

Capital, productividad media y marginal para distintas escalas de producción de uva de mesa sanjuanina de exportación.

Rodrigo S Espíndola¹, Omar Miranda², Alejandro Gennari³.

1 Espindola.rodrigo@inta.gob.ar EEA San Juan AER Caucete INTA.

2 EEA San Juan. INTA.

3 UNCuyo. Facultad Ciencias Agrarias. Cátedra Economía Agrícola.

Eje temático 6: Características, evolución y problemas de las diversas producciones agrarias

Resumen.

El alto valor de la mano de obra en explotaciones agrícolas y su escasez relativa, conduce a investigar la cantidad de factor se emplea en relación al necesario. Para esto se debe conocer los valores absolutos y relativos de la productividad marginal de la mano de obra, relacionando factores de capital con las producciones medias y establecer la relación óptima de consumo de jornales por actividad. Se utilizó una fórmula para el cálculo de tamaño de muestra ($n = 56$ en tres estratos clasificados por superficie). Se realizó estadística descriptiva y análisis de frecuencias. El gasto medio en personal transitorio es de \$ 56.476 en estrato 1, \$ 93.607 en estrato 2 y \$ 625.445 en estrato 3. El estrato 1 tiene relaciones promedio de 0,5 tractores por predio con 24 años de antigüedad, 1,3 empleados permanentes por predio y 41.051 kg/ha producción máxima. El estrato 3 presenta 1,98 tractores por predio con 29 años de antigüedad promedio. El análisis de las productividades indica que las productividades son nulas o negativas, por lo que sería conveniente recurrir a servicios tercerizados.

Palabras clave: modelo económico, mano de obra, productividad, capital.

1 Introducción.

El desarrollo económico es el principal objetivo de estudio de la mayoría de los países del mundo. En general, los gobiernos invierten para impulsar el desarrollo a través de una mejora en su renta, mayor bienestar y capacidad económica (Anand y Kanbur, 1993). El desarrollo se refiere a *“la calidad física de vida, de una manera uniforme, para que el beneficio no sea sólo para una minoría”* (Banerjee y Newman, 1994). De este modo se asume que el crecimiento en la producción agrícola es esencial para el desarrollo de la economía de cualquier país (Fernández de Castro y Tugores, 1992) y representa una proporción significativa en la producción de los países en desarrollo (Ray, 1998).

La relación entre producción total y uso de insumos, que decide todo agricultor según lo que considere óptimo, tiene ajustes empíricos de acuerdo a diferentes alternativas, considerando dos factores: exceso de mano de obra y el punto de vista del trabajador (Colman y Young, 1989).

Por otro lado, el mismo agricultor que maneja una empresa agrícola debe optar por: a) una combinación óptima de factores para maximizar la producción a un costo dado y b) minimización de los costos para cierta producción. El desarrollo de conocimiento aplicado a estos dos enunciados, permite ajustar el proceso de toma de decisiones de las empresas (Koutsoyannis, 1985). Por ende, todo empresario debe lograr, a la vez, una combinación óptima de factores productivos al mínimo costo para producir una cantidad de producto determinada (Koutsoyannis, 1985).

Si se considera un exceso de mano de obra, en agricultura (como uno de los factores productivos), la cantidad de producto requerida por una persona para existir, es menor a la que puede proveer, dado que la respuesta de una persona a la producción es rápida (considerado como input) (Colman y Young, 1989). Siendo el producto marginal el incremento en la producción por cada unidad adicional de factor (Eckstein y Syrquin, 1981), si es cero, ante nuevas unidades de factor, no debe producirse un incremento en la producción (Hirshleifer, 1980). Por otra parte, si el input trabajo en las fincas aumenta; el producto promedio por persona, se aproximará al nivel de subsistencia (Colman y Young, 1989).

Tanto el producto marginal como el producto medio, serán iguales en el rango de agricultura de subsistencia, sin un excedente de trabajo disponible. Si se alcanza un máximo uso de insumo trabajo, la finca no podrá soportar mayores incrementos y la presencia de trabajo adicional causará una caída del producto medio y el producto marginal será negativo (Colman y Young, 1989). Más allá de este punto, deberá ser buscado empleo alternativo fuera de las fincas, por parte de la mano de obra excedente (Monardes, 1979).

Entre otros factores, la empresa debe evaluar el costo de emplear, por hectárea, una unidad de factor A (costo de uso de factor A). El nivel de precio a emplear constantemente por hectárea, se puede representar como la curva de oferta del factor A (se supone que la empresa contrata una pequeña cantidad del factor por lo que no altera su precio en el mercado). Demandando el gasto total en factor A (costo total de emplear el factor) como costo de A, este se obtendrá al multiplicar la superficie (ha) por la cantidad del factor A por cada hectárea. La curva de oferta se puede interpretar como la curva del costo promedio del factor, obtenida como el costo total de factor A, dividido por la cantidad de factor A. Como el precio por unidad es constante, es también una curva de costo marginal del factor (Hirshleifer, 1980).

$$\text{Costo marginal del factor A} = \frac{\Delta \text{costo}}{\Delta \text{factor A}}$$

$$\text{Costo medio del factor A} = \frac{\text{Costo total factor A}}{\text{Cantidad total factor A}}$$

Cuando se analiza un factor de la producción respecto a la relación de factores que integran un producto (Q), se asume que todos los insumos (x_n), excepto uno, se fijan (son constantes) y se estudia la relación entre la producción o factor productivo y el único factor variable (Hirshleifer, 1980; Eckstein y Syrquin, 1981). Suponiendo que la empresa dependa, únicamente, de dos factores productivos, capital y trabajo; y que venda su producción al valor vigente, contratando personal que necesite a un valor fijado, el beneficio de contratación de una unidad más de trabajo es la cantidad a la que se podrá vender la producción adicional que se obtenga en relación a su costo de producción. Este costo es el salario que se deberá pagar por unidad de trabajo, por ejemplo, horas / persona – día (Hirshleifer, 1980; Frank, 1992).

