



Tesis MBA

**USO DE REVENUE MANAGEMENT PARA LA
VENTA DE SEMILLA DE MAÍZ**

Tutor: Pablo Pérez

Alumno: Guillermo Carlos Elizeche

(e-mail: gelizeche@gmail.com)

JUNIO 2009

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que me acompañaron y brindaron su apoyo a lo largo de todo el programa MBA.

En primer lugar a mis hijos, Joaquín y Bautista, que sin comprenderlo fueron la fuente de motivación y motores fundamentales del esfuerzo que requirió la maestría, y por enseñarme, día a día, a ser una mejor persona.

A mi esposa, por apoyarme y alentarme incondicionalmente en todo momento para lograr mis objetivos profesionales.

A todos mis compañeros de trabajo, quienes aportaron ideas, información y ayuda para el desarrollo de esta tesis.

RESUMEN

El maíz es uno de los principales cultivos producidos en el planeta. Dentro de la cadena de valor del maíz los productores deben adquirir diferentes insumos para su producción, entre ellos, las semillas para poder sembrar.

Las compañías encargadas de la comercialización de semillas de maíz, usualmente denominados semilleros, son quienes proveen este importante insumo. Desde el punto de vista de estas compañías es posible aplicar técnicas de *revenue management*, que si bien fueron concebidas originalmente para de la industria del transporte aéreo de pasajeros, hoy son ampliamente utilizadas en otras industrias.

Este trabajo analiza los requisitos para aplicar la técnica, los elementos intervinientes y la forma de aplicarla para resolver el problema cuando se disponen de varias clases de precios con el objetivo de aumentar los beneficios por venta.

El resultado obtenido muestra que los potenciales beneficios obtenidos de aplicar esta técnica podrían estar entre 1 y 2 % por sobre los ingresos normales cuando se lo compara contra lo que podría suceder en caso de no contar con límites de reserva por venta anticipada.

CONTENIDOS

Introducción.....	5
Contexto global y mercado de maíz.....	8
Reseña histórica del cultivo de maíz.....	8
Producción mundial de maíz 2007/2008.....	12
Mercado de semilla de maíz en Argentina.....	15
Situación actual en la venta de semillas de maíz.....	18
Gradeo: tamaño y forma de la semilla de maíz.....	18
Establecimiento de la lista de precios.....	20
Análisis de la demanda por medio de los datos de venta.....	22
Acerca de revenue management.....	28
Requisitos para la aplicación de revenue management.....	29
Aplicación de la técnica de revenue management.....	33
Límites de reservas y niveles de protección.....	35
Resolución del problema.....	36
Beneficios esperados.....	38
Conclusiones y areas a investigar.....	42
Bibliografía.....	45
Glosario.....	46

INTRODUCCIÓN

La semilla de maíz se utiliza como un insumo en la cadena productiva de maíz. Este producto es comercializado por compañías del rubro agrícola conocidas como semilleros, quienes venden las bolsas de semillas de maíz híbrido (en adelante simplemente bolsas) a los productores, quienes las utilizan en la siembra del mismo para luego cosechar el maíz que será vendido para diferentes usos: consumo humano, consumo animal (forraje) u otros procesos productivos.

Actualmente el precio de venta de la bolsa de maíz está formado por 2 componentes: el precio del germoplasma (semilla híbrida) más el precio del evento tecnológico (por ejemplo: CLⁱ, MGⁱⁱ, RR2ⁱⁱⁱ, MGRR2^{iv}, etc., es decir el agregado tecnológico que mejora los rendimientos).

Adicionalmente existen otros servicios de valor agregado relacionados con el producto (por ejemplo programas de fidelización de clientes, visitas de asesores técnicos al productor, garantías de aplicación del producto, etc.) que complementan al producto en si mismo y forman parte de la propuesta de valor. Estos servicios forman parte de las políticas de *branding* de la marca de semillas de la compañía. Sin embargo, cabe aclarar que a los fines de este estudio, estos valores no serán tenidos en cuenta.

La política de fijación de precios de la compañía¹ consiste en que cada año, al promediar la campaña agrícola del año anterior a la nueva campaña de ventas, se realizan análisis e investigaciones de mercado (alrededor de febrero /

¹ A los fines de preservar el anonimato de la empresa en este trabajo no se hará mención al nombre, marcas o productos específicos de la compañía objeto del estudio.

marzo). En base a estos estudios, el área de Marketing de la compañía establece un precio base por bolsa de semilla (cada bolsa contiene 80 mil semillas y sirve para sembrar 1 hectárea aprox.)

Se define una política de precios que comienza con el valor mas bajo y se estipula un aumento progresivo mensual (entre 2 y 7%) para fomentar la compra temprana de semillas por parte del productor (quien deberá inmovilizar capital por hasta 6 meses antes del momento de su utilización efectiva durante la siembra). El valor de este aumento está determinado en base a la experiencia pasada y calculado en función de los hábitos de compra del productor y prácticas de fijación de precios de la competencia.

El objetivo de este trabajo es ayudar a la compañía a pensar de una manera diferente en cuanto a la fijación de los precios de las bolsas de maíz incorporando técnicas modernas de *revenue management*, que analiza de qué forma se pueden gestionar los ingresos por venta de la manera mas eficiente.

Con el objetivo de simplificar el estudio en cuanto al análisis de la demanda se seleccionó aquel híbrido (producto) más representativo de la compañía para el análisis detallado de los datos, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- a) Precios de lista para la venta del producto seleccionado a lo largo de las ultimas 4 campañas.
- b) Costo unitario de la mercadería vendida (COGS^v) y no vendida (*carry over cost*^{vi}).
- c) Datos de la demanda histórica de un determinado híbrido (el más representativo) a lo largo de las últimas 4 campañas. Se toma un promedio de las cantidades históricamente demandadas (tomando los datos de la facturación de los pedidos de venta para ese producto). Esta demanda histórica se usa para establecer la distribución de probabilidades de la demanda.

En los próximos capítulos se verá si la aplicación de estas técnicas proporciona un aumento en los ingresos, bajo que condiciones y cuanto representa este beneficio.

El punto de partida o hipótesis de trabajo se establece en lograr un nuevo esquema de fijación de precios que, como mínimo, logre los mismos ingresos que el sistema actual.

CONTEXTO GLOBAL Y MERCADO DE MAÍZ

RESEÑA HISTÓRICA DEL CULTIVO DE MAÍZ²

El vocablo Maíz es de origen indio caribeño, significa literalmente "lo que sustenta la vida". El maíz, junto al trigo y el arroz, constituye la trilogía de cereales de mayor importancia del mundo, suministrando elementos nutritivos esenciales al hombre y animales.

El grano es materia prima básica de la industria de transformación, de la que se obtiene almidón, aceites, proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes, y combustibles.

El cultivo de maíz tuvo su origen en América Central, más específicamente en México, de donde se difundió hacia el norte hasta Canadá y hacia el sur hasta la Argentina.

La evidencia más antigua de la existencia de maíz se remonta a unos 7000 años, con el descubrimiento de restos fósiles por un grupo de arqueólogos en el Valle de Tehuacán, México.

Este cereal, producto esencial en las culturas maya y azteca, tuvo un importante papel en sus creencias religiosas, festividades y en la nutrición de la población. Ambas culturas sostenían que la carne y la sangre estaban constituidas por maíz.

² Fuente: sitio web de la *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos – SAGPyA de la República Argentina*. Mayo 2009. Link: <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/prensa/publicaciones/maiz/pag9.php>,

La supervivencia del maíz más antiguo, y su posterior difusión, contó con la activa participación del hombre, quien recogió las semillas y las preservó como simiente para sembrarlas.

A fines del siglo XV, tras el descubrimiento del continente americano por Cristóbal Colón, fue introducido en Europa a través de España. Se difundió preferentemente sobre la costa del Mediterráneo y posteriormente se extendió su cultivo a la Europa septentrional.

Actualmente se cultiva en todas las regiones del planeta, desde los 58° de latitud norte en Canadá y Rusia hasta los 40° de latitud sur en el hemisferio meridional, y por debajo del nivel del mar en la llanura del Caspio, hasta más de 4000 metros de altura en los Andes peruanos.

Pese a la gran diversidad de sus formas, todos los tipos principales de maíz conocidos hoy en día, clasificados como *Zea mays*, ya eran cultivados por las poblaciones autóctonas cuando se descubrió el continente americano.

Los indicios recogidos mediante estudios botánicos, genéticos y citológicos apuntan a un antecesor común de todos estos tipos: el *teosinte Euchlaena mexicana Schrod*, cultivo anual que posiblemente sea el más cercano al maíz. La tesis de la proximidad entre el teosinte y el maíz se basa en que ambos tienen 10 cromosomas y son homólogos o parcialmente homólogos.

En la actualidad se manejan dos hipótesis referentes al origen del maíz:

1. el teosinte actual es el antecesor silvestre del maíz, y/o un tipo primitivo de teosinte es el antecesor silvestre común del maíz tunicado;
2. una forma desaparecida de maíz tunicado fue el antecesor del maíz y el teosinte fue una forma mutante de dicho maíz tunicado.

En Argentina, la historia del maíz en las diferentes regiones que hoy integran el territorio nacional, se encuentra estrechamente ligada al desarrollo de nuestra cultura aborígen.

El Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi cita en su libro "La Agricultura Aborigen Argentina" que su cultivo fue práctica habitual en tres diferentes regiones:

a) Noroeste: Integrada por las provincias de Jujuy, Salta (región no tropical), Catamarca, La Rioja, Tucumán, Santiago del Estero, San Juan, Mendoza, San Luis y Córdoba (zona serrana), fue poblada por diferentes grupos étnicos que contaban al maíz como uno de sus principales cultivos. Los restos más antiguos descubiertos, corresponden a espigas y marlos de la variedad microsperma (vulgarmente conocida como perla o reventón) y fueron hallados en la localidad del Alamito al pie del cerro Aconquija, provincia de Catamarca, asociados a la cultura "Ciénaga". En la misma provincia y asociado a la cultura "Aguada", se encontraron espigas de maíz de la variedad amylácea (nombre vulgar capia).

b) Núcleo Central: Formada por la República del Paraguay y las provincias de Corrientes, Misiones, Salta (región tropical) Chaco y Formosa (regiones orientales). De su agricultura aborigen sobreviven casi todas las especies cultivadas, entre ellas el maíz, predominando los tipos blandos, amiláceos, de granos turgentes amarillos o blancos, (denominados por los guaraníes avatí morotí), un tipo duro de granos anaranjados (avatí tupí) y un maíz tunicado cultivado como amuleto.

c) Valles Andinos: Comprende las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut (zona norte), en la que tuvo cabida una parte de la agricultura araucana, basada entre otras especies en el cultivo de la papa, quínoa, mango y maíz. Con respecto al maíz, es tal vez, la única planta de aquella región que continúa cultivándose en la actualidad en algunos valles de la región.

De lo expuesto, se deduce que en la principal zona granaria, la región pampeana, no se han hallado vestigios del cultivo de maíz, ya que estuvo habitada por tribus nómades, que no practicaban la agricultura.

En resumen, el cultivo de esta especie en la Argentina es antiquísimo, sembrándose en la actualidad maíces sobrevivientes de los existentes al

momento de la conquista de América en el siglo XVI. Entre los principales tipos se pueden mencionar:

- Capia: variedad amilácea de granos cuyo tamaño varía entre mediano y grande.
- Morocho: maíces de coloración variada y de granos medianos a grandes del tipo "duro".
- Chulpi: variedad de maíz dulce, consumido tierno como choclo.
- Pisingallo: maíces de granos pequeños, puntudos y extremadamente duros que revientan fácilmente por acción del calor.
- Perla: similar al anterior, de espigas más pequeñas y granos globosos de color blanco, rojo púrpura o anaranjado.
- Curagua: maíz del tipo perla de granos blancos.
- Avatí morotí: formas amiláceas de granos turgentes blancos o amarillos.
- Avatí tupí: maíz tipo duro de granos color anaranjado.
- Overo: variedad que presenta en un mismo marlo granos con diferentes coloraciones.

Maíz, arroz y trigo, son los cultivos más abundantes en el mundo, pero el maíz es el primero en cuanto a volumen. Desde hace cincuenta años, la extensión y volumen de producción del grano mesoamericano ha ido en aumento, de seguir así, se convertirá en el grano más importante del planeta.

Ello se debe a la gran cantidad de productos que se obtienen del maíz, tanto para la alimentación humana y animal, como para uso industrial. Más de seiscientos millones de toneladas métricas se producen en ciento cincuenta millones de hectáreas y nuestro continente es el de mayor producción.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MAÍZ 2007/2008³

La cosecha mundial de maíz estimada para el año 2007/2008 fue de 766 millones de toneladas distribuidas como se muestra en la Tabla 1.

País	Producción
Estados Unidos	332,09
China	145,00
Brasil	50,00
Unión Europea	47,36
México	23,20
Argentina	22,50
India	16,30
Canadá	11,65
Sudáfrica	10,00
Ucrania	7,40
Otros países	101,20
Total	766,70

Tabla 1 – Ranking de producción de maíz en el mundo por país (en hectáreas)

³ Fuente: sitio web *Agropanorama.com*. Mayo 2009. Link: http://www.agropanorama.com/news/001_enero2008/05_28a100/01_global_ProduccionMundialMaiz.htm

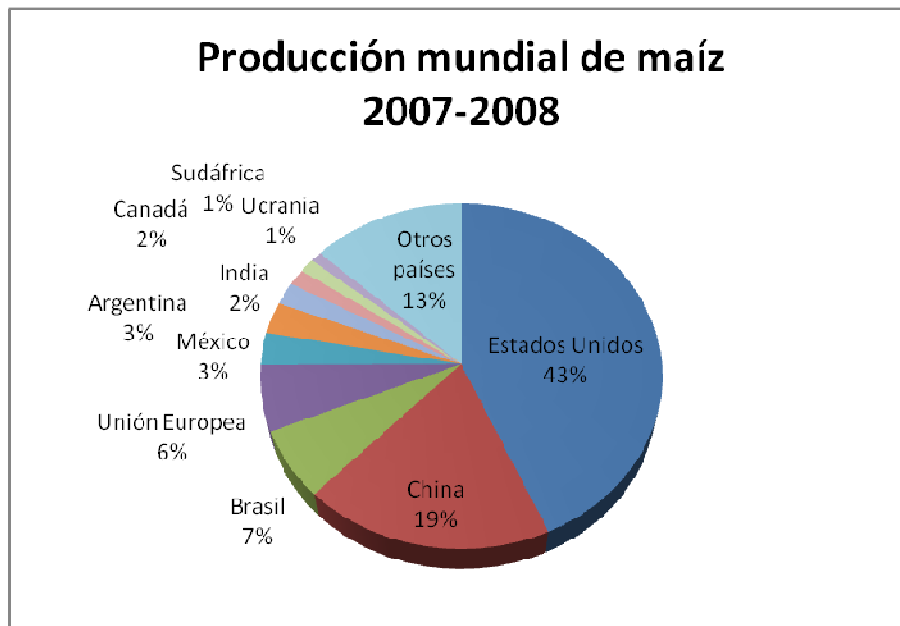


Gráfico 1

En el Gráfico 2 puede verse la evolución tanto de la de la producción como del consumo de maíz en el mundo de los últimos años⁴. Como puede apreciarse se trata de un cultivo en constante aumento en donde además el consumo supera a la producción.

⁴ Fuente: sitio web del Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino de España. Setiembre 2007. Link: http://www.mapa.es/ministerio/pags/observatorio/pdf/precio_cereales/mundial_cereales_07.pdf

