

ARTÍCULO CIENTÍFICO

ESTUDIO BIOECONÓMICO PARA EL NEGOCIO DE PRODUCCIÓN Y SEMI-INDUSTRIALIZACIÓN DE CONEJO EN COSTA RICA*

David Mora Valverde¹, Marian Solano Mesén²

RESUMEN

Se desarrolló un proyecto piloto cunícola en la provincia de Cartago, Costa Rica, el cual tuvo como objetivo evaluar la viabilidad técnica, financiera y el análisis de riesgo para el establecimiento de un sistema de producción intensiva de engorde de conejos, en dos escenarios: A) Producción + venta de animal vivo a planta de procesamiento y B) Producción + procesamiento + Venta directa de carne empacada. Para la implementación de una unidad cunícola con base en 40 conejas reproductoras los resultados indicaron que el escenario A requiere una inversión estimada en ₡3.580.000. El costo de producción promedio por kilogramo de animal en pie resultaría de ₡1.450 (rango de precio de venta entre ₡1300 y ₡1600 por kg). Se obtuvo un valor actual neto (VAN) de ₡1.136.000, con un periodo de vida útil del mismo estimado en diez años, un valor de Tasa interna de retorno (TIR) de 48,8% y una rentabilidad media del 11,2%. Para el escenario B se requiere una inversión estimada en ₡5.080.000. El costo de producción promedio por kilogramo de animal en canal (con costos de procesamiento adicionales) fue estimado en ₡3.760 (rango de precio de venta promedio ₡3100 a ₡4000 por kg). Se obtuvo un valor actual neto (VAN) de ₡10.237.000 y un TIR promedio de 56,4% con un periodo de vida útil del mismo estimado en diez años y una rentabilidad media obtenida de proyecto de 45%. Es necesario que el emprendedor en producción cunícola realice un esfuerzo previo y permanente de ventas que le permita maximizar la adición de valor agregado a sus productos por procesamiento con el fin de ver resultados en esta actividad, ya que de otra manera los ingresos no resultan significativos.

Palabras clave: cunicultura, conejos de engorde, carne de conejo, agronegocios

*Inscrito en la Vicerrectoría de Investigación. Proyecto 737-A8-156: "Evaluación de la producción alternativa de conejos"

¹ Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Alfredo Volio Mata y Escuela de Zootecnia. Autor para correspondencia: david.mora@ucr.ac.cr

² Universidad Técnica Nacional. Docente en cunicultura. Autor para correspondencia: msolano87@gmail.com

ABSTRACT

Feasibility study for rabbit production business in Costa Rica. A rabbit pilot project was developed in Cartago, Costa Rica, which aimed to evaluate the technical, financial viability and risk analysis for the establishment of a production system based on intensive rabbit fattening in two scenarios: A) Production + selling live animal to slaughter plant and B) production + processing + packaged meat selling. For the implementation of a unit based in 40 breeding does the results indicated that scenario A requires an investment estimated at ₡3,580,000. The average production cost per kilogram of live animal result in ₡1,450 (selling price of ₡1400 to ₡1600 per kg). A net present value (NPV) of ₡1,136,000 was obtained, with an estimated project life of ten years worth, an internal rate of return (IRR) of 48.8 % and an average return of 11.2 %. For scenario B, an estimated of ₡5,080,000 investment is required. The average production cost per kilogram of animal carcass (with added processing costs) was estimated at ₡ 3,760 (average sale price between ₡4000 and ₡4500 per kg). A net present value (NPV) of ₡10,237,000 and an IRR of 56.4 % average with a period of life of ten years was obtained and an average project profitability of 45%. It is necessary that entrepreneurs in rabbit production performs prior and ongoing sales efforts that allow them to maximize added value to their products through processing in order to see results in this activity, since otherwise the revenues become non significant.

Keywords: rabbit breeding, rabbit fattening, rabbit meat, agribusiness

INTRODUCCIÓN

En la cunicultura, como en todas las actividades pecuarias, las mejoras en cuanto a resultados debidos a factores como presión genética, prevención sanitaria, eficiencia de los alimentos u otras, son graduales, relativamente lentas y poco han cambiado en los últimos años. Debido al aumento de los costos, se cae en la situación en que los cunicultores se ven forzados a influir en aquellos puntos que tengan incidencia, por un lado en la inversión, así como con la productividad (Ruiz, 1991).

Para el caso de Costa Rica, la cunicultura aún no puede considerarse como una actividad segura o consistente debido a diferentes factores que recaen sobre la baja

demanda que existe sobre los productos alimenticios a partir de la proteína del conejo. Si bien actualmente funcionan unidades productivas que sobreviven gracias a ciertos nichos de mercado, esto no vislumbra un futuro necesariamente seguro. Diversos factores, entre ellos la poca formalidad y estructuración del negocio, lamentablemente han generado aventuras productivas sin una correcta visualización de los requerimientos de establecimiento y operativos, que a la postre finalizan en emprendimientos sin éxito y en general pueden afectar una actividad que, de manejarse adecuadamente, cuenta con un potencial interesante.

La cunicultura, tal y como la gran mayoría de actividades de gestión agrícola, es una actividad de naturaleza dinámica que usualmente ocurre en un contexto incierto, condición que caracteriza el riesgo al que está supeditada la actividad ganadera y agrícola en general, enfrentando tanto variaciones en el precio de los insumos y de los productos como variaciones en la respuesta biológica de las plantas y animales que participan en estos procesos productivos. La planificación consecuentemente requiere que se tomen decisiones en forma anticipada respecto a lo que se debe hacer, a cómo se deben hacer las diferentes tareas, cuándo hacerlas, y quién debe hacerlas, entre otros aspectos (Vidal, 2006).

