

Brecha tecnológica de rendimiento en productores de arroz

Ing. Agro. Daniel Gonnet
Gte. Agropecuario de Casarone

El concepto brecha tecnológica de rendimiento hace referencia a la distancia que existe, medida en unidades de producción (Kg.-bolsas/ha), entre el grupo de productores que alcanza los mejores resultados y el que obtiene la peor performance.

Para determinar estos grupos es necesario estratificar la población de productores que queremos analizar. Esto se logra por diferentes métodos: terciles, cuartiles, quintiles, etc., que tienen en común el mismo criterio de análisis, dividir los grupos de acuerdo a su % de participación en la población.

El método más usado para describir brechas de rendimiento es el de terciles. Consiste en ordenar la población a estudiar desde el mayor al menor rendimiento de cada individuo y dividirla entre 3. De esta forma se obtienen 3 grupos que representan cada uno el 33 % de la población total. Finalmente se calcula el promedio de rendimiento de cada grupo.

Los datos de la zafra 2010/11 en una población de productores que representan 24000 has son los siguientes:

| Terciles | Bls/há | % de área |
|----------|--------|-----------|
| SUPERIOR | 192 | 46 |
| MEDIO | 165 | 29 |
| INFERIOR | 137 | 25 |

Por qué es importante analizar el rendimiento y determinar la brecha entre productores?

Principalmente porque el rendimiento es una de las variables que integra la ecuación económica de la empresa:

$$\text{U}\$\$/\text{há} = \text{Rendimiento} * \text{Precio} - \text{Costo de prod}$$

Rendimiento en bls/há / Precio en U\$\$/há / Costo de prod en U\$\$/há

Las 3 variables de la ecuación han tenido un comportamiento diferente en los últimos años.

En el siguiente cuadro se muestra la evolución de costos, rendimientos y precios en las últimas 10 zafras:

| Zafra | Costo | Rend | Precio |
|---------|-------|------|--------|
| 2001/02 | 850 | 109 | 5.8 |
| 2002/03 | 900 | 114 | 9.05 |
| 2003/04 | 1000 | 135 | 8.00 |
| 2004/05 | 1050 | 132 | 7.06 |
| 2005/06 | 1086 | 146 | 7.76 |
| 2006/07 | 1.204 | 158 | 9.02 |
| 2007/08 | 1.700 | 159 | 16.41 |
| 2008/09 | 1.800 | 160 | 12.04 |
| 2009/10 | 1.700 | 137 | 12.50 |
| 2010/11 | 1.835 | 167 | 12.20 |

Supuestos:
Área 300 has
Distancia a molino 80 Km.
Rendimiento: promedio nacional, fuente ACA
Amortización de maquinaria = 120 U\$\$/ha
Partida de administración cultivo = 80 U\$\$/ha

Un primer análisis de los datos muestra que:

- **Costos;** hay 2 períodos diferentes:
 - 2001/02 a 2006/07, donde los costos en promedio se encontraban en torno a los **1000 U\$S/ha.**
 - 2007/08 a 2010/11, donde los costos subieron significativamente y se ubicaron en torno a los **1760 U\$S/ha.** Una suba de 76% con respecto al promedio del período anterior.
- **Rendimientos;** también podemos identificar 2 períodos:
 - 2001/02 a 2005/06, primeros 5 años de la serie con un promedio de **127 bolsas/ha.**
 - 2006/07 a 2010/11, últimos 5 años de la serie con un rendimiento promedio de **156 bolsas/ha.**
- **Precios;** resaltamos 3 períodos:
 - 2001/02 a 2006/07 con precios promedio de **7,78 U\$S/bolsa.**
 - 2007/08, zafra con precio record de **16,41 U\$S/bolsa.**
 - 2008/09 a 2010/11 con promedio de **12,25 U\$S/bolsa.**

Podemos concluir que el negocio arrocero actual está caracterizado por costos de producción altos en comparación con el precio obtenido por el producto y con los rendimientos promedio alcanzados.