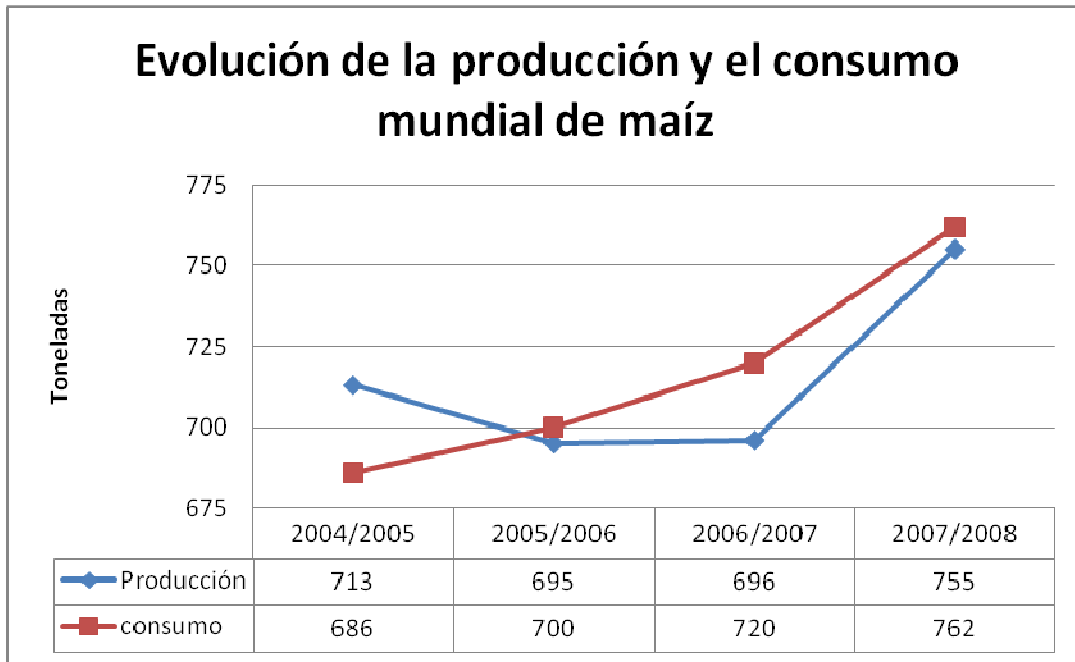


Gráfico 2

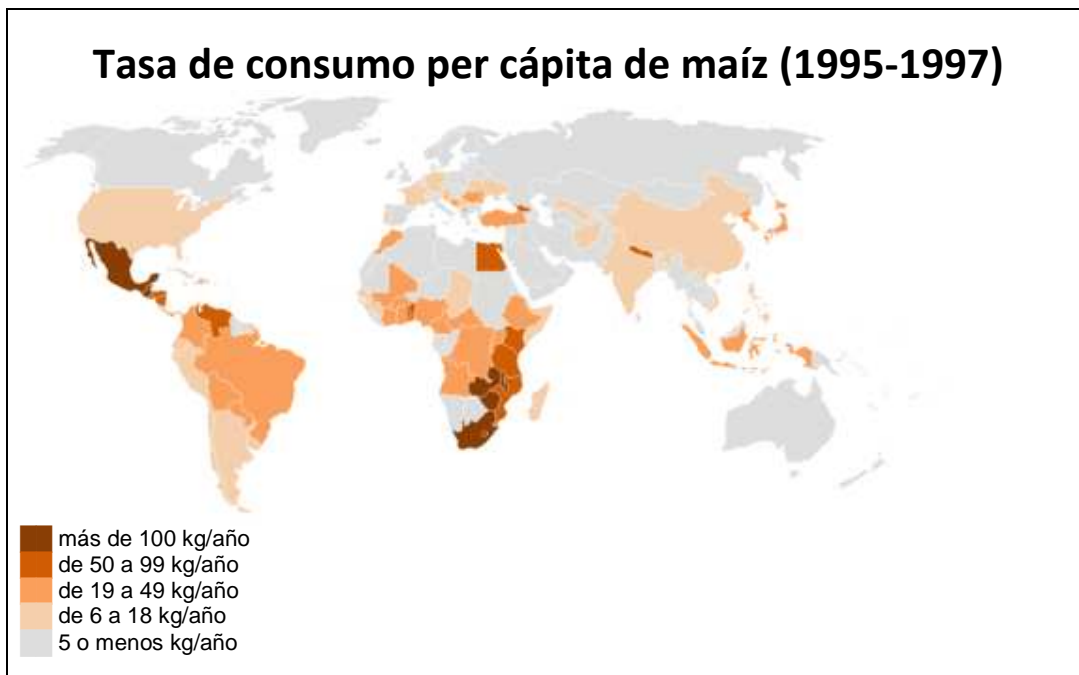


Gráfico 3

MERCADO DE SEMILLA DE MAÍZ EN ARGENTINA⁵

Cada año durante la primavera, los agricultores (consumidores de la semilla de maíz) deciden como asignar su tierra entre una variedad de posibles cultivos (o inclusive otras actividades tales como ganadería), uno de los cuales es el maíz. Luego de decidir cuanto espacio de tierra van a utilizar en plantar maíz deben decidir que híbrido (o híbridos) comprar y plantar. Existen cientos de híbridos diferentes de entre los cuales elegir, producidos por alguna de las 4 firmas que contabilizan más del 80% del total del mercado de Argentina o por alguna de las más de 100 firmas regionales más pequeñas que satisfacen menos del 20% restante. Esos híbridos difieren en su resistencia a ciertas enfermedades e insectos, así como también como en su rendimiento bajo diferentes suelos y condiciones climáticas. Ciertos híbridos, por ejemplo, están optimizados para zonas más frías y/o secas mientras que otros se adaptan mejor a zonas cálidas y/o húmedas. Las opciones que cada agricultor hace de los híbridos para la siembra dependen en gran medida de su ubicación o zona geográfica.

⁵ Fuente: datos internos de la compañía.



Gráfico 4

Además, las decisiones de los productores están influenciadas por sus experiencias durante las temporadas pasadas. Ejemplo: supóngase que un productor elige un híbrido en particular específico para su zona que es más fría y de clima menos húmedo, si el tiempo resulta ser anormalmente cálido y húmedo para esa temporada en particular, el agricultor seguramente obtendrá un rendimiento mucho menor al esperado y, de esta forma, tenderá mucho menos a comprar ese híbrido en particular de nuevo. Asimismo, si el híbrido resultara optimizado para las condiciones de crecimiento que finalmente ocurriesen, la situación sería la opuesta. Si el híbrido fuera nuevo y, por consiguiente, no extensamente probado, muy pocos productores estarían inclinados por hacer extensas plantaciones. En lugar de esto tenderían a hacer pequeñas pruebas de siembra para evaluar el rendimiento del híbrido bajo sus condiciones de cultivo locales.

Debido a que la semilla de maíz no puede ser producida instantáneamente sino que debe ser producida a través una larga temporada de verano, los semilleros deben confiar en sus existencias de semillas producidas en campañas anteriores para cumplir con la demanda de los productores para la campaña actual. La producción de una semilla híbrida de maíz puede ser

brevemente descripta como se indica a continuación. Un híbrido es una cruce genética de dos plantas padres genéticamente diferentes. Para producir la cruce genética (o híbrido) que será vendido como semilla de maíz, el semillero o su productor contratado cultiva esos dos padres en el mismo campo en filas alternadas. Tan pronto como la planta madura, la panoja de uno de los padres (llamada planta macho) es removida en una operación manual intensiva de despanojado, asegurando de esta forma que sólo el polen disponible para fertilizar la planta hembra debe provenir del otro padre (planta macho). El maíz resultante que madura en la planta hembra es, de esta forma, una cruce genética de sus dos padres. Una vez que el maíz de la hembra madura, el semillero lo cosecha y transporta a la planta de procesamiento en donde es secado, desgranado, clasificado, tratado con anti hongos y otros colorantes, embolsado y almacenado a la espera de ser vendido y despachado al cliente (productor) durante la campaña. De esta manera, la producción para cubrir la demanda de la campaña 2009 realmente comienza a ocurrir el 2008.

SITUACIÓN ACTUAL EN LA VENTA DE SEMILLAS DE MAÍZ⁶

GRADEO: TAMAÑO Y FORMA DE LA SEMILLA DE MAÍZ

La semilla de maíz tiene diferentes formas y tamaños denominados grados. Cada bolsa de maíz tiene un híbrido (el tipo de maíz a vender) de un determinado grado de semilla. Lo que el productor solicita como producto es una bolsa de determinado híbrido/grado específico (SKU^{vii}). Normalmente los productores solicitan los tamaños más grandes (C2 o R2, por ejemplo) debido a que todavía esta arraigada la creencia de que una semilla más grande es mejor para la siembra ya que producirá plantas más grandes y fuertes. En la práctica, esto no es así, ya que lo que determina que tan apta es una semilla para sembrar y que de esta crezca un ejemplar saludable es lo que se denomina PG^{viii}(poder germinativo). Usualmente los estándares que se utilizan en la venta de semillas son lo suficientemente altos (PG = 98 o 99%, por ejemplo) para asegurar una cosecha exitosa.

La semilla de maíz templado, en lo que al gradeo respecta, se clasifica por forma (redonda o chata) y tamaño (2, 4, 4 corto, 5, 6 ó sin placa), dando en total 12 grados por híbrido a SKU diferentes: R2, R4, R4C, R5, R6, SPR, C2, C4, C4C, C5, C6 y SPC. La forma y tamaño de la semilla está determinada por la ubicación en la espiga de maíz, así por ejemplo en la parte del centro de la espiga se encuentran los chatos y a medida que nos acercamos a las puntas obtenemos los redondos.

⁶ Fuente: datos tomados de los sistemas informáticos de la compañía para el híbrido más representativo. Los datos y conclusiones son extrapolables a todo el conjunto de híbridos de la compañía.

El grado de la semilla es muy importante para el productor cuando se utiliza el método por placa de siembra. Este es un método por el cual la semilla es depositada en un surco del suelo pasando por un plato o placa por medio de la gravedad. La máquina sembradora deposita una semilla atrás de la otra respetando la configuración elegida según los parámetros de densidad de siembra requeridos. Otro método utilizado es el de siembra neumática en donde se admiten diferentes tamaños de semillas. En Argentina aproximadamente el 80% de los productores utiliza el método por placa de siembra. Es por este último motivo que normalmente los productores son reticentes a recibir bolsas de distintos grados, ya que esto último ocasiona complicaciones a la hora de la siembra (ej.: contar con las placas para el grado requerido y cambio de las mismas en el medio del proceso de siembra, etc.).

Si bien desde el punto de vista de la producción cuesta lo mismo, por ejemplo, obtener un C2 que un R6, a la hora de fijar los precios de venta por bolsa se utiliza un esquema de bandas de precios con valores decrecientes. Cada banda representa un conjunto de grados. Existen 3 bandas de precios en donde la banda 1 es igual al 100% del precio definido para ese híbrido e incluye a los grados más grandes C2 y R2 y más demandados, la banda del medio toma un 93% y corresponde a los tamaños intermedios mientras que la banda 3 es un 80% del precio e incluye a los grados menos demandados.

Banda	Grado	Precio
1	C2	100%
	R2	100%
2	C4	93%
	C4C	93%
	R4	93%
	R4C	93%
	R5	93%
	R6	93%
	SPR	93%
3	C5	80%
	C6	80%
	SPC	80%

Tabla 2 – Bandas de precios (agrupaciones de grados)

ESTABLECIMIENTO DE LA LISTA DE PRECIOS

Tal como se mencionó anteriormente, la política de fijación de precios de la compañía consiste en establecer los precios de la bolsa de maíz al comienzo de la temporada de ventas para todo el año usando una escala creciente mensual ya establecida, normalmente los aumentos mensuales son del 2%, con un aumento máximo de 7% en el mes que se espera la mayor demanda.

Usualmente la temporada comienza entre abril o mayo, período que se denomina pre-campaña. Durante la misma, se establece la primera posición de precio (la más baja durante el año), para luego ir subiendo el precio de lista mensualmente hasta alcanzar el final de la campaña con la última posición de precio entre noviembre y diciembre.

Campaña de venta de maíz 2008		
Desde	Hasta	Precio x bolsa (banda 1)
1 abril 2008	30 junio 2008	114,38
1 julio 2008	15 julio 2008	116,67
16 julio 2008	15 agosto 2008	124,84
16 agosto 2008	15 setiembre 2008	127,33
16 setiembre 2008	15 octubre 2008	129,88
16 octubre 2008	15 noviembre 2008	132,48
16 noviembre 2008	15 diciembre 2008	135,13

Tabla 3 – Ejemplo de campaña de venta de maíz para el año 2008

Este esquema de tabla o lista de precios publicada al comienzo de la temporada e informada a los clientes en forma completa es utilizado desde hace muchos años sin grandes variaciones, no solo por la compañía, sino también por los competidores y su objetivo es lograr que el productor adelante su decisión de compra meses antes de que efectivamente utilice el producto (durante la siembra al comienzo de la primavera austral alrededor de setiembre

u octubre o en diciembre). Tanto en el Gráfico 5 como en el Gráfico 6 puede verse la evolución de los precios de lista para las campañas 2005 al 2008. Sin embargo, el precio final de venta por bolsa dependerá, no solo del precio de lista sino también de la aplicación de descuentos y/o recargos aplicados por los planes de marketing y otras condiciones de compra tal como muestra el Gráfico 7.