Así mismo la apertura comercial obliga al sector agropecuario nacional a desarrollar modelos y estrategias que permitan incrementar las posibilidades de permanencia y competitividad de los agronegocios, pues estos tienen el reto de concentrar sus esfuerzos para satisfacer las necesidades del cliente en un ambiente de competencia (SAGARPA, 2006). En este punto se hace indispensable, entre otras acciones, el aseguramiento de la veracidad de la información previo a incursionar en una nueva actividad.

Dentro de la visualización de los requerimientos para el establecimiento de la producción cunícola se debe considerar aspectos productivos así como comerciales, financieros y de recursos humanos, los que se combinarán en una determinada forma previamente definida, para lograr los objetivos deseados.

El presente estudio tiene como propósito guiar al profesional en producción animal, al productor cunícola o al emprendedor en la cunicultura a través de una esquematización y desglose de los diferentes rubros para establecimiento y operación basado en una explotación inicial de carácter pequeño (40 conejas reproductoras) bajo

un sistema descrito de manejo. Con esto, se espera ofrecer un marco de referencia para identificar los costos del precio de la carne de conejo, bajo una estructura que permita su eventual aplicación en otros escenarios cunícolas con sus correspondientes ajustes y sirva como modelo empresarial para la capacitación y el mejoramiento de la transferencia de conocimientos en cunicultura.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue desarrollada en la Estación Experimental Alfredo Volio Mata (EEAVM) de la Universidad de Costa Rica en Ochomogo, Cartago, ubicada a 1.542 msnm, con una precipitación anual media de 2.050 mm, distribuida durante los meses de mayo a noviembre. La temperatura media es de 19,5 °C y la humedad relativa media de 84%. El estudio de campo fue efectuado entre los meses de enero del 2009 hasta marzo del 2011. Para esto se determinaron los factores necesarios para la autoabastecimiento de la unidad en el tiempo a través del estudio de la totalidad de los factores productivos asociados. Lo anterior incluyó el diseño teórico previo de la unidad a través de la metodología de flujos poblacionales, la adquisición y operación de equipos industriales (jaulas) y demás infraestructura requerida, la elaboración y aplicación del plan de manejo correspondiente, la adquisición de animales, el diseño de registros, el análisis contable de flujos económicos, su correspondiente evaluación de factibilidad y un análisis de sensibilidad.

Detalles generales del módulo productivo

Plan general. Se identificaron las necesidades para el establecimiento de una empresa cunícola cuyo objetivo fuese contar con una población de 40 hembras reproductoras activas, a razón de representar una unidad modelo microempresarial básica. Se caracterizaron los factores operativos como:

- a) Manejo reproductivo-productivo.** La estrategia productiva tuvo como objetivo perseguir una demanda constante aproximada de 30 animales semanales a mercado. Como parámetro de reemplazo de hembras reproductoras se definió una tasa anual de un 120% (Marai et al., 2010) y el método de reproducción definido fue por monta natural a una relación de 10

hembras por macho. Aunque la inseminación artificial es muy recomendada (Díaz et al., 1989), se dificultaría conseguir el semen o procesarlo en finca por la escala del modelo planteado. Para definir el costo de la coneja de reemplazo se consideró como equivalente al costo de producción de un animal a mercado (Ruiz, 1991). Los índices reproductivos se generaron a partir de la simulación de valores a través de la iteración dentro de rangos de desempeño definidos en el Cuadro 1.

Para determinar la estructura del grupo de animales se efectuó una proyección de masa ganadera dentro de la cual se presupuestó las existencias y la producción de la población animal fijada en el período, con lo cual se simuló la dinámica a través de los diversos parámetros que la afectan. En el Cuadro 1 pueden observarse los indicadores utilizados para el modelo de simulación.

Cuadro 1. Detalle de la inversión para los escenarios planteados¹

Rubro	Porcentaje	Gasto Planificado
Instalación cunícola	22,35%	₡800.000,00
Jaulas múltiples	44,69%	₡1.600.000,00
Herramientas	4,19%	₡150.000,00
Capital de Trabajo	11,17%	₡400.000,00
Compra de vientres	13,41%	₡480.000,00
Otros (permisos, terreno)	4,19%	₡150.000,00
Total	100,00%	₡3.580.000,00
Instalación para procesamiento (incluye 20m ² de terreno)		₡1.500.000,00
Total con procesamiento		₡5.080.000,00

b) Manejo general e infraestructura. Para el manejo de animales se utilizó el módulo cunícola comercial marca Gomes y Crespo modelo Leader 10®. Esta infraestructura consta de 10 jaulas polivalentes multipropósito (engorde, lactancia, crecimiento y reemplazos). Como instalación, se desarrolló un modelo piloto con todas las características técnicas e iluminación, ventilación, temperatura, densidad poblacional, construcción y otros, para un módulo tipo *aire libre*, especificadas y recomendadas por SAGARPA (2006). Para el análisis del modelo de venta de carne empacada, se acondicionó un área

¹ 505 colones equivalen a un dólar norteamericano (tipo de cambio Octubre del 2013)

específica para cosecha en la EEAVM, la cual consistió en una sala de 15 m² donde se ejecutó el procesamiento de los animales y se analizó cada una de las operaciones de sacrificio a pequeña escala. Posterior a esto, se desarrolló un diseño de estación de trabajo básico para el procesamiento de los animales, mediante la metodología de balanceo de línea de ensamble (Chase et al., 2009), para así estimar la capacidad mínima de la instalación según la escala del modelo propuesto. Para la distribución gráfica de los diseños de áreas se utilizó el software de dibujo vectorial Visio de Microsoft®.