También, en la empresa se pueden explicar la relación demandada de un factor x , en función del valor y demanda de un producto, en un mercado específico. La curva de demanda de un producto cualquiera, será igual a la suma horizontal de las curvas demandadas por los consumidores. De este modo, se considera la sumatoria del valor del producto marginal del trabajo al precio y a ese precio las empresas demandan una cantidad Q_1 de personal, cuando el salario es W_1 (Hirshleifer, 1980)

De un modo más corriente, el producto marginal, término común utilizado para interpretar relaciones insumo / producto, en el caso de insumos variables (más adelante se explicará la concepción de costos y su clasificación), se define como un cambio en la producción ante variaciones de insumos (Cartier, 2000), de otro modo, es la cantidad en la que varía la producción cuando se agrega una nueva unidad de insumo al proceso (Sanchez, 2013) o cuanta producción adicional obtiene la empresa cuando contrata una unidad adicional de trabajo. La curva de producto marginal tiene pendiente negativa por la ley de rendimientos decrecientes (se explica a continuación) (Alonso Borrego, 1998).

$$MPx_1 = \frac{\Delta Q}{\Delta x_1}$$

La Figura 1, representa cambios en la producción Q , ante cambios infinitesimales de un factor de producción (fx_1). El punto A para Q_0 , representa el punto de máxima inflexión de la curva de producción total (pendiente positiva), representa la máxima producción que se puede alcanzar ante aumentos del factor. La producción marginal es cero en donde la curva de producción total tiene su máximo (pendiente cero). A partir de este punto, la producción marginal es negativa (pendiente negativa), ya que si se incrementa la cantidad de factor que ingresa en el proceso de producción, Q decae (Colman y Young, 1989).

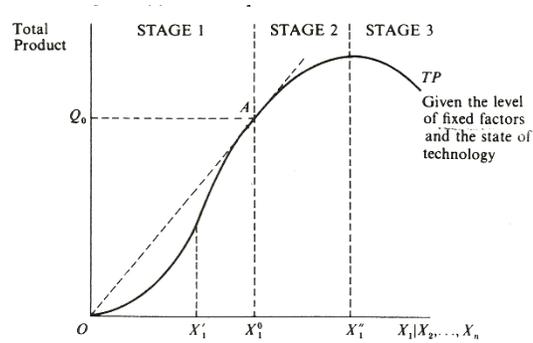


Figura 1. Curva de producción total versus incremento de factor. Fuente: Principes of agricultural economics.

Tendrá que haber una proporción entre los diferentes factores que sea la más eficiente. Cuando se incrementa la cantidad del factor A (nivel bajo, casi nulo), manteniendo constantes otros factores, es probable que se llegue a la proporción más efectiva: el producto está aumentando a una tasa creciente. Si se aumenta la cantidad del factor A, aumentará el producto, pero a una tasa menor (producto marginal decreciente), ya que la proporción de insumos se alejará del óptimo. Si se aumenta mucho más el factor variable, unidades adicionales interfieren con la producción, disminuye el producto total a una tasa de producto marginal negativa (Hirshleifer, 1980).

El producto medio es el resultado de dividir el producto total por la cantidad de factor considerado (las relaciones medias se calculan para relaciones factor/producto con vínculo exhaustivo y excluyente, según teoría de costo). De este modo el producto medio se calcula para un nivel particular del insumo (Ferra y Botteon, 2007).

$$Pme = \frac{Q}{x_1}$$

Desde estos enfoques se establece la ley de los rendimientos decrecientes, la que establece que, cuanto mayor cantidad de insumo se utilice (*ceteris páribus*), el incremento de producto total se irá reduciendo, hasta el punto en donde el producto marginal decline (Eckstein y Syrquin, 1981). Así es posible determinar, desde un punto de vista técnico, un rango de uso de insumos en los que el productor racional opere (Elster, 1990).

A corto plazo si se produce una disminución en los salarios, una empresa, contrataría mayor personal (a largo plazo todos los factores se consideran variables). Una reducción del valor

en el factor trabajo, produciría una sustitución de factor capital por trabajo, reduciendo su costo marginal y aumentando la producción (Hirshleifere, 1980).

Al referirse a productividad marginal de la mano de obra, es necesario distinguir entre el número de trabajadores ocupados y las variaciones en el insumo real de mano de obra. Desde el punto de vista de la teoría de la producción, es relevante el insumo real de mano de obra, ya que no toda la mano de obra que se ocupa, realiza efectivamente un trabajo (Monardez, 1979). Desde otra perspectiva, se plantea el problema del subempleo, este definido como aquella parte de la fuerza de trabajo que está parcialmente empleada respecto a un estándar de empleo pleno o como aquella que, al trabajar un tiempo estándar es improductiva (Bongiovanni, 2004). En forma más rigurosa, algunos economistas definieron este excedente, no reductor de producto, como la cantidad de mano de obra que podría ser suprimida sin que hubiera ningún cambio técnico por parte del resto de los trabajadores (Monardes, 1979). Myrdal (1968) concluyó “no se puede dar por sentado que el subempleo, en términos de ocio efectivo por parte de la mano de obra, implique una productividad marginal nula en la mano de obra”. El aumento en el número de trabajadores no significa, de modo necesario, que haya un cambio en el insumo de mano de obra, ya que después de un aumento en la cantidad de mano de obra, cada trabajador trabajará menor cantidad de horas (Bongiovanni, 2004).

