

# **ANÁLISIS FINANCIERO SIMULADO BASADO EN LA PROYECCIÓN DE HATOS PARA ESTIMAR LOS INGRESOS NETOS ANUALES, POR CONCEPTO DE VENTA DE PRODUCTOS, EN UNA EMPRESA GANADERA TROPICAL**

**Autor/es:** Diana Salguero, Gerardo Parra, Germán Prado, Erick Villalobos, David Villegas, Claudia Hernández, Raúl Botero Botero

## **INTRODUCCIÓN**

En el trópico, una de las razones fundamentales de la falta de información de la actividad pecuaria, es que en las empresas ganaderas no se llevan registros de los parámetros productivos y reproductivos de los animales en las fincas, ni de las compras y ventas anuales de insumos y de productos agropecuarios, para poder hacer un estudio financiero que indique con claridad la rentabilidad de la actividad ganadera. Si se cuenta con esta información, se pueden planificar las actividades a realizar, para aumentar la productividad.

Por medio del conocimiento de esta información un empresario ganadero puede aprovechar para acceder a préstamos bancarios, a través de la proyección del hato, y puede estimar la cantidad de animales, insumos y productos que debe comprar, vender y de animales a conservar en su finca, para mantener o crecer el tamaño del hato y que este sirva de garantía para responder por los recursos financieros propios y ajenos invertidos anualmente en la empresa.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Estimar los ingresos futuros anuales en una empresa ganadera, por medio de la proyección de hatos y de su respectivo análisis de ingresos netos anuales.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Calcular las utilidades netas anuales en un hato ganadero, al vender anualmente los animales y demás productos de la finca (carne, leche y/o queso, semen, embriones, semilla sexual y vegetativa de forrajes y demás plantas, heno, ensilaje, henolaje, abono orgánico (compost, lombricompost y/o bokashi), agua, oxígeno, frutas, flores, madera, leña, carbón, agroecoturismo, cursos, asistencia técnica, etc.) a diferentes edades, pesos y con diferente valor agregado.

- Determinar la importancia de llevar registros de los parámetros productivos y reproductivos del hato y de los demás productos vendidos, que permitan realizar un análisis de ingresos netos anuales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realiza con los parámetros productivos y reproductivos de un hato de múltiple propósito y la venta de sus productos, por medio de fórmulas utilizadas manualmente, con el objetivo de agilizar el procesamiento de los datos, con los cuales se desee hacer la proyección del hato y su análisis de ingresos netos anuales.

Luego se hacen comparaciones de este mismo hato bajo una diferente forma de venta de animales y del sistema reproductivo, con la finalidad de obtener una proyección económica comparativa.

Este material esta basado en datos hipotéticos que pertenecen a un hato de ganado de múltiple propósito, sometido a dos diferentes tipos de manejo.

### **Unidades animales**

Es una medida estandarizada que se utiliza para hacer comparaciones entre diferentes hatos y el tamaño de éstos, con relación al alimento disponible actual y futuro y al consumo. Su valoración más utilizada es la siguiente:

**Cuadro 1: Valor como “Unidad Animal” (400 kg de peso vivo) por cada una de las categorías, según su promedio de peso vivo.**

Categorías	Valor como Unidad Animal (UA)	Peso promedio kg
Toros	1,2	500 a 600
Vacas	1,0	400
Terneros (as) de 0 a 12 meses	0,3	120
Novillos (as) de 12 a 24 meses	0,6	240
Novillos (as) de 24 a 36 meses	0,8	360
Novillos (as) >36 meses	1,0	450

## Ejemplo de una proyección del hato con los parámetros productivos y reproductivos

### **Caso 1.**

Una finca ganadera ubicada en Guácimo, Limón, Costa Rica, dedicada a la ganadería de múltiple propósito, cuenta con un área efectiva de pastoreo de 1500 has. En esta finca, el manejo del hato lo realizan de la siguiente manera: El 60% de las hembras de vientre reciben monta directa con toros y el 40% de las hembras restantes reciben inseminación artificial. Las novillas se crían, levantan, se preñan con monta directa y luego se incorporan al hato como vacas de primer parto. Todos los vientres del hato presentan un porcentaje de natalidad del 80%. Los terneros machos sin castrar y los desviados de pene, utilizados como detectores de celos, se crían, levantan y engordan, para salir al mercado a los 36 meses de edad, con un peso vivo de 450 Kg. Las vacas se ordeñan únicamente durante los tres primeros meses después del parto.

