

Ing. Agr. Lorenzo Helguera
Ing. Agr. Bruno Lanfranco

INIA

Introducción

El análisis del punto de equilibrio (APE) es una técnica sencilla y potente que puede usarse en la gestión de la empresa agropecuaria. Contribuye a mejorar la toma de decisiones productivas y económico-financieras, facilitando la determinación de la dimensión más adecuada de la empresa. El APE puede ser de gran utilidad en, por lo menos, tres situaciones: a) decisiones que involucran la generación de nuevos productos; b) medición de los efectos de un crecimiento de los niveles de producción actuales o cambios en la composición de los mismos; y c) evaluación de los efectos que se producen por cambios tecnológicos que sustituyen costos fijos por costos variables o permiten distintas relaciones entre los mismos.

En forma resumida, permite:

- Determinar el nivel de ingreso bruto (IB) que debe ser generado para cubrir todos los costos de explotación (fijos y variables). El análisis puede realizarse dejando de lado los costos financieros (*punto de equilibrio económico* o PEE) o, por el contrario, teniendo

los en cuenta (*punto de equilibrio financiero* o PEF).

- Calcular el beneficio de explotación BAIT¹ y el beneficio neto BN², obtenidos para diferentes niveles de producción de uno o más productos y, por ende, estimar el IB de equilibrio.

El punto de equilibrio se puede calcular para la totalidad de la empresa, para un solo producto o para una combinación de varios productos, tanto en unidades físicas como en unidades monetarias.

El APE proporciona una buena guía para la gestión empresarial, no obstante tiene algunas limitaciones que conviene destacar previamente:

- Se asume que las relaciones costo-producción/ingreso-beneficio son lineales, lo que sólo es realista para determinados rangos de producción.
- Se supone que la curva del ingreso bruto aumenta linealmente con la producción. Esto implica que, cualquiera sea su nivel, la producción es valorizada al mismo precio unitario, lo que no siempre es real.

A veces, es preferible calcular distintas curvas de ingresos para diferentes rangos o variaciones de producción y de precios.

- Se supone que el sistema de producción es bastante constante, pero si la empresa decidiese producir más de algunos productos y menos de otros, los costos variarían, al igual que el punto de equilibrio.

El Punto de Equilibrio Económico

El objetivo de conocer el **punto de equilibrio económico (PEE)**, en términos de los ingresos, es determinar el nivel de ingreso bruto a partir del cual la empresa comienza a obtener beneficios positivos. Esto se logra a través del estudio de las relaciones entre la estructura de costos, el valor de la producción generada y el beneficio de la empresa. Es decir, se trata de estimar cuál es el nivel de **ingreso bruto (IB)** que proporciona un beneficio de explotación o **beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT)**³ nulo o igual a

¹ BAIT = IB – Costos Variables – Costos Fijos

² BN = BAIT – Intereses – Impuesto a la Renta Agropecuaria

³ Esto constituye una simplificación para aquellas empresas gravadas con el impuesto a la renta; lo correcto sería considerar el beneficio antes de interés y después de impuestos.



cero, en el cual la empresa no genera pérdidas ni ganancias.

El **beneficio de explotación**⁴ de la empresa se define como la diferencia entre los ingresos totales generados por la actividad productiva (IB) y los costos totales incurridos para generarlos (CT), medida a través del BAIT. Así, se expresa, entonces, como $BAIT = IB - CT$, donde el IB representa la producción total de la empresa, valorada en términos monetarios, en tanto que los CT representan el valor del desgaste o del consumo de los medios de producción utilizados, expresados en términos monetarios. Bajo los CT se agrupan todas aquellas partidas que significan un gasto para la empresa o un desgaste de los medios de producción (reflejen o no una salida de efectivo). Estos costos pueden desglosarse fundamentalmente en dos clases, fijos y variables.

