



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**  
SANTA FE, ARGENTINA

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

**MENCIÓN: FINANZAS**

**ARMADO DE TABLERO DE CONTROL PARA LA GESTION  
COMERCIAL DE OVOPRODUCTOS Y HUEVO FRESCO**

**EJE TEMÁTICO: GESTIÓN EMPRESARIA Y COMPORTAMIENTO  
ORGANIZACIONAL.**

**AUTOR: C.P.N. ARIEL A. TACÓN**

**DIRECTOR: JOSÉ PUCCIO**

**Ciudad de Santa Fe, año 2020**

Agradecimientos:

A mis padres por mostrarme el camino de la educación en esta aventura de la vida.

A José Puccio por la dirección y los consejos invalorables desde que esta duda germinó como idea, creció en el trabajo diario y se convirtió en el trabajo final de esta maestría.

A Natali por impulsarme a terminarlo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO:

### Contenido

<b>1. RESUMEN:</b> .....	1
<b>2. INTRODUCCION:</b> .....	1
<b>3. MARCO TEÓRICO:</b> .....	2
3.1. Producción múltiple condicionada: .....	2
3.2. Los sistemas de información: .....	11
3.3. El control de gestión: .....	16
3.5. El tablero de control: .....	17
3.6. El cuadro de mando integral: .....	21
3.7. Diferencias entre tablero de control y cuadro de mando integral: .....	23
3.8. El poder de compra: .....	24
3.9. Simulación de escenarios: .....	26
3.10. Programación lineal - Solver: .....	27
<b>4. DESCRIPCION DEL CASO</b> .....	28
4.1. Infraestructura: .....	29
4.2. Organización administrativa: .....	31
4.3.1. Productos de huevo cáscara: .....	31
4.3.2. Estructura comercial del huevo cáscara: .....	32
4.3.3. Ovoproductos: .....	33
4.3.4. Canales comerciales de los ovoproductos: .....	35
<b>5. PLANTEO DEL PROBLEMA:</b> .....	36
<b>6. METODOLOGIA DE TRABAJO:</b> .....	38
<b>7. SOLUCIÓN PROPUESTA:</b> .....	39
7.1. Unidad de medida del sistema de información de gestión: .....	40
7.2. Como leer la información de este esquema de información de gestión: .....	43
7.3. Calculo del poder de compra. ....	50
7.4. Alternativas de decisión: .....	53
7.5. Utilización de Solver para encontrar el mix de productos ideal. ....	59
<b>8. CONCLUSIONES:</b> .....	63
<b>9. ANEXOS:</b> .....	64
9.1. Anexo I: Informe de Respuestas .....	64

9.2.	Anexo II: Informe de confidencialidad:.....	65
9.3.	Anexo III: Informe de Limites.....	66
9.4.	Anexo IV: Informe de población.....	66
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA:</b> .....	<b>68</b>
10.1.	Libros .....	68
10.2.	Artículos.....	68
10.3.	Páginas web.....	69
10.4.	Entrevistas .....	70
10.5.	Revistas especializadas.....	70

## 1. RESUMEN:

Este trabajo se basa en escenarios hipotéticos de una empresa avícola de gran envergadura que tiene su propia producción primaria de huevos de consumo, pero además compra huevos a otros productores con la intención de cubrirse ante los riesgos de la inestabilidad de precios.

Los vaivenes de la industria provocan situaciones que aunque son excepcionales, podrían ser el origen de fuertes pérdidas debido a que en ocasiones el precio de mercado es inferior al costo de producción.

Los escenarios desarrollados se reflejan en la realidad de la industria avícola del año 2018.

El problema que se aborda es la dificultad para decidir el mejor destino comercial del huevo, maximizando el valor global de la empresa y evitando problemas de agencia. Esta dificultad podría ser producto de la falta de herramientas para tomar decisiones oportunas y correctamente fundamentadas.

Los costos conjuntos, debido a su complejidad, generan dificultades al momento de comparar las distintas alternativas de comercialización: ¿Vender el huevo cáscara o industrializado? ¿Vender a supermercados o a mayoristas? ¿Deshidratado o líquido? ¿En recetas para otras industrias o en presentaciones destinadas al consumidor final? ¿La yema por un lado y la albumina por otro o el huevo entero?

Para responder a estas preguntas se propone desarrollar un tablero de control que ordene las contribuciones marginales y permita determinar puntos de equilibrio, poderes de compra y otros datos indispensables para tomar las medidas correctivas orientadas a maximizar el resultado y diseñar estrategias de negocio.

La información necesaria para el proyecto está disponible en revistas especializadas y datos de organismos públicos, como SENASA, INTA. También se puede citar datos primarios como entrevistas, visitas a planta, planillas de producción y listas de precios para calcular las contribuciones marginales, los puntos de equilibrio y otros indicadores del sistema de información.

Una vez conformado el tablero de control del sector comercial, es conveniente producir informes que servirán como ejemplo a los fines de demostrar las herramientas que este sistema de información otorga a las personas que tienen a cargo las decisiones sobre el destino comercial del huevo. Esas herramientas son: los márgenes, los costos variables, el poder de compra, la contribución marginal por unidad de negocio, el punto de

equilibrio. Así, se abordará el problema de componer el destino comercial ideal, creando un tablero de control con una visión global de empresa, evitando la visión segmentada y/o parcial.

## 2. INTRODUCCION:

En Argentina hay 37 millones de gallinas ponedoras <sup>(1)</sup>, cada una de ellas produce en promedio 20 huevos por mes. La unidad de medida de la producción primaria es el cajón de 360 huevos. La producción argentina sería de aproximadamente 24 millones de cajones anuales, los cuales tienen distintos destinos comerciales.