**Cuadro 2: Parámetros productivos y reproductivos del hato ganadero en estudio.**

<b>Coeficientes técnicos</b>	<b>Valores</b>	
	<b>CASO 1</b>	<b>CASO 2</b>
Producción forrajera en Kg de MS/ha/año	<b>20.440</b>	<b>20.440</b>
Intervalo entre concepciones (días)	<b>456</b>	<b>456</b>
Natalidad (%) (365/456)*100	<b>80</b>	<b>80</b>
Mortalidad anual de lactantes (% Sobrevivencia)	<b>6 (94%)</b>	<b>6 (94%)</b>
Mortalidad anual de adultos (% Sobrevivencia)	<b>3 (97%)</b>	<b>3 (97%)</b>
Reemplazo anual de vientres (%)	<b>20</b>	<b>20</b>
Peso corregido de terneros al destete (Kg a 243,2 días)	<b>200</b>	<b>180</b>
Proporción Machos : Hembras al nacimiento (%)	<b>45 : 55</b>	<b>45:55</b>
Producción de bokashi (kg vaca día * días en lactancia)	<b>(4 Kg x 90 días)</b>	<b>(4 Kg x 250)</b>
Producción de leche vendible (kg vaca día * días en lactancia)	<b>(5 Kg x 90 días)</b>	<b>(5 Kg x 250)</b>
Relación toros y/o detectores a vientres aptos (%)	<b>3%</b>	<b>3%</b>

**Cuadro 3: Precios de venta de los productos en el mercado y su rentabilidad**

<b>Promedio de precio de venta en el mercado</b>	<b>US \$/Kg</b>
Carne en pie de ternero destete	<b>2,0</b>
Carne en pie de novillo o novilla	<b>1,9</b>
Carne en pie de vaca de desecho	<b>1,6</b>
Bokashi (Abono orgánico)	<b>0,12</b>
Leche vendible	<b>0,50</b>
Se asume, en este caso, una rentabilidad del 20% para la carne, del 30% para la leche líquida y del 40% para el abono orgánico tipo bokashi.	

### PROYECCIÓN DE HATOS

La proyección de hatos está basada en la sumatoria en unidades animales de todas las categorías animales que se tendrán en la finca. La cantidad total de unidades animales dependerá de la capacidad de carga que la finca es capaz de sostener. Esta carga animal se asigna, tomando en cuenta la cantidad de Materia Seca (MS) de forraje (Oferta del 4%/UA/día, equivalente a 16 kg de MS/UA/día, o bien a 5840 kg/UA/año) o de otros alimentos e insumos que produce o compra la finca, además del área efectiva de pastoreo. Estos cálculos deben hacerse anualmente y es a partir de estos parámetros productivos que se hace la proyección del hato.

**HATO TOTAL = 20.440 kg de M.S./ha/año \* 1500 ha/5840 kg de M.S./U.A./año = 5250 U.A.**

Las cantidades de UA de cada categoría que se mantendrán en la finca, están en función del número de vientres que se pueden tener, y de los parámetros productivos, reproductivos y de manejo y sobrevivencia utilizados para proyectar el hato en cuestión. La forma de calcular las cantidades de animales de cada categoría se describe a continuación. **La variable X representa el número de vacas** y los parámetros productivos son:

**N = % Natalidad**

**Sn** = % Sobrevivencia, que cambia a medida que el animal cambia de categoría (lactantes menores de un año a adultos mayores de un año) y también puede variar entre años.

**VUA**= Valor como unidad animal, de acuerdo a la categoría, según el peso vivo promedio durante el año y el rango de edad - 1 a 2; 2 a 3 y 3 a 4 años - (Cuadro 1).