Los **costos fijos** (CF) son aquellos que, en general, no guardan una relación directa con el

volumen de la actividad y no varían ante cambios en los niveles de la misma, dentro de un rango relevante. Dentro de este grupo pueden encontrarse rubros como ser, salarios del administrador, amortizaciones de mejoras fijas de uso general, gastos de mantenimiento de infraestructura productiva, impuestos fijos, entre otros. Así, estos costos no están correlacionados, por ejemplo, con el volumen de granos cosechados o el número de terneros nacidos.

Los CF no varían cuando se altera el nivel de producción hasta una escala determinada, en el corto y mediano plazo⁵. Si en el transcurso de un plazo determinado se incrementa la producción y aumenta el costo total, esto se produce en respuesta al crecimiento de los costos variables. Los costos fijos se mantienen constantes durante el plazo considerado (estrictamente aquellos que dependen de decisiones del productor).

Los **costos variables** (CV),

también denominados proporcionales, son aquellos cuyo importe depende del volumen de actividad previsto o alcanzado. Existe una correlación bastante directa entre su importe y el volumen de producción. Es el caso, por ejemplo, de los gastos en raciones, esquila, fertilizantes, combustibles para laboreos, comisiones, etc.

A menudo existe una tercera categoría que agrupa **costos semifijos** o **semivARIABLES**. Estos ocurren cuando, por ejemplo, se produce un cambio de escala en un período determinado, que se mantiene en el mediano plazo. La necesidad de aumentar la base forrajera de una empresa mediante el arrendamiento de superficie adicional sería un caso en éste sentido.

El efecto de los costos fijos y variables tiene importantes consecuencias en la determinación de los costos por unidad de producción o costos unitarios. Los CF por unidad de producto (CFU) se reducen a medida que se incrementan las unidades pro-

⁴ El beneficio de explotación es un concepto equivalente al beneficio económico, operativo o beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT). Refleja el excedente generado por el desarrollo de la actividad productiva, el que deberá retribuir al capital propio (patrimonio) y al capital ajeno (pasivo), además del correspondiente pago fiscal por el desarrollo de la actividad empresarial (impuesto a la renta agropecuaria). Con todo, es deseable que, tras cubrir dichos compromisos, una parte del excedente de beneficios se retenga en la empresa para permitir su capitalización (Reservas).

⁵ En el largo plazo, todos los costos son variables dado que se puede cambiar toda la estructura de activos productivos y por ende los costos que se incurren para su funcionamiento.

ducidas, debido a que los mismos se reparten o distribuyen entre un mayor número de unidades. A este proceso se lo denomina habitualmente *economía de escala*.

Por el contrario, el CV por unidad de producto (CVU) es relativamente constante, para cualquier nivel de producción. Dentro de determinados rangos productivos y a falta de mayor información que justifique lo contrario, se puede asumir que los CV varían en forma lineal y proporcional al nivel de producción.

Cálculo del Punto de Equilibrio Económico

En su formulación más sencilla, el PEE es el volumen de producción con el cual el ingreso bruto compensa exactamente los costos totales de producción, $IB = CT$ y en donde $CT = CF + CV$. No se consideran los intereses por representar un costo financiero y no de producción o económico. Para facilitar los cálculos tampoco se incluye el impuesto a la renta.

En general, las empresas agropecuarias obtienen beneficios provenientes de la producción de distintos bienes. A los efectos del cálculo del PEE, se pueden encontrar al menos dos situaciones diferentes. Cuando en la producción se identifica claramente un producto principal, que es el que realiza el principal aporte al IB, resulta suficiente calcular el PEE para este único producto. De no ser ésta la situación, se deberá calcular el PEE de cada producto y luego el global de la empresa.

En este artículo se considera, básicamente, el PEE en unidades monetarias. De todos modos, se realiza una presentación del cálculo en unidades físicas para



aquellas empresas que producen: a) un único producto, b) varios productos pero uno de ellos es significativamente el determinante del IB, o c) producen más de uno pero cuentan con suficiente información (o asumiendo ciertos supuestos), que permite calcular el PEE de cada uno de ellos.

