

## PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA EN TIEMPO DE CRISIS

José F. Pereira\*

No existe la economía de la dádiva. Habrá caridad o cualquier otra cosa, menos economía. En los países ricos no se dan dádivas ni siquiera a los hermanos. Por eso son ricos. Y, por supuesto, tampoco ahí se habla de educación gratuita. Alguien debe pagar! La segunda ley de la termodinámica dice: No hay almuerzo gratis!

Los agricultores ahora sienten que el fertilizante se está poniendo caro. No! No es así. Antes se les regalaba! El comprador pagaba 9 Bs y el Gobierno ponía 91 Bs para completar los 100 Bs. Subsidio del 91%. Todos los habitantes de Venezuela pagamos por ese regalo. Se trata ahora de poner un bien económico al precio justo. Por supuesto, aun se mantiene 50% de subsidio. Todavía en Venezuela, comprar fertilizante es una ganga.

Qué hayamos dilapidado el fertilizante y terminado como disipadores ineficientes? Eso es otra cosa. Cómo se explica que un país con tan pocos recursos económicos como Costa Rica, tenga un promedio nacional de producción de café de 37 quintales/ha, mientras que Venezuela, con los insumos regalados, apenas llegue a 5 quintales?

En un reciente Congreso Científico Venezolano, donde se trataron los temas agrícolas, sólo un artículo versó sobre asuntos de dinero. Es, y... hasta cierto punto, justificable que en los institutos de investigación no se le adore, pero en tiempo de crisis económica, debemos contaminarnos con el vil metal y tratarlo como una comodidad domesticable de donde se pueden obtener ganancias para mejorar la situación del

país. Es una obligación moral abandonar la idea folklórica de ineficiencia rentable.

Una forma de encontrar la "mejor" mezcla de fertilizante para un cultivo es haciendo un estudio micro-económico de los resultados obtenidos en un experimento donde se mida el efecto de varios insumos.

En el Laboratorio de Fisiología Vegetal del Núcleo de Monagas hemos aplicado los diseños central rotatables como el paso inicial para conocer la superficie de respuesta de un cultivo cuando se somete a dosis variables de los fertilizantes usados en agricultura.

Se pretende encontrar la función matemática adecuada a un modelo previamente determinado y simular aquellas situaciones propias del campo agrícola y poder transformar cantidades de fertilizante en relaciones monetarias.

En la Estación Experimental de Sabana del Núcleo de Monagas en Jusepín, se realizó un experimento con girasol (*Helianthus annuus* L) cv. Contiflor 3 empleando diferentes combinaciones entre úrea, superfosfato triple (SFT), cal agrícola, sulfato de magnesio y bórax. Se midió sólo la producción de semillas (aqueños)/ha.

En el Cuadro 1 se dan las combinaciones de úrea y SFT que producen 1750 kg de girasol. Estas líneas de igual producto se denominan isocuantas. Cada combinación genera la misma producción, pero los costos son diferentes. Una de ellas es la más barata.

Por supuesto, para cada nivel de producción deseado habrá una fórmula particular de menor costo. La línea que une tales puntos es la isoclina:

Como puede observarse, con 25 kg de úrea y 400 kg de SFT y un desembolso de 1661 Bs se producen 1750 kg. Aumentando la úrea y disminuyendo el SFT, el costo decrece, pero al pasar de la intersección entre la isocuanta y la isoclina, se incrementa nuevamente. Es con 141 kg de úrea y 42 kg de SFT que se logra producir los 1750 kg al menor costo, a saber, 578 Bs.

\*José F. Pereira, Ph.D. Profesor Titular. Laboratorio de Fisiología Vegetal. Núcleo de Monagas, Jusepín, Monagas 6204.

Cuadro 1. Combinaciones de úrea y SFT y su costo en la producción de 1750 kg de girasol/ha.

Úrea kg/ha	SFT kg/ha	Costo Bs/ha
25	400	1.661
36	300	1.288
57	200	952
95	100	670
→ 141	42	578
178	29	630

La flecha indica las coordenadas de la intersección entre la isocuanta 1750 kg y la isoclina.

Úrea: 2.89 Bs/kg; SFT: 3.95 Bs/kg

Del Cuadro 2 se puede deducir lo siguiente:

1. Las combinaciones reportadas son aquellas que dan la máxima rentabilidad. Si, al menos, no es interpolable, dará menores ganancias. Hay poco margen para el alegato.
2. Una inversión rentable no puede ser menor de 2000 Bs.
3. Al pasar de 2000 a 7000 Bs, los rendimientos tienden a elevarse, pero asimismo sucede con el fertilizante que mantiene la producción rentable.
4. El rendimiento se incrementa desde 1735 hasta 1992 kg. Este se alcanza con 5019 Bs. Sobrepasar este límite de producción es una quimera. Con mayor capital, la producción disminuiría.
5. La rentabilidad máxima, expresada como ganancia bruta, es de 21555 Bs, invirtiendo en fertilizante un capital de 3730 Bs.
6. La máxima productividad se logra con menor inversión de capital (3730 Bs) que la máxima producción (5019 Bs).
7. La máxima producción no genera la máxima ganancia. Con 2000 Bs se gana lo mismo que con 6000 Bs. La diferencia estriba en los 4000 Bs tirados al suelo y sin posibilidad de recuperarse. Esa es nuestra tradición agrícola!