Si volvemos al cuadro de los terciles de la zafra 2010/11 y hacemos la ecuación económica para cada uno de ellos obtenemos los siguientes resultados:

| Tercil | Ecuación | Resultado |
|----------|----------------|-----------|
| SUPERIOR | 192*12,20-1874 | 468 |
| MEDIO | 165*12,20-1835 | 178 |
| INFERIOR | 137*12,20-1794 | -123 |

Nota, los costos varían en cada tercil por diferencias en secado y fletes.

Proyectando el costo de la zafra 2011/12 en U\$S 2020/ha (10% más que la zafra 2010/11), debido principalmente a los aumentos de fertilizantes y mano de obra y mantenemos el precio y el rendimiento de la zafra pasada tenemos los siguientes resultados:

| Tercil | Ecuación | Resultado |
|----------|----------------|-----------|
| SUPERIOR | 192*12,20-2059 | 283 |
| MEDIO | 165*12,20-2020 | -7 |
| INFERIOR | 137*12,20-1986 | -315 |



SU CONFIANZA ES
NUESTRO MAYOR LOGRO



Montevideo
Plaza Independencia 812 / Piso 3
Tel: +598 2908 0374

José Pedro Varela
Gral. Artigas s/n
Tel: +598 4455 9014 / 9247

Río Branco
Cno. Los Saladeros s/n
Tel: +598 4675 2036 / 2874

Artigas
Ruta 30 km 134.5
Tel: +598 4772 9230

La proyección de la ecuación muestra como resultado que los terciles medio e inferior, que en conjunto representan el 54 % del área, tendrían margen negativo.

Luego de identificar y cuantificar la brecha tenemos que analizar los factores de producción que explican las diferencias en los resultados.

Si acordamos hasta este momento en la importancia del rendimiento como clave de éxito en la producción arrocera actual, el siguiente paso es intentar analizar los factores que explican en mayor proporción el rendimiento obtenido por los productores del tercil superior.

Este análisis es significativamente más complejo que el realizado para determinar la brecha y también lo son las herramientas disponibles para trabajar los datos y la interpretación de los resultados.

Al analizar nuevamente la evolución de los rendimientos de los últimos 10 años y observar la diferencia entre los promedios de los períodos analizados (156 bolsas/ha para el segundo período y 127 bolsas/ha para el primer período) encontramos 29 bolsas de diferencia.

Algunas consideraciones sobre el período 2001/02 – 2010/11

El aumento en el rendimiento promedio obtenido por los productores en los últimos 5 años (156 bolsas/ha) con respecto al primer período (127 bolsas/ha), tiene diferentes causas. Para entender esta diferencia es necesario tener en cuenta algunas puntualizaciones:

1. **Crisis económica;** el primer período 2001/02 a 2005/06 estuvo marcado por años con ecuación económica fuertemente negativa, el peor resultado se obtuvo en el año 2002, y años de empate técnico o resultados ligeramente positivos. Esta situación determinó la pérdida de empresas durante este período. El 44 % de los productores que sembraron en el año 2001 no estuvieron en la zafra 2011.
2. **Solución al endeudamiento;** en general en la zafra 2007/08 se solucionaron la mayoría de las situaciones de endeudamiento de los productores y comenzó una fuerte inversión en maquinaria.
3. **Glifosato;** se generaliza su uso. Los aumentos han sido graduales pero se empieza a usar masivamente a partir de la zafra 2005/06.

Estos son solamente algunos de los hechos relevantes que ocurrieron durante el período que nos ocupa, pero de ninguna manera los únicos. Sin embargo a nuestro juicio estos hechos tuvieron

efectos mayores en la explicación del fuerte aumento promedio de los rendimientos del período 2005/06 a 2010/11.

La magnitud de estos cambios determina que tenemos que ser muy cuidadosos cuando tratamos de identificar los factores de éxito de los productores de “punta” en todo el período (10 zafras).

Es muy probable que los factores que explican el éxito en el primer período sean muy diferentes a los del momento actual. En otras palabras, las acciones que condujeron al éxito a un productor en el año 2001 no son las mismas que las que tiene que adoptar en el año 2011 para integrar el tercil superior de rendimiento.

