



Ester Rosa Antonioli *
Juan Esteban Solsona *
Alejandro Gennari *
Osvaldo Roby *
Laura Cánovas *
Laura Alturria *

PUNTO DE NIVELACIÓN EN EMPACADORAS DE FRUTAS (MENDOZA, ARGENTINA)

POINT OF LEVELING INTO MENDOZA'S FRESH FRUIT COMPANIES (MENDOZA, ARGENTINA)

*Originales:
Recepción: 30/03/2000
Aceptación: 25/04/2000*

RESUMEN

Se determinó el punto de equilibrio (punto de nivelación) en las empresas mendocinas empacadoras de frutas según su nivel de producción anual. Para ello, se calculó el costo fijo, mediante inventario del capital y el costo variable por empresa, tomado de trabajos anteriores. Se diseñó un software específico para calcular el ingreso en el punto de equilibrio y el rango de precios dentro del cual la empresa puede operar.

Las empresas fueron estratificadas por grupos de especies y por bultos empacados/año. Se obtuvieron cinco estratos. La mayor producción se encontró en el estrato 3 (100 001 a 150 000 bultos). La curva de Lorenz demostró desigualdad moderada en la distribución de la producción empacada. El índice de Gini (41,5 %) revela la baja concentración de la oferta. El 15 % de las empresas quedó comprendido en los estratos con mayor número de bultos empacados, con sólo 36 % del total ofertado. Las mezclas comerciales más frecuentes fueron: Mix completo (24 %), una especie (24 %), predominio de pepita más carozo (20 %), predominio de carozo más uva (16 %) y predo-

SUMMARY

This paper searched to determine the point of leveling (point of equilibrium) into Mendoza's fresh fruit companies, in order to the level of annual production. For this matter calculated fix cost, starting from inventory of capital, and variable cost, taken from previous papers. Designed specific software to calculate the money received and the rank inside the companies can move.

The companies was stratified in blocks for species and for really box packaged getting 5 stratum. The greater production founded inside the stratum 3 (100.001 to 150.000 box). The Lorenz's curve prove a moderating inequality for distribution of packed production. The Gini's index proves a low concentration from the offer. The 15 % from de companies are inside the stratum with de greatest number of packed box and only have 36 % for the offer. Mix commercial more frequent are: complete mix (24 %), one specie (24 %) predominance apples and pear plus fruit's stone (20 %), predominance fruit's stone plus grapes (16 %), predominance fruit's stone plus apples and pears (16 %).

* Departamento de Ciencias Económico-jurídico-sociales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown N° 500. Casilla de Correo 7. M5528AHB Chacras de Coria. Mendoza. Argentina.
e-mail: ccea@fca.uncu.edu.ar

minio de carozo más pepita (16 %). La movilidad de las mezclas y el bajo grado de concentración de la oferta por empresas explicó el bajo poder de negociación individual de las mismas. La utilización del software y su metodología confirmaron que las empresas más grandes no siempre deben producir más para alcanzar el punto de equilibrio.

Motility of the mixes and low level of concentration from offer for company explicates the low power of negotiation individuality. Using the software and their methodology confirm that greater companies no necessary must produce more for obtain the point of leveling

Palabras clave

punto de nivelación • fruta de carozo
• empaques • mix comercial

Key words

point of leveling • fruit's stone • fresh
fruit companies • mix commercial

INTRODUCCIÓN

En 1988 se impulsó en Mendoza (Argentina) un programa de reconversión frutícola que aumentó notablemente la superficie implantada con frutas (+22 %), especialmente frutas de carozo. Dicho programa incluía todos los sectores y procesos relacionados con la cadena frutícola: producción primaria, acondicionamiento, empaque, conservación, transformación, distribución y comercialización, dándole mayor importancia a frutas destinadas a consumo en fresco. Consecuentemente, la capacidad frigorífica provincial creció 31 % superando a la superficie cultivada. El sector dedicado al empaque fue el de menor crecimiento, con inversiones significativamente inferiores en mejoras tecnológicas.

Esta realidad regional incentivó trabajos de investigación -como el presente- en el sector emparador, permitiendo tomar conciencia de sus fuerzas y debilidades a los ámbitos de decisión, tanto públicos como privados, en particular en el área internacional. Este estudio, novedoso para el sector emparador de la región, se basó en información primaria, así como datos de trabajos anteriores propios y de la bibliografía local.