El valor de una unidad adicional de insumo implica un ingreso extra para el productor como resultado de un mayor uso de insumo (Ferra y Botteon, 2012). Esto es medido por el valor del producto marginal dado por la multiplicación del producto marginal por su precio (Koutsoyannis, 1985). El óptimo económico o rendimiento máximo del beneficio, es logrado en donde el valor del producto marginal del insumo es equivalente a su precio (Ray, 1998). A un nivel particular, de uso de insumo asociado con la condición óptima, se dice que el productor está en equilibrio (Colman y Young, 1989).

Dado que se puede determinar el menor costo de producción para una determinada cantidad de producción, se debe considerar el problema sobre la elección de la óptima cantidad a producir (Elster, 1990). Para esto es necesario estudiar la estructura de costos de la explotación, uso de insumos variables y fijos (Cartier, 2006).

Al volver sobre los principales motores del crecimiento económico, la literatura cita el cambio tecnológico, fuentes de cambio tecnológico, adopción y difusión de tecnología para

agricultura y su impacto en la llamada revolución verde (Fernandez Besada, 2010). Todos estos factores de crecimientos impactan, en mayor o menor medida sobre el empleo (Ray, 1998)

De esta forma, en los casos en donde exista un excedente removible de mano de obra, su producto marginal tenderá a cero (Monardez, 1979). Algunos economistas han discutido el significado de producto marginal cero desde el concepto de subempleo. Schultz sostuvo que el producto marginal en agricultura no es cero, a raíz de una epidemia de influenza en India que mató a parte de su mano de obra agrícola lo que provocó menor rendimiento en la producción (Schultz, 1967).

Así, el uso la mano de obra está definido por su disponibilidad y utilización, según criterios cuantitativos (Cerdea, 2003). Una relación de horas hombre teóricas disponibles y horas hombre utilizadas da la relación de subempleo (Peich y Siegloch, 2012).

Este trabajo tiene la finalidad de establecer estrategias de intervención en el sector uva de mesa, para favorecer su competitividad a través de una mejora en los procesos de control y gestión del factor trabajo y pretende a) conocer los valores absolutos y relativos de la productividad marginal de la mano de obra y la cantidad modal de los jornales por labor y b) establecer relaciones óptimas de consumo de mano de obra para diferentes niveles de agregación de capital.

2 Materiales y métodos.

El área de estudio incluyó una zona productora de uva de mesa, en la que se encuentran localizados los departamentos de 25 de Mayo, Albardón, Caucete, Pocito, 9 de julio, Zonda y Ullum.

Según el INV (2007), en la provincia de San Juan, existen 5.436 explotaciones con vides para diferentes destinos (mosto, pasas, vinos y uva de mesa para mercado externo e interno) y de estas, 335 poseen variedades de uva de mesa (Van Den Bosch, 2008). Sobre ésta última población, se realizó un muestreo estratificado según las propiedades existentes en la base generada para el área. Los estratos se dividieron, según un criterio arbitrario, en tres: hasta 5 ha (estrato 1; productor no capitalizado), hasta 25 ha (estrato 2; productor

capitalizado) y más de 25 ha (estrato 3; empresario capitalista), cuya proporción relativa de propiedades dentro de cada estrato es 18 %, 43 % y 39 %, respectivamente.

El cálculo de tamaño de muestra se realizará mediante la aplicación de la siguiente fórmula probabilística:

$$n = \frac{\sqrt{SD}}{e} z$$

En donde n es el tamaño de la muestra, sd es la desviación estándar, e representa el error aceptado (10 %) y z es el valor de tabla de intervalos de confianza correspondiente al nivel establecido (90 % = 1,645) (Sierra Bravo, 2005).

La determinación de sd se realizó a través de bases de datos del Relevamiento agrícola en la provincia de San Juan ciclo 2006-2007. De esta forma n = 56 (9 estrato uno, 22 estrato dos y 20 estrato tres).

Se calcularon estadísticos descriptivos sobre la muestra total n= 56 y por estrato (media, mínimo, máximo, desviación estándar). Se calcularon rangos por variable y se obtuvieron frecuencias por rango y porcentajes. Se clasificó a la variable “valor de la producción” según bienes de uso por estrato, calculando estimadores robustos, asimetría, amplitud intercuartil, curtosis, límite inferior y superior. Se realizó una prueba de escalamiento múltiple y multidimensional con análisis de componentes principales. También se realizó un cálculo de la productividad media de la mano de obra por estrato según gasto en personal cada 30 t, producción media y producción marginal. Para estimar el producto marginal de la mano de obra, se tomó el salario de mano de obra relacionado con sus valores de mercado. Se calculó la proporción entre mano de obra permanente y temporal por explotación. Se calculó la distribución porcentual media de jornales gastados, por actividad, previos a cosecha y con cosecha incluida, para cada estrato. Se utilizó el programa SPSS (versión 11.5) y Excel 2010

3. Resultados

En la muestra el valor de la tierra oscila entre \$ 300.000 y \$ 23.500.000, con una desviación estándar de \$ 4.217.370,1. Para el estrato 1 (comprende propiedades de hasta 5 ha), la

variable tierra tiene un valor medio, 59 % menor respecto al valor medio de la muestra y 79 % menor que estrato 3. El valor medio, en la muestra, de la variable Superficie Riego por Goteo es de 18, en estrato 2 de 1,5 y, en estrato 3 de 44,3. En estrato 1 no se registra propiedades con riego por goteo. En la muestra existe un valor máximo de 224 ha con riego por goteo. Esto refleja valores promedio de equipo de riego por goteo (sin reservorio) desde \$ 11.616,7 hasta \$ 169.804,5. Respecto a la antigüedad de la plantación, el valor máximo en la muestra es de 74 años. Estrato 3 presenta el valor promedio de menor antigüedad (17,1 años), siendo estrato 1 y estrato 2; 36,2 % y 30,4 % más antiguo que estrato 3, respectivamente. En la muestra se observa hasta 10 casas en las explotaciones (con un máximo de 3 casas en estratos 2 y 1) y valores medios, en relación al número de ambientes, desde \$ 70.160 hasta \$ 147.589, con un valor máximo, en la muestra de \$ 562.800.