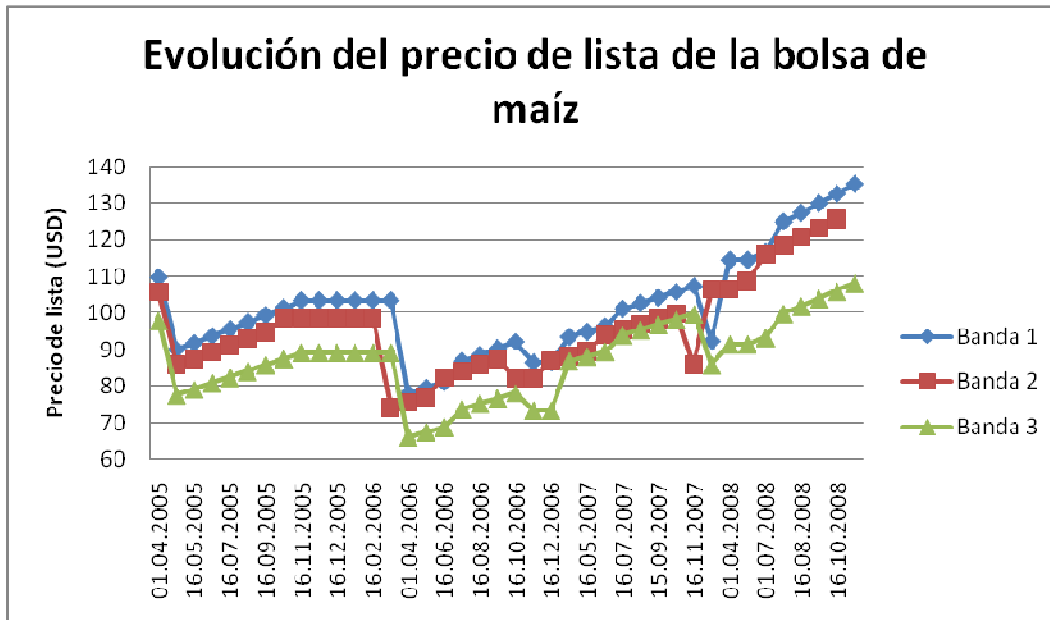


Gráfico 5

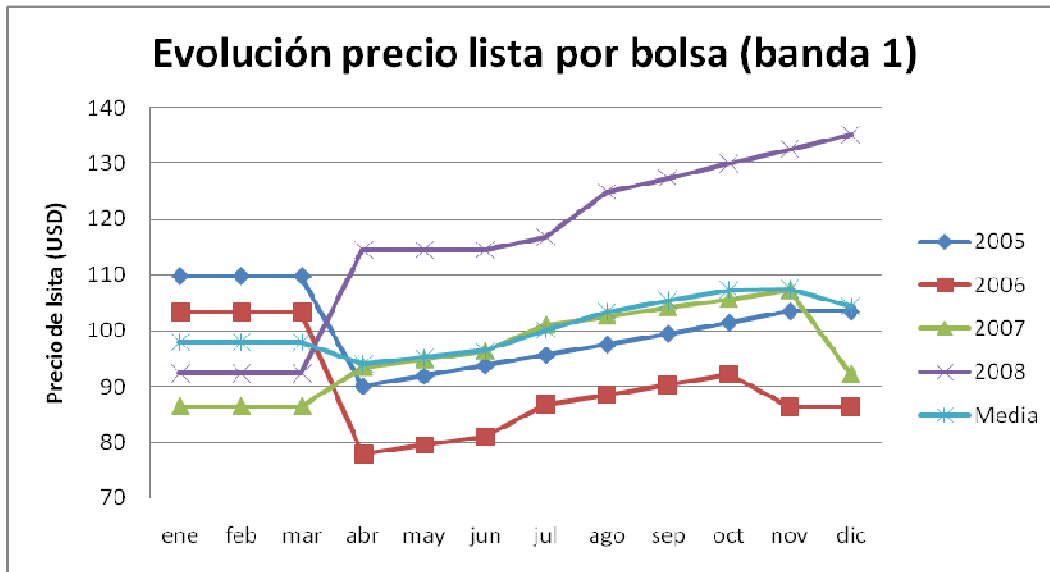


Gráfico 6

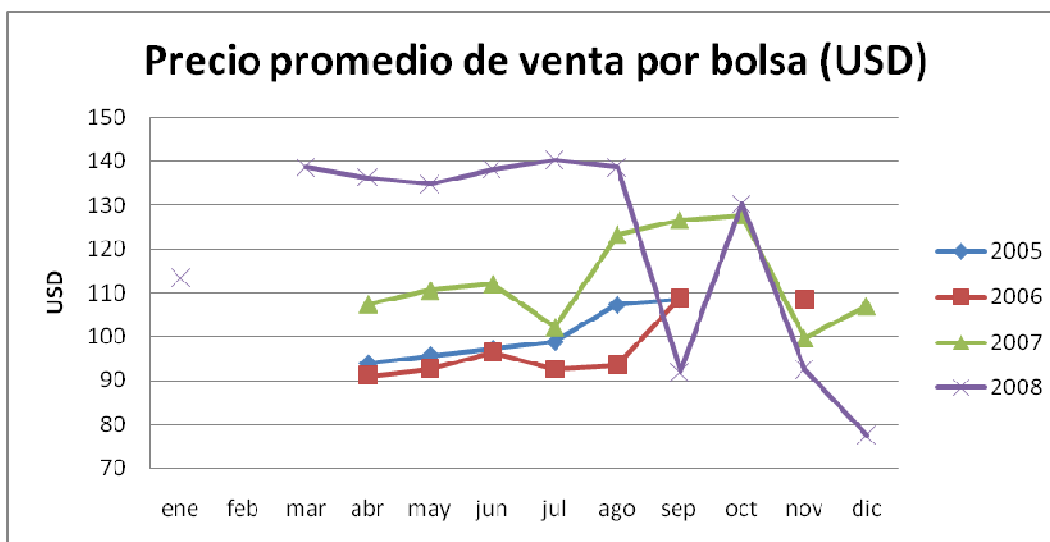


Gráfico 7

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MEDIO DE LOS DATOS DE VENTA

Antes de entrar en detalle en el análisis de los datos de ventas debemos puntualizar algunos aspectos importantes relativos al mercado de semillas híbridas y su funcionamiento:

- El productor compra una vez al año, tiempo antes de la siembra y no en cantidades separadas.
- La definición del volumen de producción de un híbrido debe definirse 3 años antes. Considerando los tiempos para producir (multiplicar) la semilla base o fundadora para luego producir la semilla híbrida comercial a vender al productor.
- Un nuevo híbrido tarda, en promedio, 6 años en salir al mercado. Desde la etapas de investigación y desarrollo, introgresión de la tecnología, ensayos a campo hasta finalmente el lanzamiento comercial del nuevo producto.
- Se trata de un mercado B2B (Business To Business), es decir, el cliente no es el consumidor final sino que el productor es otra empresa que participa en la cadena de valor del maíz. En ese sentido la semilla de maíz representa un insumo para el negocio del productor.

En la Tabla 4 y el Gráfico 8 pueden verse las bolsas facturadas por ventas para los 4 campañas consideradas (2005-2008). Como puede apreciarse existe un notable aumento en la cantidad de bolsas vendidas sobre todo para la campaña 2008. Esto se debe fundamentalmente a un movimiento del mercado hacia este híbrido en particular debido a reposicionamiento del producto al tratarse de un híbrido del segmento de alta tecnología (nuevos eventos tecnológicos han sido introducidos a lo largo del ciclo de vida del producto).

Mes	2005	2006	2007	2008	Total
ene				680	680
feb					
mar				408	408
abr	3.497	2.020	2.128	9.885	17.530
may	2.560	8.864	5.558	29.181	46.163
jun	1.118	2.458	1.834	19.851	25.261
jul	259	853	1.798	14.021	16.931
ago	518	1.639	294	4.281	6.732
sep	58	125	30	1.101	1.314
oct			877	1.832	2.709
nov		169	661	61	891
dic			369	427	796
Total	8.010	16.128	13.549	81.728	119.415

Tabla 4 – Volumen mensual de ventas

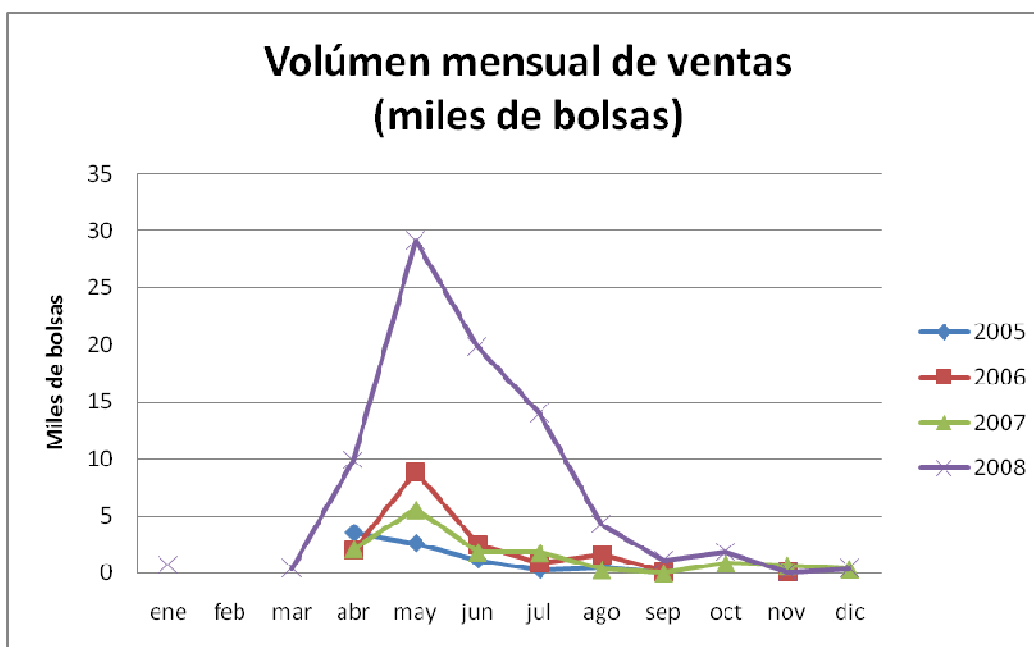


Gráfico 8

Mes	2005	2006	2007	2008	Media
ene	0	0	0	680	170
feb	0	0	0	680	170
mar	0	0	0	1.088	272
abr	3.497	2.020	2.128	10.973	4.655
may	6.057	10.884	7.686	40.154	16.195
jun	7.175	13.342	9.520	60.005	22.511
jul	7.434	14.195	11.318	74.026	26.743
ago	7.952	15.834	11.612	78.307	28.426
sep	8.010	15.959	11.642	79.408	28.755
oct	8.010	15.959	12.519	81.240	29.432
nov	8.010	16.128	13.180	81.301	29.655
dic	8.010	16.128	13.549	81.728	29.854