Se calculó la incidencia de los costos fijos en el costo total, la mezcla comercial utilizada y la que facilitarían a las empresas alcanzar el punto de nivelación. Dicha información se analizó por grupos de empresas estratificadas según niveles de producción. Con los escasos análisis empíricos de este tipo y la dispersa información reunida se intentó probar una metodología.

Objetivos

- Determinar el punto de nivelación de las empresas, agrupadas por niveles de producción.
- Probar métodos para el cálculo del punto de equilibrio en empresas multiproductos.

- Especificar la variación del punto de nivelación de las empresas según estratos de producción.
- Sensibilizar la variación de precios y mezclas comerciales.
- Obtener ejemplos prácticos utilizables en la docencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisó y analizó la información primaria, completada con un estudio sobre una muestra del censo de galpones de empaque (10) para determinar niveles de producción anual y, de ese modo, estratificar las empresas en función de esta variable y de la mezcla comercial. Para obtener la información necesaria, y en función del tipo de empresas a analizar, se planificó un muestreo polietápico (12). En primer lugar, se estratificó por tipo de producción: carozo, pepita y carozo-pepita, debido a desviaciones típicas mayores o iguales a la media y a una varianza general muy elevada para las cuatro zonas en que fue dividida la población en un principio:

Sur: General Alvear y San Rafael

Este: Junín, Rivadavia, San Martín y Santa Rosa

Gran Mendoza: Guaymallén, Godoy Cruz, Las Heras, Luján, Maipú y Lavalle

Valle de Uco: San Carlos, Tunuyán y Tupungato

Para estructurar la varianza poblacional se utilizó como variable indicadora la capacidad productiva potencial, estimada con el equipamiento de las empresas. Dicha variable se midió en kilogramos por turnos de ocho horas y luego, se transformó en kg/h. En los estratos conformados por grupo de especies se identificaron los departamentos intervinientes, constituyéndose éstos en conglomerados, dado que en cada uno de ellos hay empresas con mezclas comerciales distintas.

Como los conglomerados tenían tamaños diferentes (distinto número de empresas) (6) se seleccionaron aleatoriamente dentro de cada estrato. No fueron censados sino que se aleatorizaron empresas dentro de ellos para posibilitar el ingreso de mayor número de conglomerados manteniendo constante el tamaño de muestra fijado (unidades de análisis) para un límite en el error de estimación (β) dado (9). Este último, en este caso, fue 1 500 kg/h producción.

La unidad de análisis fue "una empresa" y la variable medida "número de bultos empacados por año". Si bien los bultos no son homogéneos por el distinto peso, la diferente especie y el tipo de envase, es lo que los galponeros manejan sin dificultad para dimensionar su empresa. Este inconveniente se subsanará cuando cada empresa haga su propio análisis utilizando esta metodología y tome como variable los kilos procesados por temporada.

El tamaño final de la muestra fue de 27 empresas, todas ellas encuestadas. La encuesta, que completó la información ya obtenida por censo, contenía sólo 3 ítems:

1. Cantidad de bultos empacados por año en las temporadas 94/95, 95/96 y 96/97.
2. De la fruta empacada, ¿qué porcentajes correspondieron a pepita, carozo y uvas respectivamente?
3. Dentro de cada grupo mencionado ¿cuál es la especie más importante?

El análisis del capital fijo para calcular costos fijos se realizó sobre estudio de casos, eligiéndolos de acuerdo a la estratificación obtenida. El costo variable se tomó de la literatura (10). Para el cálculo del punto de equilibrio y el análisis de sensibilidad por nivel de producción anual se diseñó un programa utilizable tanto en docencia como por los empacadores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. Estratificación y grado de concentración de las empresas empacadoras de frutas frescas por nivel de producción

Del análisis muestral resultó la siguiente tabla, con la estratificación que permite obtener un primer indicador del grado de concentración de la oferta de fruta empacada y de la demanda de fruta para empacar, en especial dentro de ámbitos regionales restringidos como los oasis productivos de Mendoza.