Tabla 1. Media, mínimo, máximo y desviación típica para variables referidas a bienes de uso: casas, riego por goteo y tierra.

		Valor tierra (\$)	Superficie R. Goteo (ha)	Valor R. Goteo (\$)	Antigüedad Plantación (años)	Casas (cantidad)	Antigüedad Casas (años)	Valor Casas (\$)
Estrato 1	Media	1357000,0	0,0	0,0	23,3	1,7	33,2	134628,0
	Mínimo	300000,0	0,0	0,0	5,0	1,0	4,0	24000,0
	Máximo	4300000,0	0,0	0,0	74,0	3,0	74,0	307800,0
	Desv. típ.	1210344,8	0,0	0,0	21,3	0,8	25,5	111455,7
Estrato 2	Media	1337916,7	1,5	11616,7	22,3	0,9	20,1	70160,0
	Mínimo	700000,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	3100000,0	20,0	158000,0	40,0	3,0	59,0	267840,0
	Desv. típ.	604317,6	4,8	38620,5	12,5	0,8	16,1	74760,3
Estrato 3	Media	6463636,4	44,3	169804,5	17,1	2,0	23,3	147589,1
	Mínimo	1200000,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	23500000,0	224,0	880000,0	39,5	10,0	74,0	562800,0
	Desv. típ.	5374059,9	65,8	243945,8	9,8	2,2	16,3	154763,4
Muestra total	N	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0
	Media	3355000,0	18,1	71687,5	20,4	1,5	23,7	112090,7
	Mínimo	300000,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	23500000,0	224,0	880000,0	74,0	10,0	74,0	562800,0
	Desv. típ.	4217370,1	46,0	172352,4	13,5	1,6	18,4	121978,8

La media de la variable Tractor es de 0,5 para estrato 1; 1,3 para estrato 2 y 3,4 para estrato 3, con un máximo de 15 en la muestra. La antigüedad de los tractores es de 24,1 años, 35,1

años y 26,6 años para los estratos 1, 2 y 3. El valor medio, en antigüedad de estructura, más alto está en estrato 1 (18,4 años). El valor de la estructura promedio (palos y alambres), para una vida útil de 30 años, es de \$ 79.728 para estrato 1, siendo un 189 % mayor en estrato 2. Estrato 3 posee un valor 17,1 veces mayor que estrato 1, respecto a esta variable.

3.1 Estadísticos descriptivos: activo corriente

El valor medio de la variable Personal permanente es de 1,3, en estrato 1; 1,4 en estrato 2 y 7,5 en estrato 3. La ocupación de personal permanente es 5,76 veces mayor en estrato 3 respecto a estrato 1 y 5,35 veces mayor que en estrato 2. Se emplea un máximo de 30 empleados permanentes en estrato 3. En estrato 1 y 2 hay explotaciones que no poseen personal permanente. La antigüedad media de personal permanente es de 5,8 años (estrato 1), 8,1 años (estrato 2) y 11,5 años (estrato 3).

Tabla 2. Media, mínimo, máximo y desviación típica para variables referidas a activo corriente: personal permanente y personal transitorio en poda.

		PersPerm	AntPPerm	ValorPersPerm	PTPoda	TiempContrPoda	ValorPTPoda
Estrato 1	Media	1,3	5,8	49455,6	3,5	28,5	10892,0
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	4,0	15,0	138000,0	12,0	88,0	36960,0
	Desv. típ.	1,2	5,0	39400,2	3,3	28,8	10865,4
Estrato 2	Media	1,4	8,1	48187,5	4,6	33,8	20801,7
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	7,0	47,0	251300,0	20,0	66,0	110880,0
	Desv. típ.	1,7	10,3	59851,9	5,1	24,2	24971,5
Estrato 3	Media	7,5	11,5	260936,4	52,5	43,2	495810,0
	Mínimo	2,0	4,0	68600,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	30,0	27,5	1044000,0	600,0	88,0	7392000,0
	Desv. típ.	6,5	6,4	225601,0	129,5	29,7	1562261,2
Muestra total	N	56,0	56,0	55,0	56,0	56,0	56,0
	Media	3,8	9,0	133494,5	23,2	36,5	205642,5
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	30,0	47,0	1044000,0	600,0	88,0	7392000,0
	Desv. típ.	5,2	8,3	180490,7	83,5	27,4	993806,9

Respecto a jornales gastados en personal transitorio para labores en verde en estrato 1 se registra un máximo de 15, en estrato 2 20 y en estrato 3 480. Sin embargo, los valores medios en estrato 1, 2 y 3 son de 5,5; 5,4 y 56.