c) Alimentación. Para estimar los índices de consumo alimenticio según las etapas productivas, se efectuó una prueba con 15 hembras razas Nueva Zelanda y California para realizar una evaluación de consumos promedio de alimento comercial durante 2 meses para efectuar mediciones prácticas comparativas de las necesidades potenciales de alimentación versus lo encontrado en la literatura, esto permitió ingresar datos más cercanos a la realidad del estudio de factibilidad. Se utilizó alimento comercial balanceado disponible en el país, cuyo objetivo fue satisfacer los requerimientos nutricionales recomendados (SAGARPA, 2006; NRC, 1977; De Blas, 1984; Salom, 1974).

d) Mano de Obra. Se desarrolló la metodología de medición de trabajo donde se definió la mano de obra necesaria, hasta relacionarla a manera de indicador con la cantidad de hembras utilizadas (horas hombre/hembra reproductora) para así determinar la cantidad de jornales que cubran los requisitos de trabajo para el manejo de una granja de 40 conejas. Primero se estudió el ciclo de labores en el módulo piloto a través de un ejercicio de muestreo de trabajo (Chase y Aquilano, 2010) con un n=294 y error absoluto= $\pm 3,5\%$. Lo anterior facilitó hacer una distribución de jornadas semanales para un mejor aprovechamiento del recurso humano. Se definieron las tareas de este recurso como *asalariado permanente*: peón ó peones que realizan el mantenimiento de las instalaciones además del manejo de animales (Sabadzija et al., 2007). Las tareas incluidas dentro del cálculo laboral fueron: manejo sanitario, alimentación, control y trabajo reproductivo, higiene y ornato de la unidad (extracción y disposición de desechos), mantenimiento general de la unidad y el mantenimiento de registros en los anteriores rubros. Para facilitar el manejo

de información se diseñó una nueva plantilla para el registro de eventos para cada coneja. Ésta se basó en la estimación de datos promedio de eventos anuales por ciclo completo en la unidad piloto de la EEAVM, de tal manera que el producto generado permitiese observar para cada coneja su información de desempeño en un único plano visual, además de facilitar la recolección de los datos de campo de manera más amigable por parte del operario.

- e) **Factibilidad económica.** Los datos utilizados para el ejercicio de costos de establecimiento fueron tomados desde noviembre del 2009 hasta junio del 2011. Los mecanismos de obtención de información fueron a través de lo generado en el módulo piloto para el presente estudio, visitas a productores, comercializadores de carne y vendedores de pie de cría. Los precios de mercado (precio venta de animales a planta, precio de venta de carne directo) fueron actualizados hasta noviembre del 2013. Éstos representaron una referencia de los precios de venta para crear una ventana de simulación entre precios mínimos y máximos encontrados en el área metropolitana para posteriormente incluirse en el estudio de sensibilidad.

En los cálculos se incluyeron todos los costos atribuibles a la construcción de la unidad cunícola, así como lo referente a terreno, mano de obra, sanidad de los animales, identificación, reproducción, mantenimiento, energía eléctrica y carga financiera, entre otras. Las ventas oportunas de genética, y otros subproductos tales como abonos orgánicos no fueron considerados para la presente evaluación de factibilidad debido a que no se encontraron datos históricos suficientes en las unidades comerciales actuales como para ser utilizados en el ejercicio. Se incluyó el financiamiento bancario para establecer el proyecto a partir de cero con la adquisición completa del pie de cría como parte del plan de inversión, por lo que se consideró un tiempo máximo de 6 meses para estabilizar la población adquirida con las metas de trabajo. Para definir el monto del capital de trabajo requerido dentro de la inversión inicial se ejecutó un ejercicio de desglose de gastos en este tiempo de seis meses hasta estabilizar la población.

El plan de implementación consideró la adquisición de 6 conejas semanales de 4 meses, lo cual demanda alimentarlas un mes extra dentro del proyecto hasta llevarlas a una edad promedio de monta de 5 meses. Se analizaron los datos de factibilidad desde dos perspectivas, la primera del cunicultor como vendedor de animal vivo a una planta de procesamiento y la segunda del cunicultor como procesador de animales. El progreso de cada rubro es expresado en kg mensuales y anuales estimados. Este progreso es utilizado para la evolución de los ingresos en la evaluación financiera.

Posteriormente y proyectando a un periodo de 10 años, se estimaron los resultados económicos potenciales de la actividad, mediante el margen bruto (ingresos brutos – costo directo) y el costo de producción total y por kilogramo de carne. El resultado económico del establecimiento como conjunto de proyecto se calculó mediante el valor de ingreso neto (IN) anual y la rentabilidad, y la evaluación financiera de la inversión se estimó a 10 años (sin crecimiento de la cantidad de animales) mediante el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) (Benavides, 2007), donde se asumió anualmente un incremento en los costos de producción de un 10% (histórico de inflación + 15% de sobreestimación) igualando en la misma escala el precio de venta de la carne. Todas las operaciones de cálculo fueron desarrolladas con el programa Excel de Microsoft®. La simulación fue efectuada utilizando el programa @Risk® generando 18 variables de entrada con detalle de distribución variable (normal o normal truncada) según su proveniencia (zootécnica o financiera). El análisis desplegó 8 variables de salida y se utilizó el muestreo de tipo latino hiper cúbico. La simulación se configuró para 3.000 iteraciones. En el Cuadro 2 se muestran los rangos de datos y su distribución sobre los que se programó la simulación.

