto año en adelante y en condiciones óptimas, unos 8 kilos por planta/año.

— Alta variabilidad de la calidad. En un porcentaje importante no se cumplen los requisitos de calidad exigidos por los mercados externos; por, ello sólo una parte de la producción es exportable y los porcentajes de exportación varían enormemente de un cultivo a otro. Para las cosechas de los últimos tres años puede afirmarse que la fruta con calidad de exportación varía entre un 20 y un 70% de la producción total; la mayoría de los productores manejan porcentajes de exportación inferiores al 50%.

— La estacionalidad de la oferta. Las épocas

de cosecha no presentan mayores diferencias en los distintos cultivos del país. Es indispensable desarrollar un modelo tecnológico que permita manejar (especialmente para la cosecha de mitad de año) el proceso de inducción floral. La época de cosecha (tomada de Mayo a Mayo) de 1988-89 y la de 1990-91 coincidieron en recolección, en todo el país, de Junio a Agosto y en los meses de Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo. La cosecha de 1989-90 se recogió en los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo. Esta estacionalidad impide el suministro continuo de la fruta a los mercados y coincide en la cosecha principal (mitad de año), con los meses de verano, de muy baja demanda en los mercados europeos.

MERCADOS

El mercadeo de la pitaya tropieza con todos los problemas propios de un producto que es desconocido tanto en los mercados nacionales como internacionales. La gran mayoría de los productores venden su producto a empresas exportadoras las cuales, a través de otras frutas, han penetrado en algún grado los mercados europeos principalmente.

El precio de venta del producto a los exportadores ha variado drásticamente en los últimos tres años. Los precios topes fueron \$1.200, \$900 y \$800 por kilo al productor para los años 1988, 1989 y 1990 respectivamente. Un fenómeno similar se observa en el mercado nacional, con precios al productor de \$800 por kilo en 1988 y \$400 por kilo en 1990. Esta tendencia a la baja en los precios de la fruta también ha alterado los análisis financieros de los proyectos hasta ahora financiados por las instituciones de crédito.

ESTUDIO DE CASO

Se tomó como unidad de análisis un cultivo de pitaya en zona cafetera de Cundinamarca. Los supuestos y condiciones del cultivo se enmarcan dentro de los aspectos que se acaban de anotar y se precisar algunas características de la producción del mismo, en los resultados.

RESULTADOS

Método de cálculo usado. Con el fin de

realizar el análisis financiero se consideró conveniente utilizar hojas electrónicas, en este caso el paquete "Quattro". Con el uso de este paquete se buscó facilitar y hacer más confiables los cálculos —los cuales resultan bastante tediosos cuando se efectúan a mano con ayuda de una calculadora, además de que la posibilidad de error es relativamente alta—, así como la realización de análisis de sensibilidad a variables de importancia para el agricultor y el evaluador de proyectos.

Ingresos y costos. Inicialmente se estudió un proyecto para la siembra y explotación de un cultivo típico de pitaya de 6 hectáreas, cuya producción se destina a los mercados internacional y nacional. En el presente artículo se realiza el análisis financiero con base en costos e ingresos por hectárea, ajustados a partir del proyecto original. Los precios corresponden al mes de agosto de 1989.

Ingresos. Se refiere a los ingresos por venta de fruta y aquéllos obtenidos mediante un crédito. Se consideró un precio de venta de 1.8 US\$ para fruta de exportación (el 60% de la producción total) y de \$400 como precio de venta para el mercado nacional (40% de la producción total). Para el cálculo de ingresos se asumió una densidad de siembra de 2222 plantas por hectárea y una producción de 8 kg/planta, la cual se estabiliza a partir del quinto año. Para la ejecución del proyecto se consideró un crédito de la estabilidad financiadora por un total de \$9.654. 500 por hectárea, con tres (3) años de gracia para intereses y capital, y un plazo total de amortización de ocho (8) años. El monto del crédito representa el 80% de los costos de establecimiento del cultivo.