Tabla 5 – Volumen mensual de ventas acumulado

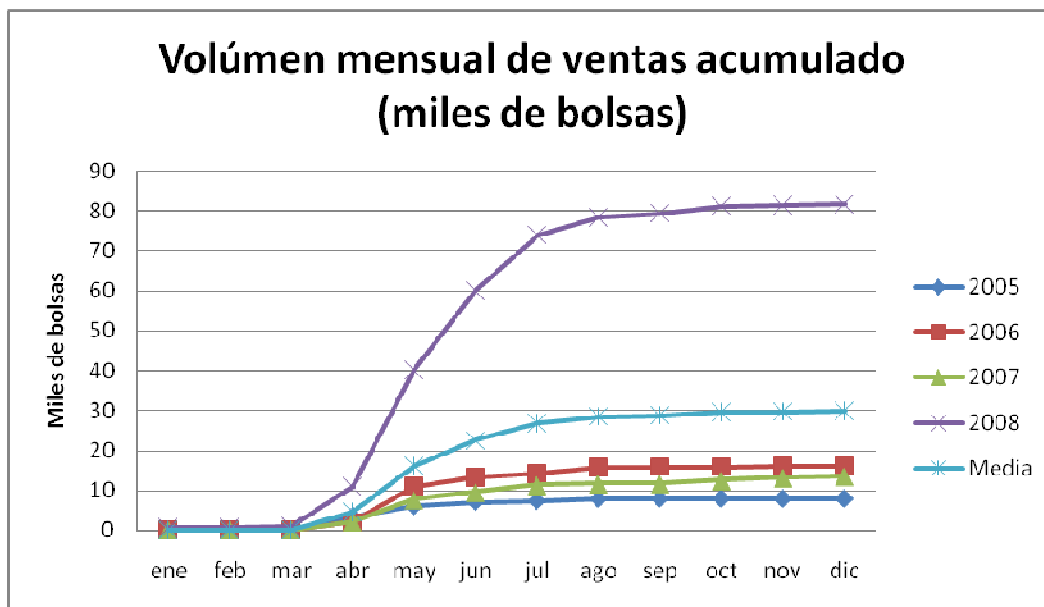


Gráfico 9

Del Gráfico 8 se observa que la mayoría de las ventas se concentran durante el mes de abril y mayo. Si se toman los porcentajes de las ventas sobre el total anual podemos ver que el grueso de las compras (89% en promedio) se aglutina en los meses de abril a julio tal como muestran la Tabla 6 y el Gráfico 10. Esto reafirma lo que comúnmente se denomina “one shoot opportunity

business” (negocio de una sola oportunidad), en el sentido de que todos los esfuerzos de marketing dirigidos al productor están enfocados a ese único momento del año en que el cliente decide comprar ya sea el producto de la compañía, o bien, el de la competencia.

Mes	2005	2006	2007	2008	Total
ene	0%	0%	0%	1%	1%
feb	0%	0%	0%	0%	0%
mar	0%	0%	0%	0%	0%
abr	44%	13%	16%	12%	15%
may	32%	55%	41%	36%	39%
jun	14%	15%	14%	24%	21%
jul	3%	5%	13%	17%	14%
ago	6%	10%	2%	5%	6%
sep	1%	1%	0%	1%	1%
oct	0%	0%	6%	2%	2%
nov	0%	1%	5%	0%	1%
dic	0%	0%	3%	1%	1%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 6 – Volumen mensual de ventas expresado en porcentaje

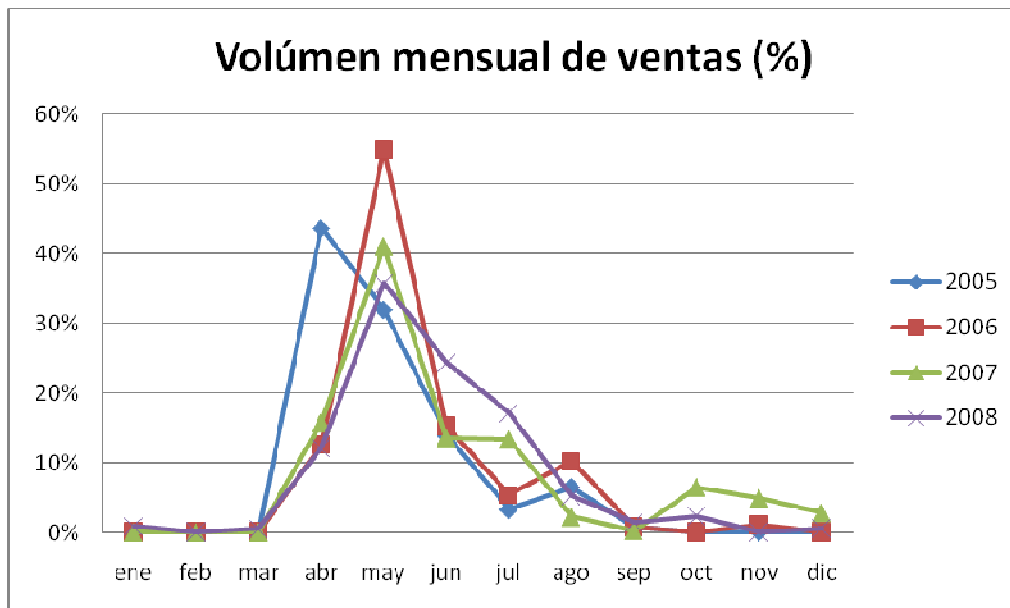


Gráfico 10

Mes	2005	2006	2007	2008	Media
ene	0%	0%	0%	1%	1%
feb	0%	0%	0%	1%	1%
mar	0%	0%	0%	1%	1%
abr	44%	13%	16%	13%	16%
may	76%	67%	57%	49%	54%
jun	90%	83%	70%	73%	75%
jul	93%	88%	84%	91%	90%
ago	99%	98%	86%	96%	95%
sep	100%	99%	86%	97%	96%
oct	100%	99%	92%	99%	99%
nov	100%	100%	97%	99%	99%
dic	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 7 – Volumen mensual de ventas acumulado expresado en porcentaje

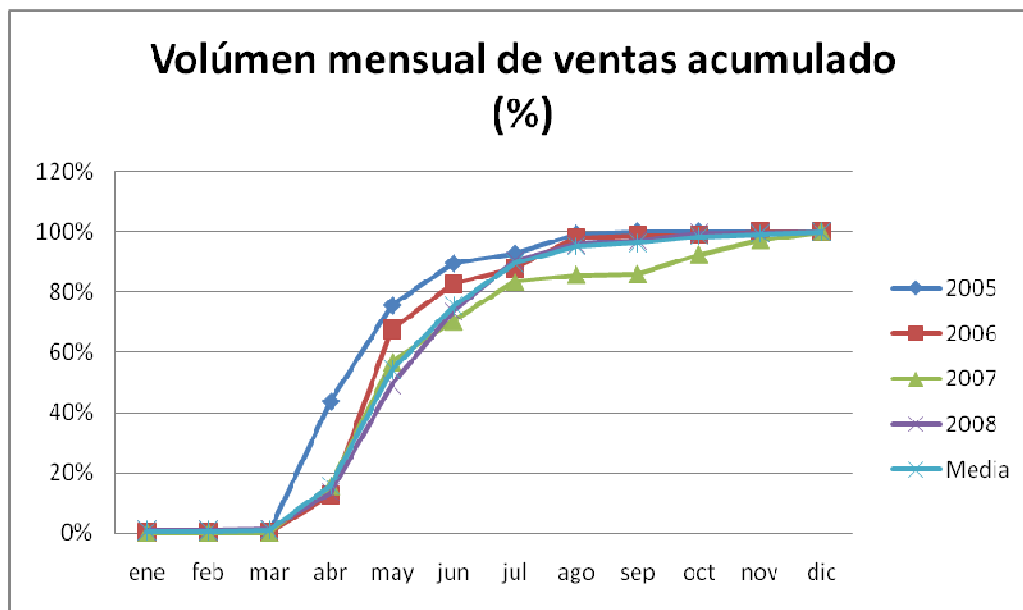


Gráfico 11

ACERCA DE REVENUE MANAGEMENT

Revenue Management (Gestión de los ingresos), también conocido como *Yield Management* (Gestión de los rendimientos) es el proceso de entender, anticipar e influenciar el comportamiento del consumidor para maximizar los ingresos o beneficios para un recurso fijo y perecedero ó servicio (Ej.: reservas de asientos en una aerolínea o la habitación de hotel).

Esta técnica fue descubierta por Dr. Matt H. Keller, debido a la desregulación en el sector del transporte aéreo de la década de los 70, con el fin de gestionar el rendimiento controlando los precios de los asientos del avión.

También podríamos definir el *Revenue Management* como la disciplina que aplica métodos matemáticos para maximizar ingresos frente a una demanda heterogénea. En otras palabras, es vender el producto indicado, al cliente indicado, al precio indicado, en el momento indicado. Un gran problema que durante años han enfrentado empresarios y gerentes es la fijación de los precios de sus productos.