Cuadro 2. Rangos de variables reproductivas, productivas, de alimentación y comercialización utilizados para la simulación.

VARIABLES DE ENTRADA	MÍNIMO	MÁXIMO
<i>Reproducción</i>		
Días gestación	29	31
Días entre parto y monta efectiva	10	12
Días de lactancia	33	36
Tamaño de camada	5	12
Días no productivos por repetición de celo	0	16
<i>Producción</i>		
% Supervivencia primeros 3 días	80%	100%
% Supervivencia lactancia luego de 3 días	80%	100%
% Supervivencia neta al destete	70%	100%
% Supervivencia engorde	90%	100%
Peso a mercado (kg)	2	2,3
<i>Alimentación</i>		
Mantenimiento hembras no lactantes (kg)	0,075	0,125
Engorde (kg)	0,075	0,125
Machos (kg)	0,140	0,180
Hembra lactante (kg)	0,300	0,400
<i>Comercialización</i>		
Precio venta kilo conejo vivo	Ø1.300,00	Ø1.600,00
Precio venta kilo conejo carne	Ø3.100,00	Ø4.000,00

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es común que un estudio de factibilidad difícilmente pueda ser repetido de manera nítida por potenciales unidades debido a que las condiciones varían ampliamente entre sectores. Por ello, en el presente estudio se muestra un esfuerzo para considerar la mayor cantidad de costos posibles de tal manera que se minimice la subestimación de egresos o la sobrestimación de ganancias. Algo importante que se debe tomar en cuenta previo al análisis de los presentes resultados es que el modelo propuesto permite el crecimiento en caso de que el negocio rinda frutos, principalmente desde el

punto de vista de procesamiento donde la capacidad operativa de la planta para el modelo de 40 conejas subutiliza de manera considerable la instalación. Parte de las razones es que debe poseer un tamaño mínimo para que la unidad de procesamiento respete todas las normativas de inocuidad y permisos sanitarios del Ministerio de Salud costarricense (SENASA, 2003) que a pesar de no ser específicas para el procesamiento de conejos, contienen información generalizable además de seguir conceptos generales estipulados por normativas de inocuidad (Codex Alimentarius, 2011; USDA, 1999), por lo que dimensiones inferiores pondrían en riesgo el respeto a estas regulaciones y la inocuidad del producto final.

Para el caso de la planta de procesamiento, el resultado del estudio de balance de línea de ensamble arrojó un requerimiento de instalación mínimo de 20 m² (Figura 1) a pesar de no necesariamente utilizarse en su capacidad total. Esta tendría un potencial de procesamiento de entre 80 y 100 animales diarios en jornadas de 8 horas y su inversión correspondería a un mínimo estimado de 1,5 millones de colones (\$2.970). Debido al enfoque de pequeña empresa del proyecto y con un propósito de aprovechamiento de recursos existentes este modelo se basa en adaptar un recinto (cuarto, bodega, entre otros) para este fin, siempre y cuando se faciliten las condiciones anteriormente mencionadas.

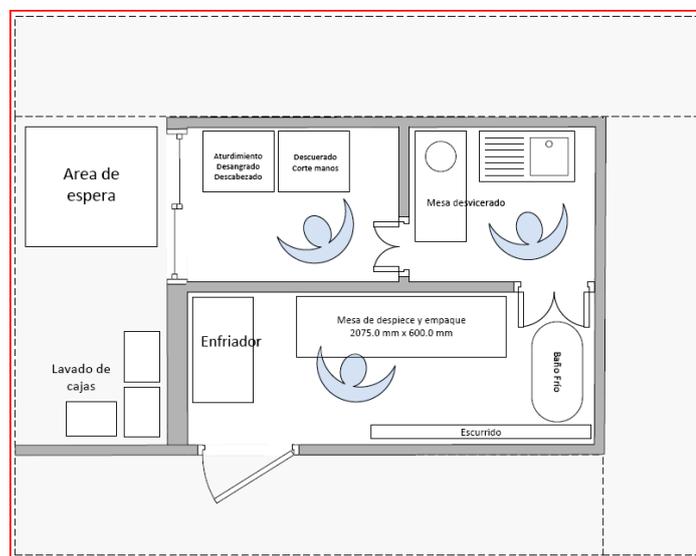


Figura 1. Diseño de distribución para la planta en el escenario B (procesamiento de los animales). Nota: No incluye especificaciones de inocuidad. Cartago, 2011. Diseño: David Mora V.

Alimentación. La prueba piloto de consumo en la unidad de la EEAVM arrojó un valor de 340 g diarios promedio para hembras lactantes, 105 g para animales en engorde y para machos reproductores de 153 g. Para el modelo se utilizaron los rangos de consumo especificados en el Cuadro 3, donde se presenta la referencia de comparación de los datos obtenidos en el módulo piloto versus la literatura.

Cuadro 3. Consumos promedio reportados por la literatura y la prueba piloto en gramos por hembras lactantes, animales en engorde y machos reproductores.