El PEE *en unidades de producción para un único producto*, se calcula considerando a Q como el nivel de producción en un determinado período; CF, los costos fijos; CV, los costos variables totales; P es el precio de venta y CVU es el costo variable por unidad de producto, el beneficio de explotación BAIT será:

$$BAIT = IB - (CV + CF) = P'Q - CVU'Q - CF = (P - CVU)'Q - CF.$$

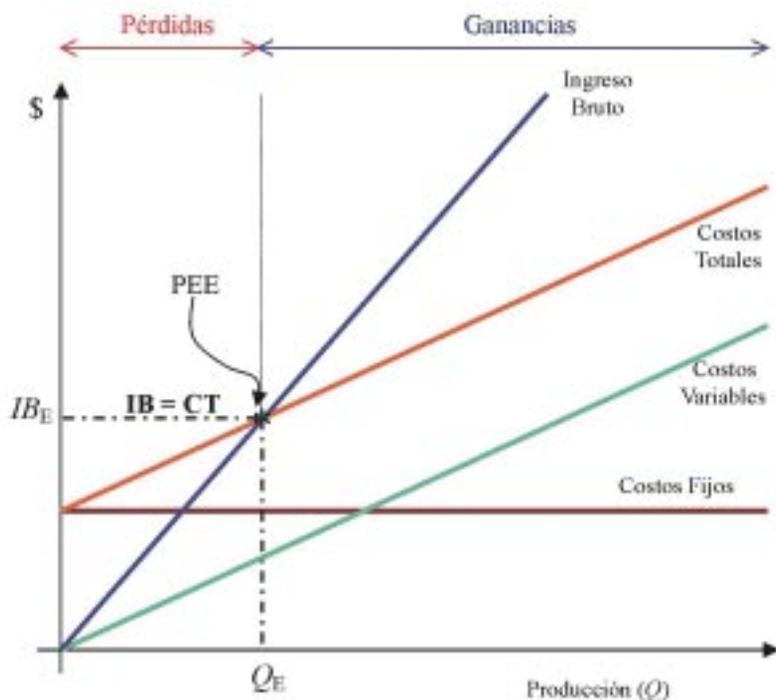
A la diferencia entre el precio y el costo variable por unidad de producción ($P - CVU$) se lo denomina **margen de contribución unitario** (MCU). Representa el excedente o margen bruto con que se cuenta luego de cubrir el CV de producir cada unidad de producto para ir absorbiendo una parte cada vez mayor del CF. El **punto de equilibrio económico** (PEE), en unidades de producción, estará dado por la cantidad Q_E que determina el nivel de ingreso bruto para el cual se cubren la totalidad de los costos fijos y los costos variables asociados. Para dicho valor, el BAIT es igual a cero. Por ende, despejando Q de la ecuación anterior, el PEE es:

$$PEE_Q = Q_E = \frac{CF}{P - CVU} = \frac{CF}{MCU}$$

Para estimar el ingreso bruto de equilibrio (IB_E), que identifica el PEE *en unidades monetarias para un único producto*, se utiliza la siguiente expresión:

$$PEE_{IB} = IB_E = \frac{CF}{1 - \left(\frac{CV}{IB}\right)}$$

En otros términos, el PEE corresponde al nivel de ingreso bruto (IB_E) o nivel de producción (Q_E) a partir del cual comienzan a obtenerse beneficios de explotación. Para valores superiores, el ingreso bruto es mayor que los costos totales incurridos. En la **Gráfica 1**, el PEE es el punto (Q_E, IB_E) representado por la intersección entre las curvas de IB y CT.



Gráfica 1 - Punto de Equilibrio Económico

La curva de costos variables – y por tanto la de costos totales – no tiene por qué ser lineal, representándose en la gráfica de esa manera sólo a los efectos ilustrativos. Nótese que hasta que la empresa no alcanza el volumen de ingresos equivalente al punto de equilibrio económico (PEE), la misma se encuentra en la zona de pérdidas, dado que no puede cubrir la totalidad de los costos de producción. Por encima de este punto, la empresa ingresa en la zona de generación de beneficios de explotación positivos ($BAIT > 0$).