El *Revenue Management* está ayudando a resolver este problema en cientos de compañías que están aprendiendo a fijar el precio justo para cada cliente segmentado por poder adquisitivo, gustos, costumbres y ubicación geográfica. Con esta técnica pueden incrementarse las ventas entre un 3 y 8%. Sin embargo, lo verdaderamente tentador es que puede obtenerse un aumento de entre 50 y 100% en los beneficios.

Desde mediados de los 90, se han desarrollado modelos matemáticos cada vez más sofisticados, tales como la formulación de la programación dinámica iniciada por Talluri y Van Ryzin, que ha dado lugar a estimaciones más precisas de los precios de las ofertas.

REQUISITOS PARA LA APLICACIÓN DE REVENUE MANAGEMENT⁷

Para aplicar las técnicas de *revenue management* las empresas necesitan cumplir con seis requisitos:

- La empresa está operando con una capacidad fija.
- La demanda puede estar claramente segmentada en conjuntos diferenciados.
- El inventario es perecedero.
- El producto se puede vender por adelantado.
- La demanda fluctúa suficientemente.
- Los costos marginales de venta son bajos y los posibles costos de adición de capacidad extra son altos.

A continuación se analizará con mayor detenimiento cada una de estas características para poder alcanzar un mayor conocimiento de la técnica.

CAPACIDAD FIJA

El *revenue management* es apropiado para las empresas imposibilitadas de adaptar rápidamente su capacidad ante un eventual cambio de la demanda. Por ejemplo, si todas las habitaciones de un hotel están ocupadas, es muy difícil añadir una nueva, aunque el cliente se podría alojar en otro hotel que la empresa tuviera en la misma ciudad. Para las compañías aéreas, si todos los

⁷ Kimes, S.E. (1989). *Yield Management: A tool for capacity-constrained service firms*. Journal of operations Management, 8 (4), 348-363.

asientos de un vuelo están ocupados, un nuevo viajero sólo podría ser transportado en un vuelo posterior. De la misma manera, si un productor desea compra bolsas de un determinado híbrido/calibre para el cual ya se agotaron las existencias para la campaña actual, o bien se solicita un cambio de híbrido/grado o el cliente termina comprando un producto de la competencia.

MERCADO SEGMENTADO

Para que el *revenue management* sea efectivo, la empresa debe poder segmentar el mercado en diferentes tipos de clientes. Por ejemplo, las compañías aéreas distinguen entre clientes sensibles al binomio tiempo-precio. Esto se pone de manifiesto cuando se le ofrece a un cliente la “vuelta del sábado por la noche”, para de ese modo obtener mayor descuento en el precio. Básicamente, se debe intuir qué clientes son los más sensibles a un cambio en el precio por un cambio en el servicio, por lo que se desarrollarán distintas estrategias de mercado para los distintos tipos de clientes. En el caso del maíz, podemos dividir a los productores por las hectáreas sembradas adoptando distintas estrategias para los pequeños y grandes agricultores.

INVENTARIO PERECEDERO

Uno de los factores que diferencian las empresas de servicios de las demás empresas es el tipo de inventario. En los servicios, el inventario es perecedero, y cuando la compañía tiene la capacidad restringida, el problema se acentúa al no ser posible un aumento de dicha capacidad. Los asientos no vendidos en un vuelo, las habitaciones libres de un hotel o los coches sin alquilar representan unidades de inventario perdidas. Si una compañía puede minimizar este inventario caducado, operará más eficientemente. En el caso de las bolsas de maíz si bien es un producto almacenable, existe un costo más o menos elevado por bolsa no vendida en la temporada actual en el cual se incurre al pasar ese inventario a la temporada siguiente (comúnmente llamado *carry over*^{ix}). Estos costos extras corresponden al tiempo adicional de almacenaje en depósito, costos de controles de calidad (calado de bolsas) y costos por obsolescencia (tira por bolsas por no cumplir con los parámetros estándares

mínimos de calidad exigidos). Este costo se estima aproximadamente en un 27% adicional al costo de venta unitario por bolsa.

PRODUCTO VENDIDO POR ADELANTADO

Una de las prácticas más comunes en las empresas de servicios es el uso de reservas, en el que las unidades del inventario son vendidas para un uso posterior. Este sistema de reservas le permite a la empresa operar con mayor seguridad, al saber que su capacidad será usada en el futuro. Pero cuando el producto es susceptible de venta por adelantado, aparece otro grado de incertidumbre. El gestor de la empresa debe decidir si acepta una reserva de un cliente a un precio menor o si espera a que aparezca un cliente a precio normal. Con un buen sistema de *revenue management* se intenta controlar esa situación. En el caso de la venta de semilla de maíz, si bien no se trata de un servicio, existe una situación análoga a la de la aerolínea. El agricultor compra por adelantado las bolsas de maíz que estima sembrar en el año (hasta 6 meses o más). Mientras más adelante su decisión de compra, mejores condiciones comerciales obtendrá (mejor precio por bolsa). Por el contrario mientras más dilate su decisión de compra durante la campaña, es decir, hasta antes de la siembra, el cual es el momento de hacer uso del producto, se enfrentará a un escenario de condiciones comerciales no tan favorable (precios más altos) y riesgo de falta de disponibilidad de producto. De manera similar a lo que ocurre cuando un cliente desea compra un pasaje aéreo hasta antes de la salida del vuelo.

FLUCTUACIÓN DE LA DEMANDA

La mayoría de las empresas deben responder a variaciones en su demanda, y los gestores tienen que saber convivir con esta característica. La técnica del *revenue management* se aplica potenciando el uso del servicio (o adelantando la decisión de compra) en las épocas de baja demanda (bajando el precio) o incrementando los ingresos, cuando la demanda es elevada (aumentando el precio). Si el gestor prevé los valles y los picos de demanda, podrá acomodarse a ellos.

COSTOS MARGINALES DE VENTA BAJOS Y COSTOS DE POSIBLE ADICIÓN DE CAPACIDAD EXTRA ALTOS

Para que una aplicación de *revenue management* sea efectiva, el costo de vender una unidad adicional de inventario debe ser bajo, al mismo tiempo que supone una inversión alta del incremento unitario de capacidad. Para empresas con restricciones de capacidad operar con capacidad adicional es bastante costoso. Sin embargo, el costo de la venta de una unidad de capacidad existente es relativamente bajo.

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE REVENUE MANAGEMENT

El problema consiste en vender una determinada cantidad de bolsas de semilla de maíz ya producidas con anticipación, usando una lista de precios previamente establecidos, a lo largo de toda la temporada de manera tal de lograr maximizar los ingresos por venta⁸.

El principal desafío es decidir si se venden bolsas muy por adelantado a un precio relativamente bajo o retenerlas y esperar por una venta a un precio más alto.

Entonces, ¿Cómo funciona la aplicación de la técnica de *revenue management*? Supóngase que se tienen solamente un número fijo y acotado de bolsas para vender: tómese, por ejemplo, las 81.728 bolsas vendidas del año 2008 disponibles al inicio de la campaña⁹. Se podría decidir vender las 81.728 bolsas al comienzo al precio de salida (abril – mayo), pero también se sabe que un número creciente de clientes requerirán bolsas a medida que se aproxima el momento de la siembra (setiembre – octubre). A los fines de simplificar el problema se asume que el segmento de clientes más sensibles al precio compra primero y posteriormente los harán los clientes menos sensibles. De esta manera se debe decidir cuántas bolsas se está dispuesto a vender a un precio más bajo o, en otras palabras, cuántas bolsas se deben proteger para los que están dispuestos a pagar un precio más alto. Si demasiadas bolsas son protegidas, entonces podrían quedar bolsas sin vender para

⁸ Determinar el precio correcto para cada segmento está fuera del alcance de este trabajo. Generalmente se utiliza una lista de precios ascendente para incentivar la compra temprana.

⁹ Basado en datos reales tomados de los sistemas de información internos de la compañía sobre el híbrido más vendido para la banda 1 de precios (grados C2 y R2).

después de la siembra. Si se protegen pocas bolsas, entonces la compañía podría resignar la ganancia extra proveniente de los clientes.

Nótese que la compañía puede cargar precios diferentes por el mismo producto (bolsas de semilla de maíz). Para poder separar los dos (o más) segmentos de clientes con dos (o más) curvas de demanda diferentes se introduce una *discriminación de precio*. Para poder diferenciar entre los dos grupos se introduce una regla de reserva (*booking rule*). En este caso se trata del tiempo que con anticipación el cliente realiza el pedido. Mientras más temprano decida la compra mejor será el precio recibido. Por el contrario, a medida que se acerca el final de la campaña de venta, el precio de venta será mayor. Es de esperarse que los productores más sensibles al precio realicen pedidos mucho antes que los productores menos sensibles.

Límite de reserva y nivel de protección

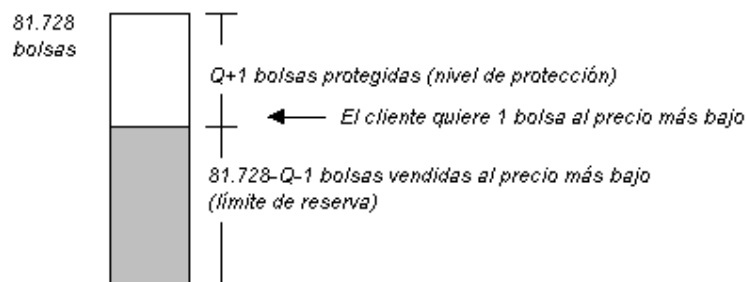


Gráfico 12¹⁰

¹⁰ Adaptado del paper de Netessine, Serguei and Shumsky, Robert (2002). *Introduction to the Theory and Practice of Yield Management*.