Qué hacen los productores que alcanzan promedios de 185 bolsas/ha en los últimos 3 años?

Analizamos las últimas 3 zafras utilizando una herramienta estadística que nos permite identificar y ordenar las variables de acuerdo a la importancia que estas tienen en la determinación del rendimiento de la chacra.

La herramienta se llama Diagrama de Árbol y los resultados obtenidos en las 3 zafras se presentan en el cuadro siguiente:

| Zafra | Primer variable | Características de la zafra |
|---------|------------------------|-----------------------------|
| 2008/09 | Laboreo verano - otoño | Seco |
| 2009/10 | Laboreo verano-otoño | Llovedor |
| 2010/11 | Riego | Seco |

Como se observa en el cuadro la variable más importante para explicar la diferencia de rendimiento entre los productores fue el momento de acondicionamiento en las zafras 2008/09 y 2009/10. En la última zafra, 2010/11, esta variable no aparece porque fue un año con un octubre extremadamente seco (en Treinta y Tres se registraron 5 mm en todo el mes). Esta situación hace irrelevante tener o no laboreo de verano para lograr sembrar en fecha y por consiguiente alcanzar los mejores rendimientos del año. Se sembró el 95% del área en octubre, independientemente del momento previo de acondicionamiento del campo.

En la zafra 2010/11 la primera variable que identificó el programa fue el riego. Esta variable se estudia de acuerdo a las siguientes características:

- **Riego bueno** = lámina de agua continua durante todo el período.

- **Riego malo** = lámina de agua discontinua durante el período.
- **Riego con problemas puntuales** = lámina de agua discontinua pero por un período menor a 96 horas.

En forma complementaria a los análisis de árbol realizados en las 3 zafra anteriores, incorporamos una nueva herramienta de análisis para estudiar los datos de la última zafra. Esta herramienta se denomina JPM y analiza si las variables estudiadas tienen diferente comportamiento en cada uno de los terciles de rendimiento.

Las variables consideradas fueron:

- Variedad
- Historia de chacra
- Momento de laboreo
- Drenaje
- Densidad de siembra
- Control de malezas
- Cobertura de N.
- Baño
- Riego

| VARIABLE | IMPORTANCIA |
|------------------------------|-------------|
| Variedad | NO |
| Historia de chacra | SI |
| Momento de acondicionamiento | NO |
| Drenaje | SI |
| Densidad de siembra | NO |
| Control de malezas | SI |
| Cobertura N | NO |
| Baño | NO |
| Riego | SI |

Resultados obtenidos. Los resultados nos permiten obtener conclusiones importantes: En primer lugar si observamos las variables que NO tuvieron importancia en cuanto a su comportamiento dentro de cada grupo de rendimiento tenemos que:

- La variedad no es importante en un año como este en que la siembra se realizó en fecha óptima y todos los materiales sembrados tuvieron oportunidad de alcanzar sus rendimientos potenciales. En otras palabras se puede “sacar” mucho o poco arroz con cualquiera de las variedades sembradas. El grupo de alto rendimiento no

Marimar está en la tierra donde creció, está contigo.

En las **ESTACIONES DE SERVICIO MARIMAR** no sólo sabemos de eficiencia, también conocemos a nuestra gente, porque somos de esta tierra.