**R**= Relación toros y/o detectores del celo a vientres aptos. Es igual a Vientres a preñar o a inseminar (100% de las vacas existentes en el hato (**V**), a ellas se suman las vaquillas que remplazan al porcentaje de las vacas de desecho o descarte y venta anual (**Vrvd%**) y se suman además las vaquillas que remplazan al % de las vacas que posiblemente mueran anualmente (**Vrvm%**). Este número de vientres aptos se multiplica por el porcentaje de toros o de detectores asignados y se divide luego entre el número de categorías anuales de detectores (1 a 2 años; 2 a 3 años y 3 a 4 años. Dividir cada % entre 2 ó entre 3). Por último se multiplica por el valor en unidades animales de la categoría (0,6; 0,8; 1 ó 1,2) El número de cabezas resultante corresponde al número de toros y/o a los terneros destetados a desviar anualmente, para dejarlos como detectores de celos.

#### **CATEGORÍAS ANIMALES:**

**VACAS = 1X (es la incógnita a calcular)**

**Terneros (machos y hembras de 0 a 1 año):** Se calcula tomando en cuenta la cantidad de vacas (**X**) multiplicadas por el porcentaje de natalidad (**N**), el porcentaje de sobrevivencia durante el primer año (**S1**) y el valor asignado, en unidades animales, a la categoría terneros de cero a un año de edad, así:

**Terneros de 0 a 1 año = (N)\*(S1)\*(VUA)\*X**

**Novillos y novillas:** Se calculan para cada año (de 1 a 2 años y de 2 a 3 años, hasta que se vendan o pasen a formar parte del hato, como vacas de primer parto). Nótese que cada año se agrega un nuevo factor **Sn** que corresponde al porcentaje de sobrevivencia del último año, así:

**Novillos y novillas de 1 a 2 años = (N)\*(S1)\*(S2)\*(VUA)\*X**

**Novillos de 2 a 3 años = (N)\*(S1)\*(S2)\*(S3)\*(% de machos nacidos)\*(VUA)\*X**

**Novillas de 2 a 3 años = (N)\*(S1)\*(S2)\*(S3)\*(% de hembras nacidas)\*(VUA)\*X**

**TOROS Y/O DETECTORES:** Se debe tomar en cuenta el porcentaje de toros y/o de detectores asignados con relación a vientres aptos (**R**). Los toros y detectores, además de dar servicio al total de vacas en el hato, deben servir o detectar los celos a las vaquillas que reemplazarán a las vacas de desecho, desecho y venta anual (**Vrvd%**) y a las vaquillas que reemplazarán a las vacas muertas anualmente (**Vrvm%**). Para ser más exactos se deberán incluir todas las vacas, sumadas a todas las novillas o vaquillas aptas que conforman la categoría de mayor edad. Estos porcentajes se considerarían en la ecuación:

**Toros = (R)\*(V% + Vrvd% + Vrvm%)\*(VUA)\*X**

**Detectores de 1 a 2 años = (R)\*(V% + Vrvd% + Vrvm%)\*# de categorías de detectores\*(VUA)\*X**

**Detectores de 2 a 3 años = (R)\*(V% + Vrvd% + Vrvm%)\*# de categorías de detectores\*(VUA)\*X**

**Nota:** En el caso de **V**, sus valores se deben tomar según la proporción de vientres que correspondan a los toros, en el caso de monta directa y/o por separado a los detectores, en el caso de inseminación artificial, siempre que en el hato no haya novillos mayores de un año de edad, en caso contrario los detectores están incluidos en esta población de novillos de 1 a 2; 2 a 3 y 3 a 4 años y, si se calculan e incluyen, se duplicaría su número en el hato.