Costo del proyecto. El costo del proyecto está conformado por:

—Costo de establecimiento (año 1 a 3): incluyendo todos los rubros necesarios para el establecimiento del cultivo durante los tres (3) primeros años, considerando mano de obra, preparación del terreno, siembra, inversiones (equipo de riego, bodega de acopio), equipo de apersión, herramientas, materiales e instalación de espalderas, fertilización y controles sanitarios.

—Costo de operación (año 4 a 8): incluye todos los rubros necesarios para el mantenimiento del cultivo en el período del cuarto al octavo año, considerando mano de obra, insumos agrícolas, mantenimiento de maqui-

naria y equipos, recolección de fruta y asistencia técnica.

—Costo financiero (año 1 a 8): constituido por los intereses causados por el préstamo solicitado a la entidad financiadora. La tasa de interés del crédito es del 18% anual.

—Costo de administración (año 4 a 8): considerando un administrador, un contador y una secretaria.

—Costo de ventas (año 3 a 8): incluye costos de empaque y transporte de la fruta.

Estructura de la hoja electrónica. En la figura 1 se ilustra el diagrama de flujo utilizado para el análisis financiero.

En el cuadro 1 se muestran los costos de instalación y de operación por hectárea para todo el proyecto, exceptuando los costos por concepto de ventas y el costo financiero. Este cuadro de costos constituye la base general para el cálculo de costos, cuya información alimentará el cuadro correspondiente al flujo de fondos (Cuadro 3).

En el Cuadro 2 se muestra el ingreso por venta de fruta, incluyendo mercado de exportación, nacional y total. Este comportamiento se ilustra en la figura 2. Es conveniente relievár que los ingresos provienen principalmente del mercado de exportación. El cuadro de ingresos por ventas constituye la base para el cálculo de ingresos, información que alimentará el cuadro correspondiente de flujo de fondos. El cuadro de flujos de fondos (Cuadro 3) se construye a partir de los cuadros de costos y de ingresos, considerando además los dineros provenientes de la entidad crediticia.

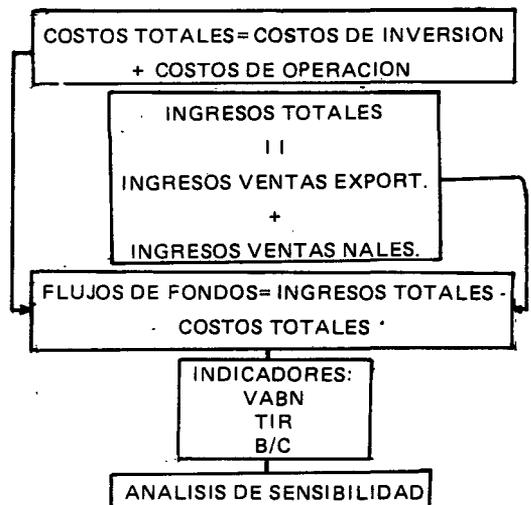


Figura 1. Estructura de la hoja electrónica

Cuadro 1. Costos de instalación y operación para una hectárea de pitaya.

ITEM	AÑOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
INSTALACION:								
Preparación, demarcacio	43166							
Compra plantas pitaya	806583							
Siembra	144000							
Equipo riego	913950							
Bodega acopio	536533							
Equipo aspers., herra.	115333							
Postes concreto	2683300							
Colocación postes	166316							
Alambre calibre 10	297000							
Colocación alambre	64000							
Materia orgánica	377700	226600	226600					
Insumos agric. (fértil)	39600	42000	45000					
Insumos agric. (control)	395000	380600	380600					
Mano de obra	1203200	1203200	1777766					
TOTAL	7785681	1852400	2429966					
OPERACION:								
Mano de obra (directa)				870000	870000	870000	870000	870000
Mano de obra (indirecta)				582200	831060	831060	831060	831060
Insumos				652200	652200	652200	652200	652200
Mantenimiento de maquin.				6666	6666	6666	6666	6666
Administración				450000	450000	450000	450000	450000
TOTAL				2561066	2809926	2809926	2809926	2809926

Cuadro 2. Ingresos por venta de pitaya.