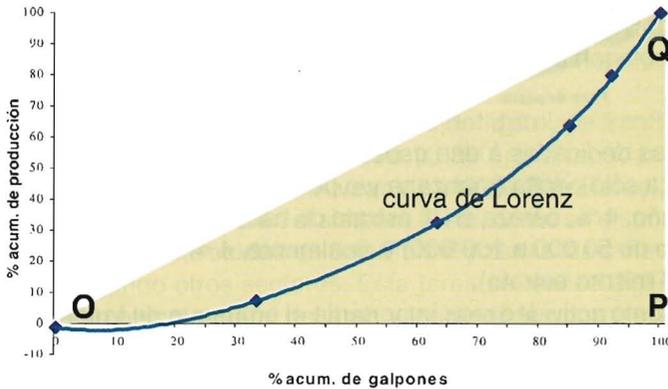
Estrato (bultos empacados/año)	Galpones encuestados	Importancia (%)		Producción (bultos/año)	Importancia (%)	
		relativa	acumulada		relativa	acumulada
Hasta 50 000	9	33	33	181 349	8	8
50 001 a 100 000	8	30	63	554 583	25	33
100 001 a 150 000	6	22	85	691 700	31	64
150 001 a 200 000	2	7.5	92.5	357 074	16	80
Más de 200 000	2	7.5	100	458 100	20	100
Total	27	100		2 242 806	100	

Fuente: Encuestas a galpones de empaque 1997-98

La mayor cantidad de producción empacada de frutas está en el tercer estrato: empresas de tamaño medio. El 31 % de la oferta empacada es manejado por el 22 % de los empacadores (36 empresas). Para cuantificar el grado de concentración y de la desigualdad en la distribución de las empresas en este mercado, según las producciones anuales, se aplicó el índice de Gini y la curva de Lorenz. Ambos son utilizados para calcular la desigualdad de la distribución de la renta en la población y, también, en el estudio de la concentración de los mercados a pesar de que -en este último caso- su aplicación está expuesta a fuertes críticas, sobre todo como medida de la concentración, ya que mide más específicamente la desigualdad entre las empresas sin considerar el número de ellas (3). La desigualdad, por sí, no reviste ningún interés desde el punto de vista de la conducta de la empresa porque un mercado con pocas empresas de dimensiones similares posee bajo índice de Gini, aunque exista alto nivel de concentración real (3, 5).

Para construir la curva de Lorenz se coloca en abscisas el porcentaje acumulado de las empresas que participan en un mercado, partiendo desde la más pequeña. Sobre ordenadas, la cuota porcentual acumulada del mercado de fruta fresca

empacada. Se comienza por las más pequeñas. El índice de Gini puede calcularse gráficamente con la curva de Lorenz mediante el cociente entre la superficie comprendida entre la curva y la diagonal de distribución igualitaria y el área del triángulo OPQ (ver figura). Los valores encontrados pueden oscilar entre 0 y 1. Mientras más se acerca al valor 1, más desigual o concentrada es la distribución.



La curva de Lorenz muestra la relación existente entre grupos de empresas y su respectiva participación en el mercado de fruta empacada para consumo en fresco. Cuanto más se aleja dicha curva de la línea de distribución igualitaria (diagonal OQ), mayor es la desigualdad en la distribución (7). En la figura anterior se observa una distribución moderada. El 63 % de los empresarios se ubica en los estratos más pequeños (1 y 2) y empacan el 33 % del total. Al agregar el estrato intermedio: 100 001 a 150 000, se involucra al 85 % de los empacadores, con el 64 % de los bultos empacados.

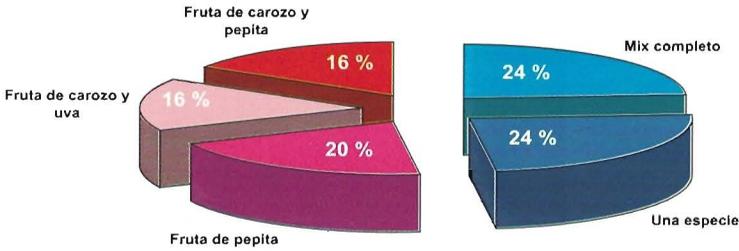
El índice de Gini, calculado a partir de la curva de Lorenz, da 41,5 % que, con las salvedades metodológicas ya indicadas, señalaría una baja concentración del mercado, o bien, una distribución igualitaria intermedia. Por otra parte, el 15 % de los industriales se ubica en los estratos con mayor número de bultos empacados por año, con el 36 % de la oferta empacada para consumo en fresco. Si se tiene en cuenta que el total de empacadores censados fue de 165, el 15 % implica alrededor de 25 empacadores, corroborando la baja posibilidad de un alto grado de concentración de la oferta de fruta procesada.

II. Mezcla comercial

Obtenida la estratificación se determinaron las mezclas comerciales dentro de cada estrato identificado. Los resultados se resumen en la siguiente figura (pág. 36).