Referencia	Consumo/hembra lactante	Consumo engorde	Consumo machos
De Blas, 1984	500-600	-	120-150
Kirchner et al., 1984	260-535	175	95
Cross, 1976	253	135	145
Prueba piloto	340	105	153

Mano de Obra. Los datos del estudio de trabajo en la unidad de producción generaron un indicador de mano de obra de ₡715 mensuales (\$1,41) por coneja mantenida, lo cual arroja un dato anual aproximado de ₡386.086,40 (\$764, con todas las cargas sociales estipuladas por la legislación costarricense). En el caso de que el productor sea el gestor directo de la mano de obra (escenario recomendado), este ingreso debe de adicionarse a los ingresos anuales.

En relación al manejo de información, existe gran diversidad de fallas en el manejo de ésta por parte de los productores cunícolas (Osechas y Becerra, 2006) e igualmente se encuentran pocas herramientas accesibles por lo que para ello se diseñó y evaluó el uso de una ficha de registro (Figura 2) de eventos de tal manera que fuese repetible para que en las unidades se pueda incluir cada acontecimiento de la coneja de una manera sencilla. Esta permite manejar en un mismo plano todos los acontecimientos

con un enfoque principalmente de pasatiempo o entrada económica extra con algunas excepciones. En relación al valor de cada una de las inversiones (Figura 3), la construcción de la instalación (CI) y las jaulas (JA) representan el 67% del capital a invertir en el proyecto en el escenario A, seguido por la compra de los vientres (14%). Para el escenario B, CI representa un 16% y la instalación de procesamiento (IA) un 30% de la inversión total.

Cuadro 4. Flujo de egresos (en dólares) para escenario B con las poblaciones estabilizadas y proyectado a diez años (se muestran únicamente cinco). Cartago, 2013.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Egreso anual de préstamo para carne	\$1.689,5	\$1.689,5	\$1.689,5	\$1.689,5	\$1.689,5
Egreso anual de préstamo para animal vivo	\$1.190,6	\$1.190,6	\$1.190,6	\$1.190,6	\$1.190,6
Concentrado/hembra lactante	\$1.982,1	\$2.180,3	\$2.398,3	\$2.638,1	\$2.902,0
Concentrado engorde	\$4.572,9	\$5.030,2	\$5.533,2	\$6.086,6	\$6.695,2
Conc/hembras no lactantes	\$724,0	\$796,5	\$876,1	\$963,7	\$1.060,1
Concentrado machos	\$171,0	\$188,0	\$206,9	\$227,5	\$250,3
Salarios	\$764,5	\$825,7	\$891,7	\$963,1	\$1.040,1
Medicamentos	\$79,2	\$87,1	\$95,8	\$105,4	\$116,0
Mejoramiento genético	\$198,0	\$217,8	\$239,6	\$263,6	\$289,9
Procesamiento de animales	\$1.952,6	\$2.147,9	\$2.343,1	\$2.538,4	\$2.733,7
Transporte/Distribución	\$990,1	\$1.089,1	\$1.198,0	\$1.317,8	\$1.449,6
Mantenimiento	\$594,1	\$653,5	\$718,8	\$790,7	\$869,8
Agua/Luz/Teléfono	\$142,6	\$156,8	\$172,5	\$189,8	\$208,7
Gastos varios	\$142,6	\$156,8	\$172,5	\$189,8	\$208,7
Total Egresos	\$15.193,8	\$16.409,9	\$17.726,8	\$19.154,6	\$20.704,2

Nota: Para conocer el escenario A (sin procesamiento) exclúyase el rubro en las filas "Procesamiento de Animales" y "Egreso anual de préstamo animal vivo".

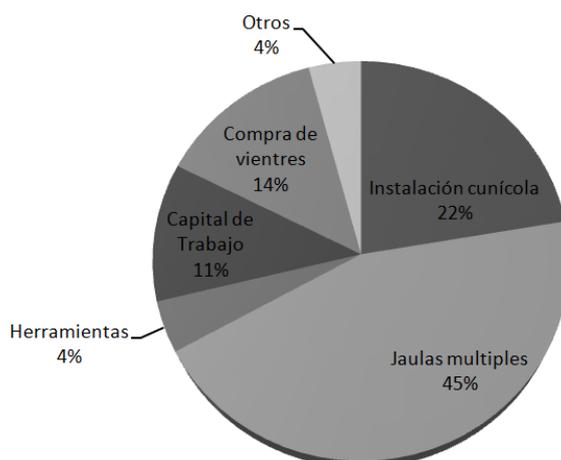


Figura 3. Relación entre los rubros de inversión estimados en el estudio de factibilidad para escenario A. Cartago (2012).

Algo importante observado durante la búsqueda de información fue la gran variación en los precios de genética, con diferencias de hasta 250% en la compra de material. Lo anterior puede estar provocando una lenta propagación de la actividad en el país y dificulta el emprendimiento ya que como actividad no se escapa a la especulación con los altos precios de la genética. El dato definido como precio de genética para el estudio de factibilidad (¢15.000/coneja de 90 días aproximadamente) fue el promedio proporcionado por los tres principales productores y comercializadores de genética en el país.

Para el caso del componente “Transporte de animales en pie o de carne” con el cual el cunicultor pudiese gestionar la logística de colocación de su producto se incluyó dentro de la estructura de costos y correspondió a un costo total anual estimado en ¢500.000 (\$990). Ello toma en cuenta recorridos máximos por entrega de 50 km una vez a la semana.

La confección del proyecto técnico, la construcción, el montaje y la puesta en marcha de la unidad cunícola, contando con el capital de inversión vía crediticia, implicaría un costo inicial por periodo de inmovilización de recursos (Castro, 2001) relativamente bajo, de 6 meses máximo. Tomando en cuenta los detalles zootécnicos de inversión mencionados, esto permitiría madurar económicamente la unidad y permitir una corriente financiera de liquidez en menor tiempo.