La producción máxima en estrato 1 es de 300.000 kg, 780.000 kg en estrato 2 y 6.000.000 kg en estrato 3. Respecto a estrato 1, los valores medios de estrato 2 son del 122 % superior a estrato 1. Estrato 3 presenta valores medios superiores en un 882 % respecto a estrato 1. Los valores promedio de producción mínima son de 100.000 kg; 168.975 kg y 759.528 kg para estrato 1, 2 y 3, respectivamente. En el mismo orden, la producción media, en promedio, es de 125.150 kg; 251.655 kg y 1.117.878 kg. Los valores promedio de la variable Producción Máxima en kg/ha, para estrato 1, 2 y 3, son de 41.051; 32.426 y 24.206.

3.2 Productividad media de la mano de obra

En la muestra existe 0,2 personal permanente / ha, en promedio, lo que implica 1 persona permanente cada 5 ha. Para actividades de poda se contrata a 0,6 personal transitorio / ha equivalente a 6 personas contratadas cada 10 ha. En labores en verde se contrata a 0,7 personal transitorio / ha o 7 personas cada 10 ha y en cosecha a 23 personas transitorias / ha (Tabla X). La relación de uso de personal por cada 30 t de uva es: 0,23 de personal permanente; 0,88 de personal transitorio en poda, 1,17 de personal transitorio en labores en verde y 3,64 de personal transitorio en cosecha.

El estrato 1, respecto a valores medios, contrata 4 veces más de personal que estrato 2 y 3 (la relación de contratación en Estrato 1 es de 4 personas permanentes cada 10 ha y para estrato 2 y 3 de 1 persona permanente cada 10 ha). El mismo estrato contrata el doble de personal transitorio para poda que Estrato 2 y 3 (1 personal transitorio / ha versus 0,5). Se contrata personal transitorio para labores en verde, a razón de 15 personas cada 10 ha (estrato 1) y 6 personas cada 10 ha (estratos 2 y 3). En cosecha, Estrato 1 contrata 4,5 personas por ha, Estrato 2, 2,2 personas por ha y Estrato 3, 1,4 personas por ha (Figura 2).

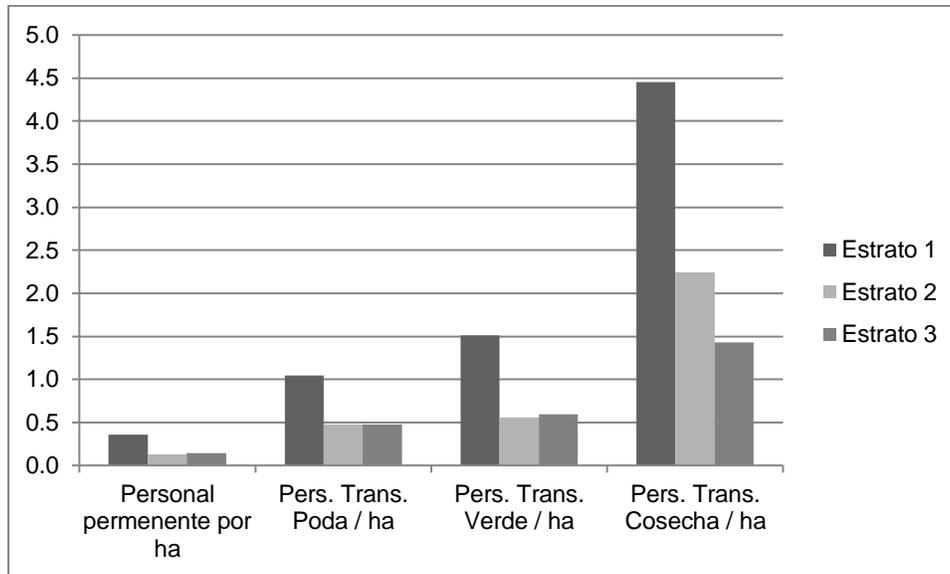


Figura 2. Personal permanente y transitorio contratado en poda, labores en verde y cosecha por ha.

En la muestra se registró casos de 0 a 30 empleados permanentes, con factores incrementales en personal permanente de 1 a 13, según el caso. La productividad marginal de la mano de obra permanente presenta una tendencia polinómica de segundo grado ascendente hasta 3 empleados permanentes. Luego de 4 empleados permanentes, se registran oscilaciones positivas y negativas cuando se adicional una unidad más de este factor. Por otro lado, la productividad media del personal permanente es positiva decreciente hasta 7 empleados permanentes. Luego presenta una tendencia positiva creciente a medida que se incrementa la cantidad de empleados permanentes.

La productividad marginal de la mano de obra permanente, muestra una tendencia creciente con un bajo nivel de correlación ($R^2 = 0,1239$). Se registra valores negativos de productividad marginal. El valor promedio de la productividad marginal, para esta variable, es de 225.164 kg por cada nueva persona que se contrata.

La productividad media de la mano de obra permanente muestra una tendencia decreciente de 1 a 7 empleados permanentes y creciente hasta 13. En este caso el R^2 es ligeramente superior al de la productividad marginal ($R^2 = 0,461$).

La productividad marginal de la mano de obra del personal transitorio en labores de poda y trabajos en verde, tiene una bajo grado de correlación ($R^2 = 0,0322$). La mejor ecuación que explica el comportamiento de los datos es una polinómica de tercer orden. En este caso

también presenta valores negativos. El valor promedio de la productividad marginal, para esta variable, es de 30.320 kg por cada nueva persona que se contrata.

La productividad media de la mano de obra para labores en verde y poda, para una ecuación polinómica de tercer grado, tiene un $R^2 = 0,7468$. En este caso se observa una disminución de la productividad media hasta 8 trabajadores, luego se observan oscilaciones.