LÍMITES DE RESERVAS Y NIVELES DE PROTECCIÓN

Se define como *límite de reserva (booking limit)* como el máximo número de bolsas que pueden ser vendidas al precio más bajo. Tal como se dijo previamente se asume que los clientes más sensibles arriban primero, entonces el límite de reserva restringe el número de bolsas que esos clientes pueden obtener: una vez que el límite de reserva es alcanzado, a todos los futuros clientes les será ofrecido el precio más alto. El *límite de protección (protection level)* es el número de bolsas que no se venderán a los clientes debido a la posibilidad de que otros clientes decidan comprar más tarde en el tiempo. En el ejemplo de las 81.728 bolsas disponibles para la venta, y con sólo 2 clases de precios:

$$\text{Límite de reserva} = 81.728 - \text{nivel de protección}$$

De esta forma, la tarea consiste en encontrar o bien el límite de reserva o el nivel de protección, ya que conociendo una variable permite saber la otra. Supóngase que la compañía considera el nivel de protección Q en lugar del nivel de protección actual $Q+1$ (Q puede ser cualquier valor entre 0 y 81.728). Además supóngase que $81.728 - Q - 1$ bolsas ya han sido vendidas, entonces un cliente desea comprar la primera bolsa “protegida” al precio más bajo.

¿Se debería bajar el nivel de protección desde $Q+1$ a Q y de esta manera permitir la compra de la bolsa ($Q+1$) enésima al precio más bajo? ¿O se debería rechazar la compra jugando con la posibilidad de que será posible venderla a al precio más alto en el futuro? La respuesta depende de (i) el tamaño relativo de los precios alto y bajo y (ii) la demanda anticipada a los precios más altos. En la próxima sección se intentará buscar el nivel de protección óptimo Q^* .

Determinación del nivel de protección

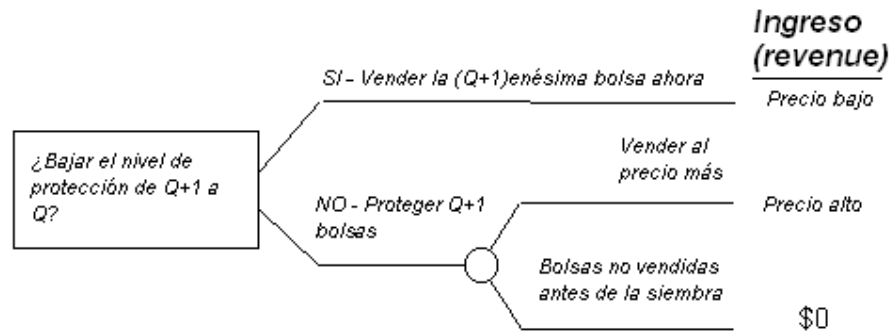


Gráfico 13

RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN

Para poder determinar el valor de cada rama en el Gráfico 13, se necesita saber la probabilidad asociada a una de ellas. Supongamos que existen solo dos posiciones de precios, con un precio de salida de $P_1 = \$100$ más bajo y un precio alta $P_2 = \$135$ por bolsa. Para poder encontrar la probabilidad asociada a cada rama se define una variable aleatoria D que representa la demanda de bolsas. Como la demanda es incierta, una alternativa es basarse en los datos históricos de ventas tal como se analizó en los capítulos anteriores.

Se construye una tabla con el número de bolsas demandadas durante la campaña (en este caso facturadas), columna Q . A continuación se calcula cuantas facturas existieron para esa cantidad de bolsas, columna N . Luego se multiplica el número de bolsas por la cantidad de pedidos con esa cantidad para obtener el número total de bolsas facturadas en el año de esa cantidad, columna M . En la columna del a lado, O , se calcula el acumulado de M . Finalmente en la últimas columna se calcula la probabilidad como fracción de bolsas sobre el total demandado (facturado), columna P , y probabilidad acumulada, columna R , donde $F(Q) = P(D \leq Q)$.

En la Tabla 8 puede verse una parte de la tabla que, en la práctica, es bastante más extensa ya que se deben considerar pedidos de tan solo 1 bolsa hasta los más grandes que llegan a las 1200 unidades.

Q	N	M	O	P	R
Bolsas	Cantidad	Bol.x Cant.	Bol.x Cant. acum	Prob.	Prob. Acum.
...					
95	1	95	20184	0,0012	0,2470
96	1	96	20280	0,0012	0,2481
97	1	97	20377	0,0012	0,2493
98	2	196	20573	0,0024	0,2517
99	1	99	20672	0,0012	0,2529
100	45	4500	25172	0,0551	0,3080
...					

Tabla 8 – Cálculo de la probabilidad de la demanda

Continuando con el ejemplo anterior y analizando el Gráfico 13 se puede calcular el valor de bajar el nivel de protección de $Q+1$ a Q . Si se baja el nivel de protección se termina con la venta de la bolsa ($Q+1$) enésima al precio más bajo $P1$ el cual garantiza un ingreso de \$105. Proteger $Q+1$ bolsas tiene un valor esperado igual a:

$$(1 - F(Q))(\$135) + F(Q) (\$0) = (1 - F(Q) (\$135))$$

De esta manera, se debe bajar el límite de reserva a Q mientras se de que:

$$(1 - F(Q))(\$135) \leq \$ 100$$

ó

$$F(Q) \geq (\$135 - \$100) / \$135 = 0,2593$$

Si se recorre la tabla en forma descendente por la columna R hasta encontrar el valor de Q más pequeño con un valor acumulado más grande o igual que 0,2593 puede verse que el nivel óptimo de protección $Q^* = 25.172$. De tomarse un Q^* más grande se estarían protegiendo demasiadas bolsas y se tendrían bolsas sin vender al final de la campaña. En caso de escoger un Q^* más

pequeño se estaría perdiendo de ganar la diferencia con los que los productores estarían dispuestos a pagar al precio más alto.

GENERALIZACIÓN PARA VARIAS CLASES O POSICIONES DE PRECIOS

En la sección anterior se analizó una técnica estándar desarrollada para la industria aerocomercial a finales de los años 80 conocida como EMSR (“Expected Marginal Seat Revenue”) por Peter Belobaba¹¹.

Se analizó el caso concreto de 2 clases o posiciones de precios diferentes. Para el caso de varias clases o posiciones anidadas de precios se realiza el cálculo del nivel de protección comparando el precio de la clase i contra la clase $i + 1$ y buscando la probabilidad acumulada en la columna R que determinado el nivel óptimo de bolsas Q^* tomando de la columna O .

$$F(Q^*) \geq (P_{i+1} - P_i) / P_{i+1}$$

En el caso de las 8 posiciones de precios de la campaña 2008 tenemos los siguiente niveles de protección y los resultantes límites de reserva para las 81.728 bolsas facturadas de la banda 1 del híbrido más vendido de la compañía.

La última columna de la Tabla 9 muestra el máximo de bolsas que se deberían vender para la clase i correspondiente. Así tenemos que, para el caso de la primera posición de precios se deben reservar 1.080 bolsas y el límite estará dado por 71.320 bolsas (que surge de restarle a la oferta total de 81.728 bolsas los niveles de protección 1 hasta 7), para la segunda posición de precios se

¹¹ Belobaba, Peter P. (1987). “Air travel demand and airline seat inventory management”. Doctoral disertation in flight transportation. Ph D. MIT.

reservan 5.008 bolsas y el límite es 72.400 y así sucesivamente hasta llegar la última clase.

Clase (i)	Precio (Pi)	Incremento	$(P_{i+1}-P_i)/P_{i+1}$	Protección	Límite
1	114,38	-	0,0196	1080	71320
2	116,67	2%	0,0654	5008	72400
3	124,84	7%	0,0196	1080	77408
4	127,33	2%	0,0196	1080	78488
5	129,88	2%	0,0196	1080	79568
6	132,48	2%	0,0196	1080	80648
7	135,13	2%	0,0000	0	81728

Tabla 9 – Cálculo de los niveles de protección y límites de reserva

BENEFICIOS ESPERADOS

El uso de *revenue management*, según pudo apreciarse en el capítulo anterior, permite establecer niveles de protección y los consiguientes límites de reserva para la venta de bolsas en cada clase o posición de precios. Para poder poner en práctica esta técnica se hace necesario pasar de una lista o tabla de precios fija mensual, tal como se muestra en el ejemplo de la Tabla 3 para la campaña 2008, a un esquema de cuotas establecidas por los límites de reserva para cada clase. En efecto, el pasaje de un precio a otro de la lista no está dado por pasar de un período de tiempo a otro, como hasta ahora, sino por el cumplimiento del límite de reserva (agotamiento de la cuota) para cada clase de precio.

El primer beneficio concreto de esta aplicación, es que asegura un piso mínimo de ingresos al establecer límites de reserva por clases de precios. Por ejemplo, el sistema no permitiría que toda la oferta disponible sea reservada para la primera posición de precios si no hasta un máximo de 71.320 bolsas, hasta 72.400 para la segunda posición y así sucesivamente hasta llegar a la última clase tal como muestra el Gráfico 14.

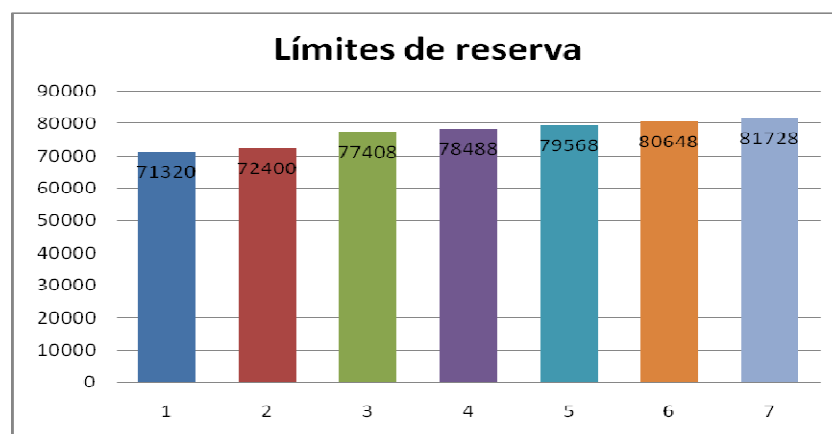


Gráfico 14

Otro beneficio derivado de este cambio de esquema hace que el sistema maneje automáticamente el problema derivado de un adelantamiento extremo de la decisión de compra por parte de los productores, como ha sucedido en campañas anteriores, con la consecuente pérdida de ingresos al no poder concretar las ventas a precios más altos. En efecto, el esquema de precios actual es muy “rígido” para poder acomodar estos cambios en la demanda mientras que usando el esquema propuesto basado en EMSR es mucho más flexible a la hora de acomodar estos cambios en la demanda.