- ❖ 24 % de las empresas empaca todas las especies, incluidas las uvas: mix completo. De las mencionadas empresas, 16 % corresponde a los estratos de más de 100 000 bultos/año. El 8 % restante procesa entre 30 000 y 50 000 bultos/año.

Distribución de empresas emparadoras por mezcla comercial



- ❖ Las empresas dedicadas a una especie representan 24 % del total. De éstas, 12 % empaqueta sólo pepita (manzana y/o pera) en los estratos de menos de 100 000 bultos/año; 4 %, cereza en el estrato de hasta 50 000 bultos/año; otro 4 %, pera (estrato de 50 000 a 100 000) y, finalmente, 4 % sólo carozo (en especial, ciruela en el mismo estrato).
- ❖ 20 % tiene como actividad más importante el empaque de frutas de pepita (70-80 %), aunque elaboran también carozo (ciruela y/o durazno) estando presentes prácticamente en todos los estratos.
- ❖ 16 % de empresas procesa carozos y uvas, distribuidas en los estratos menores a los 150 000 bultos/año.
- ❖ 16 % de empaques tiene como actividad principal las frutas de carozo (especialmente ciruela), complementada con frutas de pepita (manzana y/o pera), también distribuidas en los estratos menores de 150 000 bultos/año.

La distribución de las empresas emparadoras en los estratos no se ajusta mayormente a una norma; existe gran heterogeneidad para los mismos, excepto en las empresas mix completo donde 66 % de ellas se encuentra en los estratos mayores de 100 000 bultos/temporada. Existe una tendencia bastante definida en la cual las empresas más pequeñas tienden a dedicarse a una sola especie mientras que las más grandes trabajan todas las especies, extendiendo su período de empaque desde octubre-noviembre hasta abril-mayo.

Según declaran los responsables de la producción, cada empresa toma la decisión de las proporciones de la mezcla comercial antes de iniciar la temporada, teniendo en cuenta la disponibilidad financiera para hacer frente a la compra de los insumos, la maquinaria disponible, las expectativas de los mercados y la demanda de la cartera de clientes tradicionales.

III. Cálculo del punto de equilibrio o nivelación

Para llevar a cabo el procedimiento informático se elaboró -en primer lugar- una base de datos con el detalle valorizado de toda la infraestructura de las empresas analizadas y todo el capital de explotación involucrado, dando lugar a parte del costo fijo (CF) a través de sus amortizaciones. Para completar este CF se adicionaron gastos de personal permanente, impuestos y tasas.

La base de cálculo de los costos variables totales (CV) se tomó de la literatura citada, consistiendo básicamente en un detalle cuantificado de cantidad de materia prima, envases, insumos de empaque, mano de obra empleada y energía consumida. Además se tuvo en cuenta el descarte producido al procesar la fruta. Para obtener el costo variable de cada bulto empacado se cruzó esta información con los precios de todas las variables involucradas, contenidos en otra base de datos. La suma de CF y CV da lugar al costo total (CT). Los ingresos por venta (I) se calcularon multiplicando las cantidades comercializadas por los precios obtenidos según destino. Con estos datos se calcularon los márgenes de contribución (MC) y el beneficio empresarial (Be) (4).

Con esta información, tomando como restricción el número de bultos a empacar según mezcla comercial preestablecida, se aplicó el método de programación lineal para establecer los tipos de bultos más convenientes para maximizar MC y luego, obtener la cantidad a producir (n) y el ingreso mínimo (V) para alcanzar el punto de equilibrio de la empresa. Éste, llamado punto muerto o punto de nivelación (15) es aquél donde los beneficios se hacen cero; es decir, los ingresos por venta se igualan a los costos totales.

$$Be = I - CT = 0$$

De esta ecuación se deriva la fórmula para calcular (n) y (V) necesarios para llegar al punto de equilibrio.

$$n = CF / Px - Cv$$

siendo Px el precio de venta y Cv, el costo variable unitario. V es el valor de venta alcanzable para estar en el punto de equilibrio:

$$V = CF / (1 - Cv/Px)$$

El cálculo del punto de equilibrio, mediante esta ecuación, no presenta dificultades en empresas monoproductoras. Mayores críticas surgen en empresas que producen varios productos. En este último caso, se debe trabajar con promedios ponderados para una mezcla comercial predeterminada. De esta manera, calidad y tamaño de la mezcla de ventas marcan el beneficio (15).