La productividad marginal de la mano de obra contratada en cosecha se explica mejor por una ecuación polinómica de sexto orden, presenta valores positivos y negativos alternados ($R^2 = 0,1482$). El valor promedio de la productividad marginal de la mano de obra para cosecha es de 6.596 kg por cada persona que se contrata.

La productividad media de la mano de obra en cosecha presenta una tendencia decreciente y se explica por una ecuación polinómica de tercer orden con un $R^2 = 0,5165$.

4 Discusión

Fernandez de Castro y Tugores (1992) y Arnand y Kanbur (1993), sostienen que los gobiernos intervienen para impulsar el desarrollo a través de una mejora en la renta. En este estudio se observa que existe una correlación positiva, en general, entre variables referidas a activo no corriente y activo corriente, respecto a producción, lo que de modo directo influye sobre la renta. Por otra parte, si se relaciona el valor de la producción respecto a rangos de valor de activo no corriente (tierra) se encuentra que se genera ingresos de \$ 398.655, en propiedades de menos de 5 ha, y de \$ 6.342.078, en propiedades de más de 25 ha. Por otra parte, plantaciones de menos de 20 años se asocian a ingresos de \$ 4.546.724 y \$ 3.419.062. Si se analiza el valor de tierra por rangos, los mayores valores (superior a \$ 10.000.000) se relacionan con ingresos de hasta \$ 23.901.250. Cuando existen equipos de riego por goteo (valores superiores a \$ 300.000), también se registran los mayores ingresos (hasta \$ 15.169.600).

El estrato 3 posee propiedades de 44,3 ha, en promedio, con equipo de riego por goteo, las plantaciones más modernas (en promedio 17,1 años), hasta 10 casas, hasta 5 galpones (de 36,1 m² a 359 m²), posee frigoríficos (no así estrato 1 y 2), hasta 15 tractores, hasta tres reservorios. Todo esto indica que existe mayor predominio en capital e inversión, asociado a mayor producción. Por el contrario, el estrato 1 no registra propiedades con equipos de riego por goteo, la antigüedad de sus plantaciones es un 30,4 % superior a las del estrato 3, se registran hasta tres casas por propiedad; 0,6 galpón/propiedad en promedio; no se registran frigoríficos ni reservorios.

Koutsoyannis (1985), expresa que el agricultor es el que decide la combinación óptima de factores para maximizar la producción a un costo dado. De hecho, existe una relación en el uso de factores de producción diferente para cada estrato. Se acaba de mencionar una relación de variables que conforma el activo no corriente. Si se hace referencia al activo corriente, los jornales gastados en labores en verde, en promedio, son de 5,5; 5,4 y 56 (estrato 1, 2 y 3 respectivamente). El estrato 3 registra un 90 % más en gasto que los estratos 1 y 2. La contratación se realiza por 10,2 días (estrato 1); 19 días (estrato 2) y 24,5 días (estrato 3). La relación de jornales gastados en cosecha para estratos 1, 2 y 3, es de 16,4; 18,9 y 117,6. Esto se relaciona con valores medios que oscilan desde \$ 36.652 hasta \$ 647.105. En cuanto a fertilizantes, estrato 1 gasta, en promedio, \$ 18.050; estrato 2 \$ 51.583 y estrato 3 \$ 313.500. Respecto a fitosanitarios, estrato 1 consume \$ 7.220; estrato 2 \$ 20.633 y, por último, Estrato 3 \$ 915.937. Se observa que estrato 1 y 2 hacen mayor uso de fertilizantes. Por el contrario, estrato 3 realiza mayor uso de fitosanitarios.

La empresa debe aumentar la cantidad de producto para maximizar los beneficios, suponiendo que los costos se mantienen constantes (Frank, 1992). Esta expresión no se corrobora en este ensayo, ya que existe una correlación positiva entre las variables estudiadas de capital y la cuantía de la producción, necesariamente ligado a un incremento en el costo de producción por el mayor uso de factores (tierra, galpones, tractores, personal y agroquímicos).

Según Fernández de Castro y Tugores (1992) y Ray (1998), el crecimiento se asocia a una mayor producción y a un mayor ingreso. Las producciones del estrato 1 (hasta 5 ha), varían desde \$ 204.502 hasta \$ 592.807; en el estrato 2 desde \$ 917.192 hasta \$ 1.929.617 y, el

estrato 3 desde \$ 2.320.368 hasta \$ 10.363.788. Se corrobora la acepción respecto a que mayores producciones logran mayores ingresos.

Es más común la existencia de fincas que destinen una parte de su producción a mercado, respecto a aquellas de subsistencia en donde todo lo producido es consumido (Colman y Young, 1989). En esta investigación, no se encontró propiedades que produzcan uva de mesa, únicamente, para consumo propio. Por el contrario, todas las propiedades, incluso las de menor superficie, destinan un mínimo a la venta del producto (\$ 60.000).

Se indica que siempre que exista sinergia, se obtendrá un resultado mayor, al que se obtiene cuando se trabaja en unidades pequeñas (The Economist, 2008). En este caso, el estrato 2 (superficies desde 5 a 25 ha) posee un efecto sinérgico respecto a la relación de uso de personal y kilos cosechados. La relación de uso de personal permanente es de 1,3; 1,4 y 7,5; para estrato 1, 2 y 3 respectivamente. La relación de producción media para los mismos estratos es de 125.000 kg; 251.000 kg y 1.117.000 kg. Esto implica 96.153 kg por personal permanente en estrato 1; 179.285 kg por personal permanente en estrato 2 y 148.933 kg por personal permanente en estrato 3. El mayor efecto sinérgico en cuanto a personal permanente versus kilos cosechados, en promedio, está en estrato 2, seguido del estrato 3. Esto se explica por una mayor relación de rendimiento en estratos 2. Se encuentra la misma proporción numérica al calcular la razón personal de cosecha/producción media por estrato. Los valores son: 7.621 kg/cosechador (estrato 1), 13.280 kg/cosechador (estrato 2) y 9.498 kg/cosechador (estrato 3). Sigue siendo más eficiente, respecto al uso de personal, el estrato 2.