Está donde tiene que estar, está contigo



TREINTA Y TRES - Manuel Beltrán y Arque - 045 22810/22845

MELO - Ejido y Dieciocho de Julio - 064 23880/23647

RÍO BRANCO - Ruta 26, km 84, a 3 km de la ciudad - 0675 4409/5373

BELLA UNIÓN - Ruta 3, km 823, a 1 km de la ciudad - 0779 2756/3014

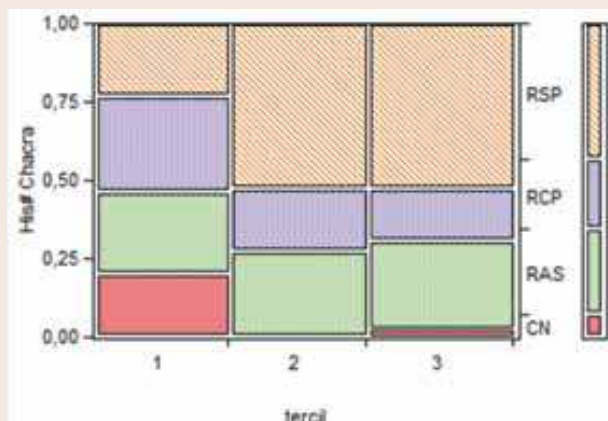
se caracteriza por sembrar variedades diferentes a las del grupo de bajo rendimiento.

- El momento de acondicionamiento, como ya observamos en el otro análisis no fue importante este año, Esto se explica por las características de octubre (absolutamente excepcionales). Recordemos que en las 2 zafas anteriores fue la primera variable de explicación.
- La densidad de siembra, la cobertura de N y realizar o no baños, no fueron variables importantes. Quiere decir, nuevamente en las condiciones de este año, que se puede estar dentro del grupo de alto o bajo rendimiento usando diferentes densidades de siembra, fertilizando con diferentes dosis de N y realizando o no baños.

Si ahora nos detenemos en las variables que si tuvieron importancia encontramos que el programa identificó 4 variables de importancia que tuvieron comportamientos diferentes dentro de cada grupo. De estas 4 variables hay 2 que tienen un impacto fácilmente predecible y visible a nivel de chacra (control de malezas y drenaje previo a la siembra). Es sencillo pensar que en el grupo de alto rendimiento hay un % de las chacras con problemas de malezas significativamente menor que en el grupo de bajo rendimiento. Del mismo modo el grupo de rendimientos altos presenta un % de área con muy buen drenaje previo (permite uniformizar el contenido de humedad de la zona) significativamente mayor que en el grupo de rendimientos bajos.

Las otras 2 variables importantes presentan menor posibilidad de predicción y mayor dificultad de visualización. Estas son historia de chacra y riego.

Presentamos los resultados del análisis para la variable historia de chacra:

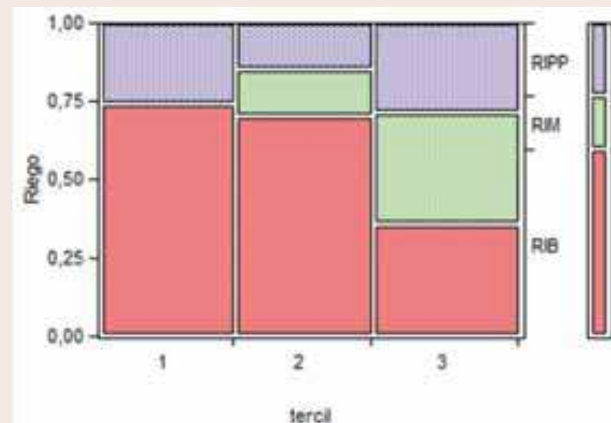


- Nota:
- RSP, retorno sin pradera
 - RCP, retorno con pradera
 - RAS, rastrojo
 - CN, campo nuevo
- Tercil 1, alto rendimiento
Tercil 2, rendimiento intermedio
Tercil 3, rendimiento bajo

Lo más destacable de estos resultados es que el grupo 1 (tercil superior) tiene una historia de chacra significativamente diferente de los grupos

2 y 3 (terciles medio e inferior). Esta diferencia está dada por tener mayor % de retornos con pradera y campos nuevos en el grupo 1 comparado con el % de los grupos 2 y 3. Por otro lado el grupo 1 tiene menos de la mitad de los retornos sin pradera que los otros 2 grupos.