El cálculo del PEE *para varios productos* se ajusta más con la realidad de las empresas agropecuarias que producen distintos productos (corderos gordos, ovejas de consumo, ganado gordo, ganado de cría, granos, etc.). No obstante, no es tan sencillo encontrar el PEE para cada producto individual. Aquí influye mucho la proporción en que se producen los diferentes productos. Si esa combinación no se mantiene relativamente estable en el sistema de producción, se requieren cálculos adicionales de forma tal que los resultados obtenidos se ajusten mejor a la realidad.

El conocimiento de los PEE de cada producto es una información relevante para los empresarios agropecuarios dado que permite contribuir a la toma de decisiones sobre aumentos de producción, en algunos rubros, disminución o incluso eliminación de otros. Con sólo conocer el PEE total de la empresa no se puede analizar si se están generando beneficios en todos los productos o si hay alguno que no está siendo rentable, de ahí la importancia de conocer los puntos de equilibrio individuales para los diferentes productos. Si no se producen las cantidades óptimas de cada producto, de acuerdo a la estruc-

tura productiva de la empresa (identificada por los respectivos puntos de equilibrio) se podría estar incurriendo en pérdidas, en algunos de ellos, aún cuando el resultado final podría no arrojar cifras negativas.

Esto no implica necesariamente que aquellos productos que están generando pérdidas, deban discontinuarse. Esto es cierto, si el producto discontinuado se reemplaza por otro que absorbe una mayor cantidad de costos fijos, dado que ya se han cubierto los costos variables para poder ser producidos.

Adicionalmente, se pueden presentar casos en los cuales no es posible discontinuar un producto no rentable porque su eliminación o disminución afecta el rendimiento de otros productos. En estos casos, se hace indispensable una adecuada definición del producto y la consideración de los mismos debería ser incorporada al análisis como un costo de producción.

Indacochea ⁶ (1989) destaca las siguientes ventajas derivadas del conocimiento de los márgenes de contribución de cada producto productos generado por la empresa, entre otras:

- Ayudan a decidir qué productos impulsar y cuáles desestimar.
- Ayudan a decidir si una determinada producción debe ser discontinuada.
- Ayudan a determinar el número de unidades a vender en el punto de equilibrio, a partir del cual es posible lograr una utilidad deseada.
- Ayudan a determinar el costo

⁶ Indacochea, A. (1989) "Reflexiones sobre el punto de equilibrio: Hacia un equilibrio financiero en inflación", Buenos Aires, Asamblea Conjunta, The Business Association of Latin American Studies (BALAS) y el Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración (CLADEA).

variable permitido en una economía con precios controlados ⁷.

- e. Su constante manejo otorga a los empresarios una completa comprensión de las relaciones entre costos, volumen, precios y utilidades; asimismo, permite mayor flexibilidad en la toma de decisiones.

En términos prácticos, el cálculo del PEE para cada producto requiere que la contabilidad de gestión permita identificar y asignar los costos variables para cada producto. Dado que, frecuentemente, es relativamente más fácil registrar los costos variables totales que por productos, se puede realizar una estimación a partir del uso de ponderadores que representen la participación de cada producto en la determinación del IB total. De la participación porcentual de cada producto en el IB total se ponderan los costos variables, totales y unitarios, por producto. Esta ponderación, pone de manifiesto cuál es el costo variable por cada unidad monetaria de IB. Siempre que se mantenga la proporción entre productos, los costos variables están determinados por su ponderación.