Colman y Young (1989), determinan que la relación entre producción total y uso de insumos, que decide todo agricultor, tiene ajustes empíricos cuando se considera un exceso de mano de obra. En este estudio se observa que, las propiedades de mayor tamaño emplean un máximo de 30 empleados permanentes. Por el contrario, en estrato 1 y 2, existen explotaciones que no poseen personal permanente. La antigüedad promedio del personal permanente es de 5,8 años para estrato 1; 8,1 años para estrato 2 y 11,5 años para estrato 3. Este último, se asocia a un gasto medio de \$ 260.936, sólo considerando aportes, esto es un 427 % superior que estrato 1 y 441 % superior que estrato 2. Explotaciones de mayor tamaño ocuparan una relación del insumo mano de obra superior.

Colman y Young (1989), indican que todo trabajador, en agricultura de subsistencia, puede proveer mayor cantidad de producto del que necesita para existir. Por esto, ante un incremento en la disponibilidad del factor trabajo, el producto marginal tenderá a cero. En este ensayo se corrobora que el producto marginal es decreciente a medida que, para cualquier tamaño de explotación, se incrementa el uso del factor trabajo. Por otra parte, Eckdftein y Syrquin (1981) y Hirshleifer (1980) señalan que, nuevas unidades de factor trabajo no deben producir un incremento en el producto, ya que si el input trabajo aumenta, el producto medio por persona tenderá a cero (Colman y Young, 1989). Se observa, en el estudio, que en la muestra total existe una relación de 1 trabajador permanente cada 5 ha, se contrata a 6 personas cada 10 ha en poda; 7 personas cada 10 ha en labores en verde y 23 personas cada 10 ha en cosecha (valores promedio globales). Se registran de 0 a 30 trabajadores permanentes, con factores crecientes de 1 a 13 trabajadores, en cuanto a productividad media y marginal, según el caso del que se trate. La productividad marginal de la mano de obra permanente presenta una tendencia polinómica de segundo grado ascendente, hasta 3 trabajadores. Luego de 4 trabajadores muestra una tendencia creciente con menor aceleración.

Monardes (1979); Cerdas (2003) y Peich y Siegloch (2012), indican que el cálculo de la productividad marginal del trabajo se debe realizar según los valores medios de la producción de un predio, la mano de obra total utilizada y el capital en diferentes niveles de agregación.

Según varios autores (Hirshleifer, 1980; Colman y Young, 1989; Borrejo, 1998 y Sanchez, 2013), por la ley de los rendimientos decrecientes, en un primer momento, ante aumentos en el consumo de un factor, se genera un máximo aumento del producto. Luego, ante nuevos aumentos del factor, el producto marginal es nulo; sin embargo el producto medio sigue siendo positivo. Ante nuevos incrementos en el uso del factor, la productividad marginal es negativa y se registra una caída en el producto; esto es, en una curva de producto total versus factor, el producto aumenta a tasa creciente; el producto aumenta a tasa decreciente y el producto disminuye.

El valor de la productividad marginal para personal permanente, en este estudio, posee una tendencia creciente (para el cálculo de la muestra total) y equivale a 225.164 kg por cada nueva persona que se contrate. La Productividad marginal de la mano de obra del personal

contratado para poda es de 30.320 kg. Sin embargo, la productividad media para trabajadores contratados en labores en poda y labores en verde, es decreciente hasta 8 trabajadores. La productividad marginal de la mano de obra contratada en cosecha es de 6.596 kg. Esto es razonable, ya que en cosecha el nivel de contratación de personal es mayor (hasta 23 personas/ha promedio). La productividad media de la mano de obra contratada, en cosecha, tiene una tendencia decreciente. Esto corrobora a Monardes (1979); Myrdal (1968), respecto a que un incremento en el uso del factor trabajo hace que la productividad marginal tienda a cero y no se corrobora la afirmación de Schultz (1967), que afirma que la productividad de los trabajadores en agricultura es siempre positiva.

Monardes (1979) indica que, desde el punto de vista de la producción, es importante el insumo real, el que puede diferir del número de trabajadores ocupados. Las relaciones de trabajadores, por hectárea, son más eficientes desde el estrato 3 hacia el estrato 1. Esto implica que estrato 1 realiza mayor cantidad de contrataciones con personas que tienen peor desempeño en cuanto a persona/hectárea. Se observa que las propiedades de mayor tamaño ganan en eficiencia. El estrato 1 contrata 4 veces más personal permanente que estrato 2 y 3 (4 personas permanentes cada 10 ha versus 1 persona permanente cada 10 ha). Estrato 1 contrata el doble de personal transitorio en poda, que estratos 2 y 3 (1/ha); 15 personas cada 10 ha en labores en verde respecto, a 6 personas cada 10 ha (estratos 2 y 3). En cosecha estrato 1 contrata 4,5 personas por hectárea, estrato 2, 2,2 personas por hectárea y estrato 3, 1,4 personas por hectárea.