## ECUACIÓN DESARROLLADA:

La base de la ecuación de un hato de cría completo es la siguiente:

**Vacas + Machos y hembras de 0 a 1 año + Machos, detectores y hembras de 1 a 2 años + Machos y detectores de 2 a 3 años + Hembras de 2 a 3 años + Toros = Tamaño del Hato total en Unidades Animales.**

**NOTA:** Los detectores, en este caso no se calculan, pues estarán en el grupo de los novillos de 1 a 2 y de 2 a 3 años de edad, únicamente se calculan los detectores en el caso de que se vendan la mayoría de los terneros machos al momento del destete. No se deben vender todos los machos al destete, pues implica traer animales de afuera de la finca, para utilizarlos como detectores, y se pueden introducir enfermedades al hato

Por fuera de la cuenta de la Proyección del Hato se pueden hacer las ecuaciones (Ver caso 2 en este documento), para calcular el número de detectores de 1 a 2 años y de 2 a 3 años que se necesitarán anualmente. Esto con la finalidad de saber a cuantos terneros recién destetados se les deberá desviar el pene cada año, para utilizarlos como detectores del celo.

Finalmente, la ecuación quedaría descrita de la siguiente manera:

**$1X + (N*S1*VUA)X + (N*S1*S2*VUA)X + (N*S1*S2*S3*%machos*VUA)X + (N*S1*S2*S3*%hembras*VUA)X + (R)*(V% + Vrvd% + Vrvm%)*(VUA)X = Cantidad total de Unidades Animales en el hato$**

Substituyendo los valores, la ecuación con números quedaría así:

**$1X + (0,80*0,94*0,3)X + (0,80*0,94*0,97*0,6)X + (0,80*0,94*0,97*0,97*0,45*0,8)X + (0,80*0,94*0,97*0,97*0,55*0,8)X + (0,03)*(0,6+0,2+0,03)*(1,2)X = 5250 U.A.$**

**NOTA:** En la ecuación de los toros se usa 0,6 pues solo el 60% de los vientres recibe monta directa con toro y el 40% con I.A., utilizando para ello los detectores de celos, que están incluidos en los novillos de levante y engorde, porque si se calcularan e incluyeran los detectores de celos, se estaría duplicando su número en el hato.

Haciendo los cálculos se obtiene los siguientes resultados numéricos:

**$1X + 0,2256X + 0,4376X + 0,2547X + 0,3113X + 0,0298X = 5250 U.A$**

**$2,259 X = 5250 U.A.$**

**$X = 5250/2,259$**

**$X = 2324 vacas$**

**Cuadro 4: Proyección anual del hato, CASO 1**

Categorías Animales	Valor de X	UA	Cabezas
Vacas	2324	2324/1,0	<b>2324</b>
Terneros / Terneras 0-1	$2324*0,2256$	$524,3/0,3$	<b>1748</b>
Novillos / Novillas 1-2	$2324*0,4376$	$1016,98/0,6$	<b>1695</b>
Novillos 2-3	$2324*0,2547$	$591,92/0,8$	<b>740</b>
Novillas 2-3	$2324*0,3113$	$723,46/0,8$	<b>904</b>
Toros	$2324*0,0298$	$69,52/1,2$	<b>58</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2,324</b>	<b>5250,18</b>	<b>7469</b>

**NOTA:** Los detectores de celos no se calculan, pues hacen parte de los novillos de 1 a 2 y de 2 a 3 años.

**Cuadro 5: Ventas anuales posibles de realizar, CASO 1**

Categorías	Fórmulas	Cálculos de ventas
Vacas	Vacas * Tasa de Reemplazo anual (venta vivas)	<b>2324*0,20 = 465</b>
Novillos	Novillos 2 a 3 años (Incluye detectores de celos a vender)	<b>740</b>
Novillas sobrantes	Novillas 2 a 3 años - (Vacas de descarte vivas + Vacas que mueren / <sup>1</sup> )	<b>904 - (465+70) = 369</b>
Bokashi	Lactancias completas/año * kg bokashi/lactancia	<b>1748*360 = 629.280 kg</b>
Leche	Lactancias completas/año * kg leche/lactancia	<b>1748*450 = 786.600 kg</b>

**NOTAS:**

- 1/ Las vacas que mueren se calculan al multiplicar el número de vacas, por la tasa de mortalidad de adultos ( $2324 \times 0,03 = 70$ ).
- En el caso de detectores de celos, la mitad de estos se venden anualmente, pero son reemplazados por terneros destetados y desviados anualmente en la misma finca.
- El dinero obtenido de la venta de los toros viejos pesados (600 - 800 kg), para carne, se utiliza para comprar los toros jóvenes livianos (300 - 400 kg), de reemplazo (genética), al doble del precio comercial de la carne en pie. No hay utilidad, ni pérdida.