En los cálculos de proyección financiera anual se fijó un crecimiento nulo del tamaño de la población, manteniéndose constante en 40 vientres. El monto de inversión planificado sería cubierto por un crédito al 15% de interés anual con un plazo de 15 años, según consultas efectuadas en la banca estatal costarricense. Los indicadores de valor actual neto (VAN) fueron de ¢1.136.000 y ¢10.237.000 para escenarios A y B, respectivamente y a una tasa de costo de capital del 15%. Conjuntamente, para el escenario A se determinó un valor de TIR promedio de 48,8% (con 72,7% de probabilidad superar el costo financiero del 15%). Para el escenario B se determinó un valor de TIR promedio de 56,4% (con probabilidad del 74,8% de ser superior al costo financiero del 15%).

En ambos escenarios, el principal egreso de producción por animal a mercado (carne o animal vivo) obtenido resultó la adquisición del concentrado (Figura 4). Estos datos son reflejados similarmente por Peniche et al. (2010) donde también muestra el poco

grado de autonomía alimentaria que caracterizan a las unidades productivas cunícolas que utilizan exclusivamente alimento balanceado. El valor promedio para producir un kilo de animal vivo (escenario A) con las condiciones establecidas fue de ₡1.450 colones con una probabilidad del 54,9% de ubicarse entre los rango límite máximo y mínimo obtenidos en el sondeo del mercado preliminar. Lo que indica que existirá una probabilidad del 36,4% de que se trabaje por debajo del costo de producción.

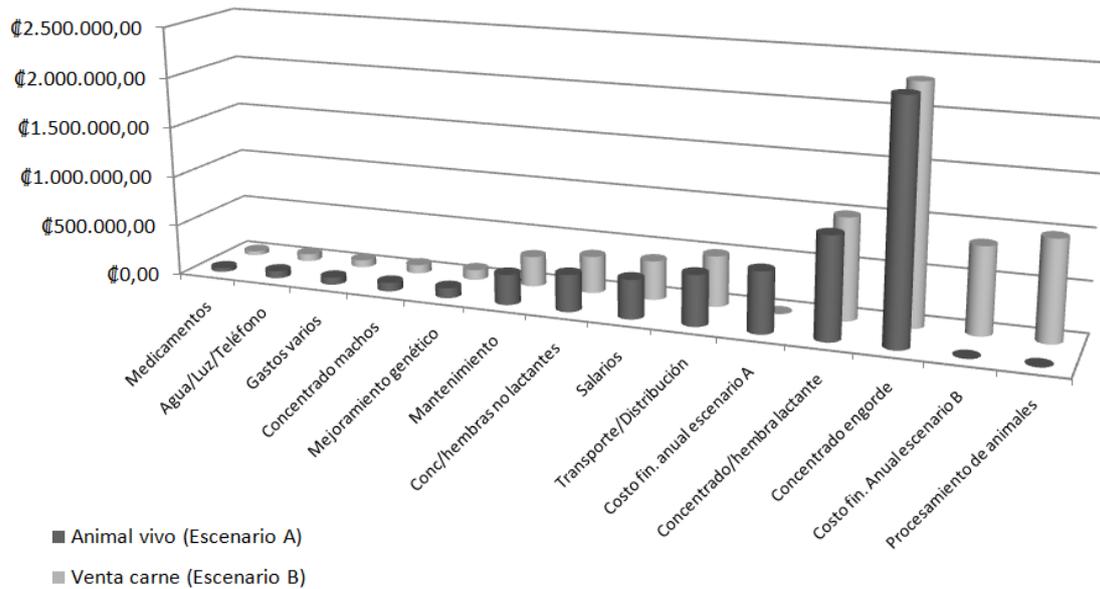


Figura 4. Relación entre los costos de producción de los flujos de caja desarrollados Cartago (2009).

El valor promedio para producir un kilo de carne (escenario B) con las condiciones establecidas fue de ₡3.760 colones con una probabilidad del 15,4% de ubicarse entre los rangos límite máximo y mínimo obtenidos en el sondeo del mercado preliminar (Mín: 4.000 y Máx 4.500) y a la vez el resultado refleja una baja probabilidad del 8,1% de que se trabaje por debajo del costo de producción.

Los datos del presente estudio son comparables con Olivares *et al.* (2009), en donde se hace la salvedad que las utilidades se podrían incrementar con la venta del animal procesado, tanto en canal como en porciones (asumiendo un rendimiento del 60% y un precio de venta de US \$2,6/kg) pero a diferencia del presente estudio, se toma en

cuenta los ingresos brutos percibidos por la actividad de venta de animales y animales reproductores. En el mismo estudio se comparan 3 situaciones financieras en unidades cunícolas de Tlaxcala, México obteniendo datos de utilidades (para unidades de 10 conejas reproductoras que fluctuaron entre US -\$68 y \$119. Cabe recordar que para el presente estudio, no se tomó en cuenta los posibles ingresos extra por genética animal o abono orgánico. Naturalmente, de incluirse, los resultados teóricos podrían ser superiores.