IV. Creación y aplicación de software de cálculo

Como parte del estudio se elaboró un programa de computación de aplicación cotidiana para decidir qué y cuánto empacar. Con el mismo se obtienen los siguientes datos:

- ingreso en el punto de equilibrio.
- sobre la base de este ingreso, maximizado del MC de la empresa con la combinación más favorable de los tipos de bultos a empacar, teniendo como restricción el mix comercial de especies preestablecido.
- con el valor anterior, determinación del incremento de los resultados económicos.
- cálculo del rango de precios y las cantidades promedio del mix comercial en el cual las empresas se encuentran por encima del punto de equilibrio.
- también, la cantidad a empacar en el punto de equilibrio cuando se procesa una sola especie.

Para resolver el primer tópico se tomaron los costos variables citados en la bibliografía (11), los precios de venta de la temporada 1997 y los costos fijos generados según la infraestructura de cada empresa (amortizaciones y mano de obra permanente). Los ingresos necesarios para estar en el punto de equilibrio se encuentran en la siguiente tabla, que además consigna el estrato en que está ubicada la empresa, el MC y los beneficios económicos obtenidos.

Empresa	Bultos/año	Cap. Fund. (\$)	Cap. Expl. (\$)	Cuota amort. (\$/año)	CFT (\$/año)	CVT (\$)	Ingr. Temp. '97	Ingr. PE	M.C. (\$/año)	Be '97 (\$/año)*
1	>200000	1514000	237574	8125	212638	1778378	2243615	1991021	465237	165021
2	>200000	1909100	320152	21114	228601	1493645	2420020	1734245	926375	586311
3	100001 150000	1482750	67599	8683	78428	586086	844075	664512	257989	102043
4	100001 150000	827200	209309	3116	128157	1107213	1707925	1235404	600712	420630
5	50000 100001	3244550	161162	4364	197988	600940	876536	798947	275596	-92678

*Be = MC - CFT - costo oportunidad del capital invertido

Al no encontrar características distintivas en cada estrato se trabajó con tres de ellos: > 200 000, 100 001 - 150 000 y 50 000 - 100 000 bultos/temporada. Cuanto más bultos empaca la empresa no siempre aumenta el costo fijo. Por lo tanto, el ingreso necesario para el punto de equilibrio difiere según el costo fijo total (CFT). Significa que hay empresas con mucho capital fijo subutilizado, disminuyendo el beneficio empresarial.

Los ingresos fueron calculados según el mix de frutas empacado, el mix optimizado aplicando programación lineal y cada una de las modalidades de venta. Los precios de venta utilizados fueron los promedios de las temporadas 1996, 1997 y 1998, deduciéndoles 20 % por gastos de comercialización. Si se consideran las inversiones hechas por los empacadores en maquinaria y mejoras fundiarias como costo hundido, los resultados se incrementarían en el valor de las amortizaciones. Teniendo en cuenta los ingresos que las empresas obtuvieron en la temporada 1997, se calculó el precio de venta promedio ponderado de la mezcla comercial. Luego, calculado el ingreso necesario para que dicha empresa esté en el punto de equilibrio, se obtuvo nuevamente el precio de venta promedio ponderado del mismo mix de especies pero con la mejor combinación de bultos a empacar optimizando el margen de contribución. La diferencia de precios entre ambas situaciones refleja el margen de negociación que tienen las empresas durante la temporada para encontrarse en el punto de equilibrio, o estar por encima de él, sin variar la cantidad de bultos empacados ni el costo variable total (CVT).

Emp.	Variable	Temp. '97	P.E.	Diferencia
1	Precio promedio	12.19	8.24	3.95
	CV promedio	\$ 5.64	5.72	- 0.08
	MCU* promedio	6.54	2.52	4.03
	N en el PE	32490	84433	51942
2	Precio promedio	14.00	9.73	4.27
	CV promedio	\$ 6.19	6.21	- 0.02
	MCU promedio	7.81	3.51	4.29
	N en el PE	29284	65053	35769
3	Precio promedio	8.50	6.96	1.54
	CV promedio	\$ 4.45	4.45	0.00
	MCU promedio	4.05	2.51	1.54
	N en el PE	19385	31278	11893
4	Precio promedio	13.04	9.58	3.47
	CV promedio	\$ 5.84	5.86	- 0.02
	MCU promedio	7.20	3.71	3.49
	N en el PE	17815	34554	16738
5	Precio promedio	12.87	11.12	1.02
	CV promedio	\$ 6.08	12.04	- 5.96
	MCU promedio	6.79	- 0.19	6.98
	N en el PE	29179	-1030408	1001733

*MCU: margen de contribución unitaria.