**Cuadro 6: Cálculo de utilidades netas anuales, CASO 1**

Categorías	Total de animales vendidos/año (n)	Peso promedio categoría (kg)	Total carne vendida/año (kg)	Precio de venta US\$/kg	Ingreso bruto total/año US\$	Ingreso neto o utilidad total/año US\$ 20%
Vacas de descarte	465	400	186.000	1,6	297.600	59.520
Novillos 2 a 3 años	740	450	333.000	1,9	632.700	126.540
Novillas sobrantes 2 a 3 años	369	350	129.150	1,9	245.385	49.077
Productos	Total de lactancias/año	Kg de producto/vaca/lactancia	Producto total vendido/año			Utilidad US\$ 40%
Bokashi	1748	360	629.280	0,12	75.513,6	30.205,4
						Utilidad US\$ 30%
Leche	1748	450	786.600	0,50	393.300	117.990
<b>UTILIDAD TOTAL US\$/año</b>						<b>383.332,4</b>

**CASO 2**

Se utilizan los mismos parámetros productivos y reproductivos del hato del Caso 1, con la diferencia de que se venden la mayoría de los terneros machos al momento del destete y se hace Inseminación Artificial exclusivamente (en este caso se asignan la mitad de los vientres aptos (vacas + novillas mayores) a los detectores de celo de 1 a 2 años y la otra mitad de los vientres aptos a los detectores de celos de 2 a 3 años). También se ordeñan todas las vacas que paren cada año, durante 250 días de lactancia (produciendo 1250 litros de leche por lactancia, equivalentes a la obtención de 5 litros de leche cosechados de cada vaca por día en ordeño). Haciendo las ecuaciones para realizar la proyección de forma similar a la anterior, se obtienen las siguientes ecuaciones para la proyección de este hato:

$$\begin{aligned}
 & \text{VACAS} \quad \text{Terneros 0 - 1 año} \quad \text{Terneras 0 - 1 año} \quad \text{Novillas de 1 - 2 años} \\
 & 1X + (N \cdot S_1 \cdot \% \cdot VUA) X + (N \cdot S_1 \cdot \% \cdot VUA) X + (N \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot \% \cdot VUA) X + \\
 & \quad \text{Novillas de 2 - 3 años} \quad \text{Detectores del celo 1 - 2 años} \\
 & (N \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 \cdot \% \cdot VUA) X + (R) \frac{(V\% + Vrvd\% + Vrvm\%) (VUA) X}{2} + \\
 & \quad \text{Detectores del celo 2 - 3 años} \\
 & (R) \frac{(V\% + Vrvd\% + Vrvm\%) (VUA) X}{2} = \text{Hato total en U.A.}
 \end{aligned}$$

Substituyendo los valores, las ecuaciones con números quedarían así:

$$\begin{aligned}
 & 1X + (0,80 \cdot 0,94 \cdot 0,45 \cdot 0,3)X + (0,80 \cdot 0,94 \cdot 0,55 \cdot 0,3)X + (0,80 \cdot 0,94 \cdot 0,97 \cdot 0,55 \cdot 0,6)X + \\
 & (0,80 \cdot 0,94 \cdot 0,97 \cdot 0,97 \cdot 0,55 \cdot 0,8)X + (0,03) \cdot (0,5 + 0,10 + 0,015) \cdot (0,6)X + \\
 & (0,03) \cdot (0,5 + 0,10 + 0,015) \cdot (0,8)X = 5250 \text{ U.A.}
 \end{aligned}$$

Haciendo los cálculos se obtiene los siguientes resultados numéricos:

$$1X + 0,1015X + 0,1241X + 0,2407X + 0,3113X + 0,01107X + 0,01476X = 5250 \text{ U.A.}$$

$$1,80343X = 5250 \text{ U.A.}$$

$$X = 5250/1,80343$$

$$X = 2911 \text{ vacas}$$

**NOTA:** En esta proyección se calculan y se incluyen los detectores de 1 a 2 años y los detectores de 2 a 3 años. Los detectores de 1 a 2 años corresponden con el número de terneros destetados que deberán retenerse y desviarse anualmente para conservarlos como detectores de los celos.