Para el caso de otros rubros, en estimaciones técnicas efectuadas en Argentina, Oliva (2013) presenta un porcentaje de costos por manejo sanitario de un seis a un nueve por ciento y respecto a la mano de obra entre 21 y 23%. En comparación, el presente estudio obtuvo un rango entre 5,4% y 6,6% para mano de obra y entre 0,69% a 0,57% para manejo sanitario. El factor autonomía laboral (horas hombre realizadas por los dueños del proyecto) no representó un factor determinante para la viabilidad del proyecto en comparación a lo sugerido por los autores mencionados anteriormente, quienes consideran ésta determinante para el éxito de un emprendimiento cunícola. Lo anterior puede deberse principalmente a que en los países de origen de estos datos, la actividad es más difundida con tamaño de unidades superiores y una cantidad superior de éstas (mayor competencia y mayor mercado) y los precios de venta del producto final del conejo obligan la baja en el precio por unidad producida, como es el caso de Suramérica donde está propagado más su consumo. No así en Costa Rica donde los productos cunícolas son concebidos más como “accesorios alimentarios” que como parte de la dieta básica del costarricense. Lo anterior aunado a lo que se considera que en Costa Rica es necesario una mayor producción y mercadeo del producto; no sólo para modificar la poca aceptación sobre la carne, dada su proveniencia de un animal mayoritariamente considerado como mascota, sino también para incrementar su consumo².

Respecto al análisis de rentabilidad, éste se convierte en un indicador fundamental para evaluar la eficiencia y eficacia económica de la unidad productiva y posteriormente para la implementación de estrategias que contribuyan a mejorar dicho sistema. En este caso se analiza la rentabilidad económica posterior al pago de impuestos, entendiéndose ésta como la relación (tasa) que compara la utilidad con los fondos utilizados para generarla posterior al pago de responsabilidades tributarias, por

² Javier Herrera Estanziola, 2013. Consulta Personal

lo que se expresa en términos de porcentaje, según el modelo presentado (venta de animal vivo o venta de carne). Estos datos se detallan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Rangos de rentabilidad económica en ambos escenarios. Cartago (2009).

	Rentabilidad Mínima	Rentabilidad máxima	Probabilidad de ubicarse en rango	Rentabilidad Media obtenida
Escenario A (animal vivo)	10%	50%	39,5%	11,2%
Escenario B (carne)	10%	50%	48,2%	45%

En casos donde se cuente con alguna instalación disponible para modificar o remodelar, por ejemplo, área de procesamiento así como de algún tipo de instalación para el mantenimiento de animales, con los cuales no sea necesario iniciar a partir de cero el proyecto, beneficiaría los indicadores costo de producción y las proyecciones financieras debido a que, entre otros, el aporte correspondiente al pago de un crédito sería menor, en comparación a como se contempla en el presente análisis donde no se cuenta con la instalación de producción.

CONSIDERACIONES FINALES

La principal limitante zotécnica en Costa Rica para un emprendimiento en cunicultura es la constancia del mercado y los bajos precios de compra de animal vivo lo cual obligaría al productor a hacerse cargo del procesamiento y comercialización, aunque esto representa un aspecto de mucho valor para el desarrollo de nuevas actividades y beneficios por la adición directa de valor agregado a los productos de origen animal en pequeña escala.

Bajo las condiciones expuestas, la producción cunícola en Costa Rica representa una oportunidad de emprendimiento atractiva siempre y cuando se asegure de previo la incursión en un mercado. Ésta se encuentra en una etapa incipiente que requiere de

mecanismos facilitadores que permitan una incursión en el mercado más sólida respecto a iniciativas del pasado. Entre éstos, se debe facilitar a nivel estatal el desarrollo de grupos organizados, la transferencia eficaz de tecnología a nivel institucional y el acceso al financiamiento, factores que, entre otros, estimularían la correcta incursión en mercados donde se potencie la explotación animal sostenible y sustentable.

El proyecto propuesto representaría un potencial de generación de ingresos extra a nivel familiar. Asimismo se debe evaluar sistemas de producción de carne de conejo con una autonomía alimentaria mayor, que reduzca la dependencia absoluta sobre los concentrados comerciales de tal manera que permita visualizar financieramente proyectos cunícolas con riesgos externos menores donde se muestren los potenciales beneficios económicos para el productor.

LITERATURA CITADA

- Benavides, H. 2007. Aplicación de métodos numéricos en el análisis financiero. Determinación de la TIR por el método de Newton Raphson. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/ucg/images/stories/papers/numericos%20tir.pdf> Consultado el 13 de junio del 2011.
- Castro, M. 2001. El Valor Actual Neto como criterio fundamental de evaluación de negocios. *Revista Economía y Desarrollo* 1:128
- Castignani, H., Engler, P., Litwin, G., Suero, M., Mancuso, W., Rodríguez, M., Terán, J.C., Ghida, C. 2006. Aspectos metodológicos para el cálculo del costo de producción del litro leche. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/economia/aspectos_metodologicos_costo_litro_leche.pdf.pdf Consultado el 13 de junio del 2011.
- Chase, R., Jacobs, R., Aquilano, N. 2009. *Administración de Operaciones: producción y cadena de suministros*. Doceava edición. Editorial McGraw hill. Mexico DF.
- CODEX ALIMENTARIUS. 2011. Directrices para el control de *Campylobacter* y *Salmonella* en la carne de pollo. CAC/RCP 78-2011. Disponible en

http://www.codexalimentarius.net/download/standards/11780/CXG_078s.pdf Consultado el 18 de noviembre del 2011.

Cross, J.W. 1976. Cría y explotación de los conejos. Sexta edición, traducida y revisada por Jorge Romeva Manade. Ediciones GEA. Barcelona, España. ISBN 84-7287-014-6. 291 pp.