La ecuación matemática del modelo propuesto puede simular todas las fórmulas de fertilizante y sus efectos sobre el rendimiento. Así, se estudió la pro-

Cuadro 2. Parámetros económicos del girasol calculados para las inversiones de capital requeridas por la máxima productividad.

Costo Bs/ha	Cantidades de fertilizantes (kg/ha)					Rendim kg/ha	Gananc Bs/ha
	Úrea	SFT	Cal	MgSO <sub>4</sub>	Borax		
2000	155	219	634	21	5.45	1735	20555
3000	163	308	659	120	5.47	1877	21401
3730*	169	373	677	192	5.49	1945	21555
4000	171	397	683	220	5.49	1963	21519
5000	178	487	709	319	5.51	1992	21292
5019**	178	488	709	321	5.50	1992	20877
6000	185	575	733	418	5.53	1965	19545
7000	193	664	758	517	5.56	1881	17453

\* La máxima productividad se logró con 3730 Bs/ha.

\*\* La máxima producción se logró con 5019 Bs/ha.

Precios de los fertilizantes (Bs/kg): úrea: 2.89; SFT: 3.95; cal agrícola: 0.83; MgSO<sub>4</sub>: 6.09; bórax: 5.77.

El costo incluye 150 kg de KCl/ha, a razón de 2.52 Bs/kg.

El girasol se vendió a 13.00 Bs/kg. Se reportan las ganancias brutas.

ducción y las ganancias probables en caso de haberse usado las populares fórmulas de fertilizante comerciales 12-24-12 y 15-15-15.

En el Cuadro 3 se presenta este análisis de producción y ganancias. El método micro-económico es la técnica que estamos promulgando para calcular las ganancias por inversión en fertilizante. Se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. La unidad de rendimiento requiere más dinero cuando se trabaja en producciones altas. Por ejemplo, con la fórmula micro-económica, para pasar de 1700 a 1750 kg de girasol se deben invertir 178 Bs adicionales, pero entre 1950 y 2000 kg es necesario elevar el gasto en 1500 Bs. Diez veces más capital para el mismo incremento en la producción.

2. Con la fórmula micro-económica se pueden producir 1700 kg con una inversión de 408 Bs.

Sin embargo, la misma producción se logra con 669 Bs al aplicar la fórmula 12-24-12 ó 547 Bs con el



15-15-15, implicando un gasto extra hasta del 64% y del 34% con las formulaciones comerciales.

3. Al incluir cloruro de potasio, la inversión hubiera sido del 100% más alta. Así, al usar 12-24-12 como fertilizante, para producir 1700 kg, se usaría el doble del capital.

4. La diferencia entre métodos disminuye conforme aumenta el gasto en las formulaciones comerciales, hasta igualarse en zonas de mayor costo, pero de producción más baja de 1950 kg con 12-24-12 y de 1900 kg con 15-15-15.

5. Las formulaciones comerciales se han diseñado para trabajar a niveles de alta producción sin mirar costos. Pero cuando se emplean para aumentar la eficiencia productiva, un elemento sobra u otro falta. En el lenguaje de Palmavén, las formulaciones comerciales carecen de flexibilidad.

En resumen, la situación económica de Venezuela, con ingresos insuficientes para mantener las tasas de subsidio anteriores, cuando la economía se deja al libre juego de la oferta y la demanda, cuando se nota una tendencia alcista del dólar y cuando se ha fomentado la producción y no la productividad, amerita introducir técnicas que al productor agrícola le compensen los aumentos en los precios de los insumos con mejores recomendaciones sobre la explotación racional y económica de su empresa agrícola.

La moda del pasado fue la máxima cosecha sin considerar el costo. Ahora clamamos por un cambio de estrategia: alcanzar las máximas ganancias!

La receta es simple: trabajar con eficiencia y esfuerzo personal, responsabilidad, unión de productores y conocimiento de la empresa agrícola, consultas mas frecuentes con los investigadores, para así elevar la productividad y, sobre todo, olvidarse del despilfarro y los subsidios, de los insumos regalados. No echarse a llorar. Ah, y las instituciones el atacar problemas en forma pragmática y dejar mucho de la investigación agrícola pura para otra época cuando nos florezcan nuevamente los dólares (o los yenes!)

Cuadro 3. Costo del fertilizante en la producción de girasol.

Producción kg/ha	Fórmula de fertilizante				
	Micro- económico	12-24-12	15-15-15		
	Bs/ha	Bs/ha	% +	Bs/ha	% +
1700	408	669	64	547	34
1750	578	798	38	663	15
1800	762	938	23	800	5
1850	964	1111	15	978	1
1900	1221	1294	5	---	--
1950	1568	1542	1		
2000	2030	----	--		

Cálculos basados en úrea y SFT. KCl: 150 kg/ha. Cal, MgSO<sub>4</sub> y bórax en máxima productividad. Suelo oxic-paleustult de sabana, Jusepín, Monagas.