Con respecto a la variable riego los resultados son los siguientes:



- Nota:
- RIPP, Riego con problemas puntuales
 - RIM, Riego malo
 - RIB, Riego bueno

El resultado del análisis es obvio, el grupo de rendimiento alto tiene el mayor % de riego bueno y no tiene riego malo. Lo que no es obvio es como controlamos y gestionamos esta variable a nivel de cultivo. El arroz tiene una duración de ciclo de producción que dependiendo de la variedad sembrada y de algunas prácticas de manejo, es del orden de los 150 días. De este período pasa bajo riego 100 a 110 días o sea prácticamente el 75% del tiempo. Por lo general esta actividad se está realizando en el momento actual con personal escasamente calificado y con instrumentos de control poco efectivos que generalmente no abarcan el 100% del área de cultivo. En los años en que tenemos solucionados los problemas tecnológicos de efectos mayores (fecha de siembra, control de malezas, fertilización adecuada en dosis y momento de aplicación y control de enfermedades) esta variable pasa a ser determinante para alcanzar el tercil superior.

Consideraciones finales

De acuerdo a la información presentada, basada en los resultados de las 3 zafas anteriores, podemos concluir que:

- El rendimiento promedio de las 3 últimas zafas es alto en términos históricos para el cultivo de arroz en Uruguay y se ubica en torno a las 155 bolsas/ha.

- La brecha de rendimiento entre productores es importante y se ubica en el orden del 40 % entre el promedio que obtienen los productores del tercil superior con respecto al promedio de los productores del tercil inferior (192 bolsas/has vs. 137 bolsas/ha).
- El rendimiento es la variable más importante para determinar el resultado económico del productor arrocero en el momento actual. El costo presenta poco espacio de maniobra para incidir en él en forma significativa. El promedio de costos de los sistemas productivos de Uruguay de los últimos 3 años presenta poca variación entre el grupo de productores de alto rendimiento comparado con el grupo de rendimientos bajos. Esta diferencia es del orden de los 120 U\$S/ha. El precio presenta estabilidad en los últimos 3 años y el promedio es de 12,25 U\$S/bolsa.
- En los niveles actuales de rendimiento (167 bolsas/ha) en la zafra 2010/11 algunos de los factores de éxito que se pudieron identificar y que nos interesa resaltar en los productores que integran el tercil superior de producción son:
 - Historia de chacra, esto implica replantear la relación arrocero-dueño de tierra para

acceder a los mejores ambientes productivos (retornos con pradera) y hacerlo en el mejor tiempo (verano-otoño). Entendemos que en el momento actual, como tal vez en ningún otro momento anterior, existe una fuerte dependencia arrocero-ganadero en ambos sentidos. El arrocero para alcanzar los mejores rendimientos y el ganadero para acceder a mejoramientos forrajeros de bajo costo y alta productividad, absolutamente necesarios para alcanzar los niveles de producción de carne que exige el momento actual.

- Riego, la gestión de esta variable es clave en la situación tecnológica que se encuentra el cultivo actualmente. Los productores que tienen personal capacitado y adecuados instrumentos de control en frecuencia y superficie cubierta, seguramente se encuentren en el grupo de mayor rendimiento.

Finalmente entendemos y esperamos que las consideraciones que surgen de estos análisis nos permitan direccionar acciones en nuestras empresas, tendientes a integrar y/o reforzar los comportamientos de éxito que nos permitan alcanzar los mejores resultados productivos y consecuentemente capturar mayor rentabilidad.



NIVELADORAS DE SUELOS "ROBUST"

ROLOS DESTERRONADORES Y COMPACTADORES

TAIPERAS BASE ANCHA

VALETADEIRAS - TRAILLAS - TRAILLAS NIVELADORAS LASER

ROLOS FACAS

CARRETAS GRANELERAS - TRANSPORTES COSECHADORAS

CON BANDAS

BOMBAS DE RIEGO

GUINCHES PARA 1200 Kgs. CON RUEDAS

**AGRI
MEC**

DELCINCO S.A. Importador y distribuidor de productos "AGRIMEC"

José Pedro Varela / Ruta 8 Km.256 - Tel:(0455) 9299 Cel: 099 855 067

Tel:(0772) 2500 Cel: 098 848 737