El subempleo, Monardes (1979) y Bongiovanni, (2004), lo entienden como aquella parte de los trabajadores que está parcialmente empleada o aquella que, en un tiempo estándar, es improductiva. En función de la relación de trabajadores por estrato, de acuerdo a la variable kilogramos cosechados (en promedio); por un lado, los productores del estrato 2 son más eficientes respecto a kilos por trabajador que estrato 3 y 1. Por el otro, en relación a la variable superficie, los productores del estrato 1, son más ineficientes ya que utilizan mayor cantidad de personal por hectárea (permanente, transitorio en poda, labores en verde y cosecha) que estratos 2 y 3.

Monardes (1979), expresa que es conveniente armar distintos tipos de funciones para diferentes niveles de capital.

5 Conclusión

Existe una correlación positiva entre el valor de la producción y los activos que usa una empresa. Mayores ingresos se asocian a un mayor uso de tierra, plantaciones nuevas y uso de tecnología como equipos de riego por goteo. Se corrobora que a mayor inversión existe mayor ingreso. Los bienes de uso generan mayores contribuciones con el ingreso que el factor trabajo.

Propiedades que se ubican en el rango del 5 a 25 hectáreas, son más eficientes respecto al uso de personal (kilos/persona y personas/hectárea). Propiedades pequeñas hacen un uso de personal con menor eficiencia, al igual que explotaciones de mayor tamaño, denotado por una menor relación en kilos por persona, mayor antigüedad del personal y mayor cantidad total de personal por propiedad.

Las explotaciones pequeñas son ineficientes respecto a cantidad de trabajadores en relación a la superficie que poseen. Contratan el doble de personal para poda, labores en verde y cosecha que explotaciones medias y grandes.

Explotaciones de mayor tamaño contratan mayor cantidad de personal y por mayor tiempo. Esto permite mayor ingreso; sin embargo, es a una tasa menor respecto a los ingresos que alcanzan las explotaciones de tamaños medios. Las empresas maximizan el beneficio con un uso de bienes que garantice un máximo ingreso con economías de escala y reducción en el uso de personal. Las explotaciones pequeñas se manejan fuera del rango de agricultura de subsistencia y realizan un manejo comercial de su producto.

El producto marginal del trabajo es positivo con una tendencia a ser decreciente a medida que aumenta la cantidad de trabajadores. Esto es, un nuevo trabajador aportará menor producto que el anterior, siendo la productividad media de los trabajadores, decreciente.

Dada la relación de jornales por actividad, trabajadores por propiedad y kilos por trabajador, se entiende que se puede suprimir parte de los trabajadores que se contratan o que son parte del personal de planta permanente de las fincas, sin producir una reducción en el producto.

6. Bibliografía.

- Alonso Borrego, C. (1998). Demand for labour inputs and adjustment costs: evidence from Spanish manufacturing firms. *Labour Economics*, 5, 475-497.
- Anand, R., & Kanbur, L. (1993). The Kuznets Process and the Inequality Development Relationship. *Journal of Development Economics*, 40, 25-52.
- Banerjee, A., & Newman, A. (1994). Poverty, Incentives and Development. *American Economic Review*, 82, 211-215.
- Bongiovanni, R. (2004). Rentabilidad de la agricultura de precisión. *Agromercado*, 12.
- Cartier, N. (2000). Categorías de Costos. Replanteo. II – Rosario. p 1-22. *XXIII Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos*, (pág. 22). Rosario.
- Cartier, N. (2006). Apuntes para un replanteo de la teoría de los costos variables. *XXIX Congreso Argentino de Costos*, (pág. 21). Córdoba.
- Cerda, R. (2001). Labor demand: Chile 1986-2001. *Cuadernos de economía. Año 40 N° 121*, 478-484.
- Colman, D., & Young, T. (1989). *Principles of agricultural economic*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Eckdftein, S., & Syrquin, M. (1981). *Introducción al análisis económico*. Israel: Centro de Estudios Cooperativos y Laborales.
- Elster, J. (1990). *El Cambio Tecnológico. Investigación sobre la racionalidad y transformación social*. Barcelona: Gedisa.
- Fernandez de Castro, M., & Tugores, A. (1992). *Fundamentos de microeconomía* (Segunda. ed.).
- Ferra, C. (2008). *Evaluación socioeconómica de proyectos*. Mendoza: UNCuyo FCE.
- Ferra, C., & Botteon, C. (2012). *Evaluación privada de proyectos*. Mendoza: UNCuyo - FCE.
- Hirshleifer, J. (1976). *Price Theory and applications*. Prentice Hall.
- INV. (Jul de 2007). Estadísticas. Mendoza: INV.
- Koutsoyannis, A. (1985). Las herramientas básicas del análisis. En *Microeconomía moderna* (pág. 98). Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Monardes, A. (1979). *El empleo en la pequeña agricultura familiar: un estudio del Valle Central de Chile*. Santiago de Chile: Departamento de Economía. Universidad Nacional de Chile.
- Myrdal, G. (1968). *An inquiry into the poverty of nations*. Londres: The Pelican Press.
- Peichl, A., & Sieglösch, S. (2011). Accounting for labor demand effects in structural labor supply models. *Labor Economics*. N° 19, 129-138.
- Ray, E. (1998). *Economía del desarrollo*. (B. University, Ed.) Barcelona: Anthoni Bosch Editor.
- Sanchez, E. (Mayo de 2013). *Teoría General de Costos*. Mendoza: Facultad de Ciencias Económicas UNCuyo.
- Schultz, T. (1967). *La Crisis Económica de la Agricultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Sierra Bravo, R. (2005). *Técnicas de investigación social* (14 ed.). Madrid: Editorial Thomson.
- Van Den Bosch, M. (2008). *Zonas agroecológicas homogéneas Mendoza – San Juan*. Buenos Aires: Ediciones INTA.