En la tabla precedente -con la sensibilización de los resultados- se observa como las empresas que tienen mayor precio promedio disponen de mayor margen de negociación. Los rangos de precios entre las situaciones consideradas y la situación en el punto de equilibrio son mayores. Si en la temporada analizada el precio promedio hubiera bajado hasta alcanzar los valores de venta en el punto de equilibrio (PE), la cantidad de bultos a empacar en la temporada siguiente debería ser mayor que la analizada para llegar a él. A mayor número de bultos a empacar en la próxima temporada, el CVT también será mayor ya que el CVu no cambia. Esta diferencia en el CVT es la que refleja los mayores beneficios en la temporada en estudio.

CONCLUSIONES

El índice de Gini y la curva de Lorenz dan una idea del bajo grado de concentración de la oferta empacada que, unida a la gran movilidad de los mix comerciales, explican el escaso nivel de negociación de las empresas en forma individual. No hay mezclas comerciales que caractericen a un estrato en particular, excepto en las empresas más grandes donde se empaca toda la gama de las especies. Lo que varía es la participación relativa de cada una en la mezcla, abarcando un período mayor respecto de las empresas pequeñas. Estas últimas también tienden a especializarse en una sola especie. En el 50 % de ellas predomina el empaque de pepita.

Con el uso del software, cada empresa analiza los rangos de precios en que se pueden mover para alcanzar el punto de equilibrio, o superarlo. Además de calcular el ingreso y la cantidad en el punto de equilibrio, se pueden analizar distintos mix antes de la toma de decisión de qué y cuánto empacar.

Los costos fijos no están en relación directa con la producción anual de la empresa. Éstos se vinculan fundamentalmente con la inversión en capital fundiario, capital de explotación y cantidad de personal permanente involucrado. Por lo tanto, la cantidad a producir o el valor de ventas a alcanzar para estar en el punto de equilibrio depende directamente del total del costo fijo de cada empresa y la calidad de la mezcla comercial, y no de la producción anual.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antonioli, E. R. et al. 1995. Estudio técnico-económico del empaque de ciruela para consumo en fresco. Revista de la Asoc. Arg. Economía Agraria (octubre).
2. Fischer, S. L. et al. 1995. Estudio técnico-económico del empaque en fresco de peras, manzanas y uvas en Mendoza. Revista de la Asoc. Arg. Economía Agraria (octubre).
3. Gennari, A. J. 1992. Analisi strutturale e funzionale della filiera vitivinicola argentina. Università degli Studi. Padova. Italia.
4. Giménez, Carlos M. et al. 1995. Costo para empresarios. Ediciones Macchi.
5. Hanna, L. y Kay, J. 1977. Concentration in a moder industry. Macmillan. London.
6. Kish, Leslie. 1979. Muestreo de encuestas. Editorial Tillas. México.
7. Mochón, F. y Beker, V. A. 1993. Economía, principios y aplicaciones. McGraw-Hill/ Interamericana de España.
8. Plan de Formación Empresarial. 1991. Gestión de la pequeña y mediana empresa. Mundi-Prensa. España.
9. Ramos, Guillermo. 1994. Notas de muestreo. Departamento de estadística (INTA). Buenos Aires.
10. Roby, H. O. et al. 1994. Ciruelas para consumo en fresco. Duraznos y nectarines para consumo en fresco. Curso internacional de Manejo de poscosecha de frutas de carozo. FCA-INTA-CIAM-IIF. Boletín del IIF. Tomo LXXV 95-6. Mendoza.
11. _____. 1994. Estudio técnico-económico del empaque en fresco de cerezas en Mendoza. Revista de la Asoc. Arg. Economía Agraria (septiembre).
12. Saheaffer, R. et al. 1987. Elementos de muestreo. Editorial Iberoamericana.
13. Solsona, J. E. et al. 1998. Relevamiento tecnológico de galpones de empaque de fruta fresca de la provincia de Mendoza. Gob. Mza.
14. Tacchini, Jorge. 1974. Investigación operativa. Modelos aplicados a la agricultura. Mendoza.
15. Wajchman, M. y Wajchman, B. 1997. El proceso decisional y los costos. Ediciones Macchi.