Años	Producción Total (Kg.)	MERCADO		VENTAS		Total
		Nal. (40%)	Export. (60%)	Nal.	Export.	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	4444	1778	2666	711040	1871813	2582853
4	8888	3555	5333	1422080	3743626	5165706
5	17776	7110	10666	2844160	7487251	10331411
6	17776	7110	10666	2844160	7487251	10331411
7	17776	7110	10666	2844160	7487251	10331411
8	17776	7110	10666	2844160	7487251	10331411

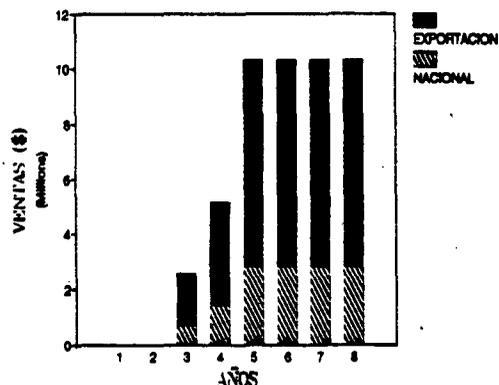


Figura 2. Representación de ingresos por venta de pitaya.

Con la información del flujo de fondos se construyó la figura 3. En los años 1, 2 y 4 el ingreso neto es negativo, debido a que en los dos primeros años no se tienen ingresos por venta de fruta y puesto que en el año cuatro se comienza a amortizar el crédito.

Indicadores. Utilizando funciones predefinidas en el paquete seleccionado se calculó el valor presente neto (VPN), considerando un costo del capital del 30% (ver Cuadro 4). Con esta información se calculó el valor actual del beneficio neto (VABN), obteniéndose un valor de \$382.548, y la relación beneficio-costos (B/C), la cual fue de 1.023. Con

Cuadro 3. Flujo de fondos.

DETALLE	AÑOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. INGRESOS								
- Venta fruta	0	0	2582853	5165706	10331411	10331411	10331411	10331411
- Crédito Proexpo	6228500	1482033	1943967	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS	6228500	1482033	4526819	5165706	10331411	10331411	10331411	10331411
2. EGRESOS								
- Inversiones	1565816	0	0	0	0	0	0	0
- Costo Instalación	4204365	0	0	0	0	0	0	0
- Costo operación	2015500	1852400	2429966	2111066	2359926	2359926	2359926	2359926
- Costo administración	0	0	0	450000	450000	450000	450000	450000
- Costo ventas	0	0	261967	523933	1047867	1047867	1047867	1047867
- Costo financiero	0	0	0	2723300	2473483	2176667	1824033	1405067
- Amortizac. Préstamo	0	0	0	1930900	1930900	1930900	1930900	1930900
TOTAL EGRESOS	7785681	1852400	2691933	7739199	8262176	7965359	7612726	7193759
3. SALDO PERIODO	-1557181	-370367	1834887	-2573494	2069235	2366052	2718685	3137652

el saldo del flujo de fondos y la función respectiva se obtuvo la tasa interna de retorno (TIR), la cual alcanzó un valor de 36,75%.

Análisis de sensibilidad. El análisis de sensibilidad se realizó para las variables producción y precio de venta de fruta de exportación. El resultado mostró que la rentabilidad del proyecto es altamente sensible a cambios en el precio de venta de fruta en US dólares. Obsérvese en el Cuadro 5 que una disminución del 10% en dicho precio causa que la TIR sea menor que el costo del capital y el VABN se vuelve negativo (el proyecto deja de ser rentable). De otro lado un aumento del 10% en el citado precio eleva considerablemente la TIR (se incrementa en un 33%).

En relación a producción, modificando las variables densidad de siembra y producción por planta, se observa que el proyecto deja de ser rentable con producciones por debajo de la estimada en el presente estudio (2222 planta por hectárea y 8 kg. por planta). Vale la pena destacar el gran incremento en la TIR que representaría alcanzar una producción de 8 kg/planta con una densidad de siembra de 2750 plantas por hectárea.