El cálculo de los distintos márgenes de contribución y de los PEE, requiere ciertos ajustes a las ecuaciones inicialmente presentadas. Cuando se trata de varios productos o de una combinación de productos, el MCU debe transformarse en un **margen de contribución promedio ponderado (MCPP)** para cada producto. El MCPP se puede calcular como la diferencia entre el **precio promedio ponderado (PPP)** de los distintos productos y el **costo variable promedio ponderado (CVPP)** de producción. Por ende, la formulación del PEE en unidades físicas y monetarias, para la totalidad de la empresa, es, respectivamente:

$$Q_E = \frac{CF}{MCU} \approx \frac{CF}{PPP-CVPP} = \frac{CF}{MCPP} \quad y$$

$$IB_E = \frac{CF}{1 - \left(\frac{CVPP}{PPP} \right)}$$

El cálculo del PEE *por producto en unidades monetarias* se realiza a partir de la ponderación de la participación de cada producto en el IB total, aplicando el coeficiente respectivo al valor calculado del PEE para toda la empresa. El PEE *por producto en unidades físicas* se calcula a partir del PEE en unidades monetarias por producto dividido el precio unitario de los mismos.

El análisis precedente permite estimar el margen de contribución que realiza cada unidad de cada producto (MCUP) para cubrir los costos fijos. Se pueden asignar prioridades, de acuerdo a la contribución de cada producto, que ayuden a tomar decisiones para mejorar la combinación de productos, por ejemplo, permitiendo un aumento de aquellas producciones con mayor margen de contribución unitaria.



El Punto de Equilibrio Financiero

El PEE contribuye a determinar el nivel de producción a partir del cual se generan beneficios contables; no informa si los fondos líquidos o en efectivo que obtiene la empresa son suficientes para cubrir las necesidades de caja. El PEE se basa en el criterio contable de lo devengado y no en lo efectivamente desembolsado o cobrado ⁸, que, desde el punto de vista financiero, es más relevante. Para calcular el **punto de equilibrio financiero** PEF se requiere de nuevos ajustes a

⁷ En el caso del sector agropecuario, por las características de sus productos (commodity), se puede asimilar la condición de "tomadores de precios" con la de precios controlados, dado la escasa posibilidad de afectar a los mismos.

⁸ En el cálculo del PEF se considera que no existen ventas a créditos de importancia y que el componente del IB, generado por diferencias de inventario que no se han realizado, posee un grado de liquidez importante, dado las



las formulas hasta ahora presentadas.

Partiendo de la expresión del beneficio neto BN, en este nuevo caso se consideran, el pago del impuesto a la renta con T como tasa impositiva, el pago de intereses, la amortización por efecto de la depreciación de ciertos activos y el pago del principal por deudas contraídas por la empresa. Se agrega la amortización por depreciación (A) para descontarla luego de su consideración en

los costos, dado que no representa un desembolso en efectivo⁹ y se adiciona el pago del principal de las deudas contraídas (D), correspondiente al ejercicio económico en análisis. Esta última cuenta no se registra en el Estado de Resultados pero representa un desembolso en efectivo.¹⁰

Incorporados los ajustes para obtener el PEF, punto en el cual el BN es igual a cero y por lo tanto los ingresos en efectivo se igualen a los egresos en efectivo, se procede al cálculo mediante las siguientes formulas, en unidades físicas y monetarias, respectivamente:

$$Q_E = \frac{(CF + \text{Intereses}) \times (1 - T) + D - A}{(PPP - CVPP) \times (1 - T)}$$

$$y \quad IB_E = Q_E \times PPP$$

características actuales de los mercados agropecuarios. De no ser éste el caso, no se deberían considerar como parte del IB y deberían utilizarse como precios los realmente obtenidos por la comercialización de bienes. Esto no sucede con los CVUP que no dependen, en su mayor parte, de la venta de los productos y están más relacionados con los niveles de producción.

⁹ Las amortizaciones no se descuentan directamente de los costos porque tiene efectos sobre el cálculo del impuesto a la renta.

¹⁰ Un ajuste más exacto se logra cuando se adicionan las necesidades de mantener un mínimo de caja en efectivo, que se estima generalmente como un porcentaje de los ingresos por ventas o de los costos en efectivo.