Finalmente podemos agregar que, desde el punto de vista del cliente (productor), este nuevo enfoque de fijación de precios no debería representar mayores desafíos en su rápida adopción ya que se estaría utilizando un esquema de listas de precios con subas graduales (igual en ambos casos) en donde el cambio de clase o posición de precio está dado por el tiempo (en el caso actual) o el agotamiento de la cuota de bolsas para esa clase (en el esquema propuesto). Ya inclusive las compañías manejan la asignación de cuotas o cupos para la aplicación de determinados planes de marketing¹² no siendo este un concepto nuevo. Alternativamente, se podría pensar en una adopción gradual de la técnica empezando a aplicarla a determinados híbridos para evaluar los impactos y luego ir incorporando paulatinamente otros productos hasta completar el total del portafolio.

¹² Los planes de marketing juegan un rol fundamental en lo que hace a la incentivación de la demanda, fidelización de clientes, expansión del cultivo, etc. Aunque no siempre son un descuento directo sobre el precio de lista desde un punto de vista financiero pueden verse como un porcentaje de descuento sobre el precio final pagado por el productor. A los fines de este estudio, estos planes no han sido tenidos en cuenta.

CONCLUSIONES Y ÁREAS A INVESTIGAR

La hipótesis planteada en la introducción queda verificada al comprobarse que los ingresos, como mínimo, no disminuyen al aplicar *revenue management* e inclusive podrían aumentar, según el análisis sobre los principales híbridos comercializados entre un 1 y 2% sobre el total de ingresos por ventas (aproximadamente entre de USD 100.000 y USD 200.000).

Este trabajo muestra el uso de técnicas de *revenue management* en un insumo de vital importancia para los productores como lo es la semilla de maíz, demostrando que su aplicación, además de posible, es conveniente.

En primer lugar se analizó el contexto global y se destacó la importancia del maíz en el mundo, luego se profundizó en el funcionamiento del mercado de semilla de maíz en Argentina y la situación actual de la demanda.

Seguidamente se pasó a la explicación de la técnica de *revenue management* y se evaluó uno o uno los requisitos necesarios para poder aplicarla.

A continuación se explicó detalladamente cómo opera la técnica logrando determinar los límites de reserva y niveles de protección, primero para 2 clases y luego para las n posiciones de precio de una campaña de ventas habitual.

Finalmente se detallaron los beneficios esperados de su aplicación.

Algunos aspectos a analizar que no han sido tenidos en cuenta en este estudio y que se podrían incorporar al modelo son: pronóstico de la demanda, variaciones de la oferta, diferenciación por tipo de cliente y overbooking.

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

En el modelo analizado se utilizó la demanda histórica para predecir la demanda futura cuando en realidad se podrían usar modelos más elaborados que tomen en cuenta una variedad de eventos predecibles como por ejemplo, nivel de precipitaciones por zona (por ejemplo si se trata de un año muy seco o

no), influencia de determinadas epidemias (mal de rio IV u otros), comportamientos de los competidores (listas de precios para productos similares), etc.

VARIACIONES EN LA OFERTA

Tampoco se ha analizado como adaptar el modelo partiendo de un número determinado de bolsas distinto al del año anterior. O inclusive si la oferta de un determinado híbrido puede ser complementada con otro híbrido distinto de igual o mejor calidad.

DIFERENCIACIÓN POR TIPO DE CLIENTE

En el modelo planteado se asume que los clientes más sensibles al precio compran primero y más adelante los menos sensibles pero, hasta ahora, nada se dijo de las condiciones particulares que afectan a los pequeños productores, las cooperativas o las grandes compañías de siembra, todos clientes de bolsas de semillas. Usualmente existen determinados planes de marketing orientados a las necesidades específicas de cada segmento. Esta segmentación podría ser introducida en el modelo en forma de parámetro y de manera que refleje sus efectos en el comportamiento de la demanda.

OVERBOOKING

Otro componente importante de la técnica consiste en el análisis o uso de *overbooking* (sobreventa). Se basa en el mismo principio de la sobreventa de pasajes (legal y permitida) que las compañías aéreas hacen de su capacidad disponible de asientos para un vuelo. Hoteles y otras compañías de alquiler de autos, por ejemplo, también usan este mismo concepto. Usualmente existe una tasa histórica conocida de pasajeros "*no show*", es decir, clientes que adquirieron con anticipación su ticket pero, por algún motivo, no se presentaron al momento del embarque. Dado que esta tasa es cierta y conocida, usando las mismas técnicas de *revenue management*, es posible determinar el nivel óptimo de sobreventa. Si, por ejemplo, se presentan más clientes que los

esperados (la demanda excede la capacidad) se deben prever mecanismos de compensación para el cliente afectado.

De la misma manera existen productores de maíz que, al momento de la siembra no hacen uso de sus bolsas (total o parcialmente) y estas son devueltas al semillero para ser nuevamente despachadas al productor al año siguiente en la próxima campaña. Esta operación se denomina reintegro de bolsas y no forman parte de las ventas de la campaña siguiente. No obstante se le asegura al cliente el mismo híbrido/grado o uno de calidad superior en caso de falta de stock.

BIBLIOGRAFÍA

Belobaba, Peter P. (1987). "Air travel demand and airline seat inventory management". Doctoral dissertation in flight transportation. Ph D. MIT.

Caldentey, René (2007). **Revenue Management**. Notas de la clase 6 de la materia "Operaciones de clase mundial" (MBA). Escuela de negocios de la Universidad Torcuato Di Tella.

Karaesmen, I. , Talluri, K., van Ryzin, G. and Vulcano, G. 2008. **Revenue Management: Models and Methods**. Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference. S. J. Mason, R. R. Hill, L. Moench, O. Rose, eds.

Kimes, S.E. (1989). **Yield Management: A tool for capacity-constrained service firms**. *Journal of operations Management*, 8 (4), 348-363.

Martín, José G., Giménez, Luis O., Achedad, Pablo C., Sanz, Jesús M. e Ibargüen, Víctor Q. (2008). **Yield Management aplicado al sector hotelero: un enfoque desde el modelado matemático**. Proyecto de investigación "Sistema avanzado de ayuda a la toma de decisiones para la gestión hotelera", ref. DPI2005-09132-C04-01.

Netessine, Serguei and Shumsky, Robert (2002). **Introduction to the Theory and Practice of Yield Management**. The Wharton School University of Pennsylvania and the School of Business Administration University of Rochester.

GLOSARIO

- ⁱ **CL**: Tecnología Clearfield de Basf. Se basa en la resistencia genética de los cultivos a los herbicidas pertenecientes a la familia de las imidazolinonas tal como el Lightning y OnDuty para maíz. Clearfield es marca registrada de Basf.
- ⁱⁱ **MG**: Tecnología MaizGard de Monsanto. Con tecnología Bt que le confiere a la planta control sobre el ataque de insectos lepidópteros. MG y MaizGard son marcas registradas de Monsanto Technology LLC.
- ⁱⁱⁱ **RR2**: Tecnología RoundUp Ready 2, que permite la utilización de Roundup (herbicida en base al glifosato) sobre el cultivo de maíz. Roundup Ready es una marca registrada por Monsanto Technology LLC.
- ^{iv} **MGRR2**: Stack o “apilamiento” de eventos MG y RR2. El MGRR2 conjuga y potencia los beneficios ya conocidos de las tecnologías MG, brindando el máximo rendimiento a través de la más completa protección de cultivos, ya que logra una significativa reducción del estrés de las plantas durante el ciclo del cultivo.
- ^v **COGS**: Cost Of Goods Sold. Término contable que se refiere al costo de la mercadería vendida incluyendo todos los costos de fabricación (directos e indirectos) y de comercialización.
- ^{vi} **Carry over cost**: costo asignado al inventario que viene de campañas (años) anteriores a la actual. Es el costo incurrido en pasar un cierto inventario de la campaña actual (que no pudo ser vendido) a la campaña siguiente. Usualmente incluye los costos de logística (transporte y almacenaje), producción (reembolso, reproceso, etc.), calidad (toma de muestras, etc.) y obsolescencia (tira) adicionales por retener el inventario durante más tiempo que el previsto. Ver Carry over.
- ^{vii} **SKU**: Stock Keeping Unit. Así se denomina al producto que se produce, almacena, vende y despacha al cliente. Cada SKU tiene un código de producto o código de SKU que sirve para identificarlo a lo largo de todo el proceso.

^{viii} **PG:** Poder Germinativo. Es una medida de calidad que se utiliza en la semilla de maíz. Por ejemplo PG = 98% significa que de 100 semillas plantadas al menos 98 darán como resultado una planta de maíz.

^{ix} **Carry over.** es el nombre asignado al inventario de bolsas correspondientes a temporadas (años) anteriores a la actual. El *carry over stock* idealmente debería tender a cero ya que el costo extra incurrido es su mantenimiento es de aproximadamente el 27% del costo unitario de la mercadería vendida. En la práctica, esto no ocurre, ya que las fluctuaciones entre la oferta y la demanda muchas veces producen excesos de bolsas que no son vendidos en la campaña actual. Es por esto que este inventario se trata de mantener lo más bajo posible. Ver Carry over cost.