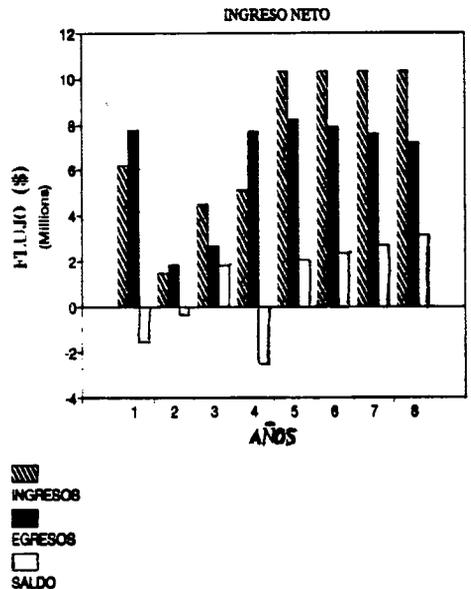


Figura 3. Flujo de fondos para una hectárea de pitaya.

Cuadro 4. Cálculo de VABN, relación B/C y TIR para una hectárea de pitaya.

Año	Ingresos	V.P.N. (Ingr.) (30%)	Egresos	V.P.N. (Egre.) (30%)	Saldo Flujo Fondos
1	6228500	4791154	7785681	5988985	-1557181
2	1482033	876943	1852400	1096095	-370367
3	4526819	2060455	2691933	1225277	1834887
4	5165706	1808657	7739199	2709709	-2573494
5	10331411	2782549	8262176	2225244	2069235
6	10331411	2140423	7965359	1650233	2366052
7	10331411	1646479	7612726	1213212	2718685
8	10331411	1266522	7193759	881879	3137652
TOTAL		17373182		16990634	7625470
	VABN =		382.548		
	Relación B/C =		1.023	Tasa Interna de Retorno	
				T.I.R. =	36.75%

Cuadro 5. Análisis de sensibilidad de los indicadores con diferentes producciones y precios de venta.

Parámetro	Datos Originales	Variación de Precio Venta (US\$)		Variación en Producción			
		- Δ10%	+ Δ10%	1000 plant 8 kg/plant	2222 plant 4 kg/plant	2750 plant 8 kg/plant	2750 plant 4 kg/plant
VABN	382548	-401604	1166700	-5568107	-5027581	2953698	-3742006
B/C	1.023	0.976	1.069	0.672	0.704	1.174	0.78
TIR	36.75%	22.10%	48.83%	—	—	70.77%	—

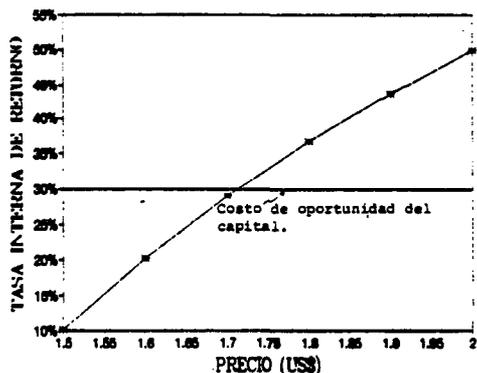


Figura 4. Sensibilidad de la TIR a variaciones en precios de venta de pitaya.

CONCLUSIONES

— Cultivos a largo plazo, con altos costos, paquete tecnológico y mercados poco estabi-

lizados ameritan un análisis muy riguroso de su factibilidad financiera.

— La evaluación de una inversión en un cultivo como el estudiado, resulta rentable si el costo de oportunidad del capital financiero (tasa de descuento) no es superior al 30%.

— El análisis financiero para una inversión en cultivos con características similares al caso pitaya es muy sensible a pequeños cambios en las variables del proyecto.

— Las hojas electrónicas son herramientas eficientes para el análisis financiero de proyectos. La construcción de la hoja electrónica requiere un tiempo para su preparación, pero una vez concluida es muy versátil y rápida.

LITERATURA CITADA

1. Gittinger, J.P. 1983. Análisis económico de proyectos agrícolas. Madrid: Banco Mundial - Ed. Tecnos.
2. Infante, A. 1988. Evaluación financiera de proyectos de inversión. Bogotá: Ed. Norma.
3. López, N. 1988. Administración de fincas. Bogotá: Ed. Universidad Nacional.