**Cuadro 7: Proyección anual del hato, CASO 2**

Categorías Animales	Valor de X	UA	Cabezas
Vacas	2911	2911/1,0	<b>2911</b>
Terneros lactantes 0-1	2911*0,1015	295,46/0,3	<b>985</b>
Terneras lactantes 0-1	2911*0,1241	361,25/0,3	<b>1204</b>
Novillas 1-2	2911*0,2407	700,67/0,6	<b>1168</b>
Novillas 2-3	2911*0,3113	906,19/0,8	<b>1133</b>
Detectores de celo 1-2	2911*0,01107	32,22/0,6	<b>54</b>
Detectores de celo 2-3	2911*0,01476	42,96/0,8	<b>54</b>
<b>TOTAL</b>		<b>5.249,75</b>	<b>7.509</b>

**Cuadro 8: Ventas anuales posibles de realizar, CASO 2**

Categorías	Fórmulas	Cálculos de ventas
Vacas	Vacas * Tasa de Reemplazo anual (venta vivas)	<b>2911*0,20 = 582</b>
Terneros destetados	Terneros machos destetados – Detectores de celos de 0 a 1 año a desviar	<b>982 – 54 = 928</b>
Novillas sobrantes	Novillas de 2 a 3 años - (Vacas de descarte vivas + Vacas que mueren)	<b>1133 - (582+87) = 464</b>
Detectores de celos	Detectores de celos de 2 a 3 años de edad a vender	<b>54</b>
Bokashi	Lactancias completas * kg. de bokashi/lactancia	<b>2189*1000=2189.000kg</b>
Leche	Lactancias completas * Litros leche/lactancia	<b>2189*1250=2736.250kg</b>

**Cuadro 9: Cálculo de utilidades netas anuales, CASO 2**

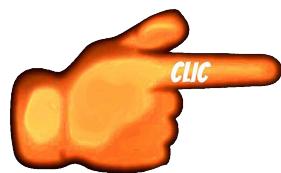
Categorías	Total de animales vendidos/año (n)	Peso promedio categoría (kg)	Total carne vendida/año (kg)	Precio de venta US\$/kg	Ingreso bruto total/año US\$	Ingreso neto o utilidad total/año US\$ 20%
Vacas de descarte	582	400	232.800	1,6	372.480	<b>74.496</b>
Terneros destetos	928	180	167.040	2,0	334.080	<b>66.816</b>
Novillas sobrantes	464	350	162.400	1,9	308.560	<b>61.712</b>
Detectores de celos	54	450	24.300	1,9	46.170	<b>9.234</b>
Productos	Total de lactancias/año	Kg de producto/vaca/lactancia	Producto total vendido/año			Utilidad US\$ 40%
Bokashi	2189	1000	2'189.000	0,12	262.680	<b>105.072</b>
						Utilidad US\$ 30%
Leche	2189	1250	2'736.250	0,50	1'368.125	<b>410.437,5</b>
<b>UTILIDAD TOTAL US\$/año</b>						<b>727.767,5</b>

### Conclusión

Las proyecciones de cada hato, con su respectivo análisis de ingresos netos anuales, permitió comparar las utilidades anuales en los dos sistemas de producción. En vez de engordar todos los machos producidos por el hato y de tener únicamente 90 días en ordeño las vacas del Caso 1, el vender la mayoría de los terneros machos al destete y ordeñar las vacas durante 250 días de lactancia del Caso 2, permitió eliminar el uso de potreros para el engorde de machos, tener más vacas y producir y vender más machos al destete y más leche anualmente. Esto aumentó las utilidades netas anuales de la empresa pecuaria del Caso 2 en un 89,85 %.

### Fuente.

<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/analisis-financiero-simulado-basado-t41859.htm>



**MÁS ARTÍCULOS**