De Blas, C. 1984. Alimentación del conejo. Obra colectiva dirigida y coordinada por Carlos de Blas Beorlegui. Ediciones Mundi-Prensa, Bilbao, España. ISBN: 84-7114-141-8. 211 pp.

Diaz, O. 2006. Situación, problemáticas de la crianza de conejo y principales características reproductivas. Algunas consideraciones. Disponible en: <http://www.conejosyalgomos.com.ar/articulos026.asp?ootkey=464&ootest=6> Consultado el 13 de junio del 2011.

Díaz, M., García, P., Rodríguez, J. 1989. Hojas divulgadoras: Técnica de inseminación artificial en el conejo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría general de estructuras agrarias. Madrid, España. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_17.pdf Consultado el 07 de octubre del 2013.

Kirchner, F.R., Usami, C.R., Paulin, N., López, E., Solís G., Ávalos R. 1984. Manuales para educación agropecuaria: Conejos. Editorial Trillas, Distrito Federal, México. Tercera reimpresión. ISBN 968-24-1192-0. p 112.

Lukefahr, S.D., Cheeke, P.R. 1990. Rabbit project planning strategies for developing countries. (2): Research applications. Livestock Research for Rural Development, 2:3. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd2/3/cheeke2.htm> Consultado el 21 de agosto del 2011.

Marai, I.F., Askar, A.A., Mckroskey, R.A., Tena, E. 2010. Replacement in rabbit herds. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 12 (2010): 431-444. Disponible en <http://www.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/download/627/407> Consultado el 21 de agosto del 2011.

- Muguerza, M., Iruretagolena, X., Leyun, M. 2011. Costos de producción en cunicultura. Variaciones del manejo producidas por los márgenes la banda única. Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2882428&orden=0 Visitado el 13 de junio del 2011.
- Navarro, V., Rico, R., Mercado, A. 2011. Comportamiento de algunos sindicadores productivos y reproductivos de tres razas cunícolas. Disponible en: http://www.plusformacion.com/Recursos/r/Comportamiento-algunos-sindicadores-productivos-reproductivos-tres-razas-cuniculas?quicktabs_ofertas_relacionadas_quicktab=1 Visitado el 13 de junio del 2011.
- NRC, 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. National Research Council, Subcommittee on Rabbit Nutrition. Segunda edición. Disponible en <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309026075> Consultado el 21 de agosto del 2011.
- Oliva, E. 2013. Conejos, boletín trimestral N°6, junio 2013. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Argentina. Disponible en: http://64.76.123.202/site/ganaderia/conejos/03-Resultados%20Economicos/_archivos/000000_Resultados%20econ%C3%B3micos%20ganaderos.pdf Consultado el 07 de octubre del 2013.
- Olivares, R., Gómez, M., Schwentesius, R., Carrera, B. 2009. Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Región y Sociedad*. 21:46 Disponible en: <http://scielo.unam.mx/pdf/regsoc/v21n46/v21n46a8.pdf> Consultado el 07 de octubre del 2013.
- Osechas, D., Becerra, L. 2006. Producción y mercadeo de carne de conejo en el estado Trujillo, Venezuela. *Revista Científica (en línea), FCV-LUZ*. 16 (2): 129-135. ISSN 0798-2259. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/959/95911637006.pdf> Consultado el 13 de junio del 2011.
- Peniche, J., Rejón, M., Valencia, E., Pech, V. 2010. Análisis de rentabilidad de dos alternativas de alimentación no convencionales en la producción de conejos en

- el Municipio de Tixpehual, Yucatán, México. Quinta Época. 14 (27). Disponible en: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/93910/2/10.UADY%20Conejos.pdf> Consultado el 07 de octubre del 2013.
- Ruiz, J. 1991. Aumento de la producción ampliando la tasa de renovación y ocupación. Boletín de Cunicultura, páginas 54-56. Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2869009&orden=0 Consultado el 13 de junio del 2011.
- SAGARPA, 2006. Manual de buenas prácticas en la producción de carne de conejo. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. Disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Sistemas%20Producto%20Pecuarios/Attachments/39/3MBPP_conejos.pdf Consultado el 13 de junio del 2011.
- Salom, G. 1974. Cría y explotación del conejo. Tercera edición. Editorial Sintés S.A., Barcelona, España. ISBN 84-302-0190-4. p 208.
- SENASA, 2003. Código Internacional de prácticas recomendado – Principios generales de higiene de los alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003). Disponible en: <http://www.senasa.go.cr/senasaweb/Documentos/DIPOA/Regulatorio/CODIGO%20DE%20PRACTICAS%20DE%20HIGIENE.pdf> Consultado el 21 de agosto del 2011.
- USDA, 1999. Modelo HACCP general para el sacrificio de aves. United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. Revisión 1, HACCP-5. Disponible en: http://www.fsis.usda.gov/oppde/nis/Outreach/Models/HACCP-5_SP.pdf Consultado el 21 de agosto del 2011.
- Viera, D., De Obschatko, E. 2003. Estudios agroalimentarios. Componente A: Fortalezas y debilidades del sector agroalimentario. Documento 10: carne de conejo. Disponible en: http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/argentina/Documentos%20de%20la%20Oficina/Carne_de_Conejos.pdf Consultado el 13 de junio del 2011.

Vidal, R. 2006. Gestión de la producción animal. Universidad Austral de Chile, Unidad de Gestión de la Producción Animal (ICATC). Disponible en: <http://intranet.uach.cl/dw/canales/repositorio/archivos/1015.pdf> Consultado el 21 de agosto de 2011.