El consumo de huevo cayó 3,4 % en 2018 al pasar de 280 huevos per cápita en 2017 a 270 en 2018<sup>2</sup>.

El huevo puede ser vendido fresco, en estuches de celulosa o en maples. Por otro lado puede llegar al consumidor final por intermedio de grandes supermercados que demandan estuches con su marca propia o por el canal mayorista que luego lo distribuye a comercios de barrio.

Alternativamente el huevo puede ser procesado en industrias donde se rotura de forma masiva a través de maquinaria de alto grado de sofisticación, de esa manera se canaliza el huevo sucio y fisurado (de bajo valor comercial) para proveer principalmente a la industria de la mayonesa como así también a la de panificación y postres en menor medida.

La industria procesa el huevo generando ovoproductos, no solo huevo entero en polvo o huevo entero líquido, sino también albúmina y yema por separado e inclusive formulaciones que pueden incluir sal o azúcar.

Surgen dificultades al momento comparar los diferentes destinos del huevo porque los ovoproductos son un típico caso de producción conjunta debido a que las recetas, como la albumina y la yema tienen una relación condicionada por la naturaleza y eso se contrapone especialmente con la tendencia de las gerencias de determinar un costo para todos sus productos.

Este trabajo pretende desarrollar un tablero de control para una empresa avícola con muchas alternativas productivas y varios destinos comerciales, apuntando a la creación de información de márgenes, costos, puntos de equilibrio sectoriales, poderes de compra, mix de productos y generar así las condiciones para tomar decisiones oportunas respecto del destino comercial.

---

<sup>1</sup> De acuerdo a la página web de la SENASA, el 27% de un total de 139 millones de aves corresponde a gallinas ponedoras ([www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar) recuperado 14/05/2018)

<sup>2</sup> De acuerdo a la revista infocampo el consumo per cápita de 2017 fue de 280 huevos y cayó a 270 en 2018 ([www.infocampo.com.ar](http://www.infocampo.com.ar))

### 3. MARCO TEÓRICO:

Para entender la temática desarrollada en los párrafos anteriores, es necesario realizar el abordaje de la producción múltiple conjunta porque en el rubro avícola es muy común que el destino comercial del huevo tenga posibilidades muy variadas y eso justamente dependerá de la rentabilidad de cada posibilidad.

En el caso del huevo fresco existen diversas alternativas, pero siempre implican la elección de distintas presentaciones, mientras que en el otro caso que nos ocupa, el del ovoproducto industrial, las posibilidades pueden o no implicar productos cuya mezcla o cantidad no se puede elegir porque están sujetas a condiciones inalterables inherentes al producto como la naturaleza lo entrega, con ciertos porcentajes de proteínas, grasas, humedad que no se pueden modificar y por consiguiente aplicar sobre ellos decisiones empresarias.

Además es necesario indagar en temas como: los sistemas de información, el cuadro de mando integral, el tablero de control y el poder de compra porque son conceptos que se utilizarán en esta tesis para resolver el problema planteado. Es importante rescatar las definiciones de numerosos autores que trabajaron sobre dichos tópicos porque un estudio más profundo permitirá aumentar el contenido del trabajo y servirá para construir conclusiones.

#### 3.1. Producción múltiple condicionada:

*“Se conoce como producción múltiple condicionada a aquellos casos en los cuales de una misma materia prima se obtienen insoslayablemente, luego de su procesamiento, más de una clase de producto terminado”.* (Yardin, 2010: 162)

Se trata de una producción donde inevitablemente se van a obtener dos o más productos que podrían ser de similar valor o totalmente distintos. Tanto la cantidad como la calidad de los mismos están condicionadas por una relación natural que no se puede modificar. Dichos productos pueden tener distintos valores, pueden ser valores de mercado, o pueden tener un valor mínimo que se compense con su costo de eliminación y así tener incidencia neutra o simplemente pueden exigir un costo de eliminación, de esto surge que sean tratados como coproductos, subproductos o desechos.

Existen muchas opiniones respecto de la metodología para calcular el costo de los productos conjuntos. La discusión más importante pasa por aquellos costos que son comunes a dos o más productos, sean estos subproductos, productos principales, coproductos o productos conjuntos, todos tienen un proceso común hasta el punto de



separación, cuando se puede identificar dos productos distintos a partir de entonces cada uno sigue un proceso productivo diferente, ¿Cómo se distribuyen dichos costos?

Daniel Cascarini opina que es necesario calcular el costo de la producción conjunta a los fines de determinar el resultado sectorial interno, o para exponer a terceros. Otro de los motivos descansa en el hecho de que aquellos productos que debido a su naturaleza están destinados a almacenarse por un tiempo prolongado, deben tener una valuación a los fines de determinar un monto de stock. De otra manera, a este autor le preocupa el cálculo del costeo histórico, pero también el costo predeterminado para los fines analíticos y la toma de decisiones. Por estos motivos Cascarini hace una diferencia bien clara entre los subproductos y los productos conexos, indicando métodos de valuación para los primeros y métodos de distribución de costos para los segundos, ya que la aplicación de costos de la materia prima les hace perder el carácter de subproductos y se transforman automáticamente en productos conexos. Esto es así porque el subproducto para ser considerado tal reúne una primera causa que es el valor económico bajo y una segunda causa que es una baja magnitud física que comparadas de manera unificada tienen una incidencia muy baja en el interés económico proporcional del negocio.

Para valorar un subproducto Cascarini enumera varios métodos:

- a- *No asignarle al subproducto ningún valor y considerar su venta como un recupero o ingreso no habitual.* Este método reduce el costo del producto principal.
- b- *Valorar al precio de venta menos sus costos comerciales descontando tal valor al costo de la producción que lo origina.*
- c- *Valorar el subproducto al precio de venta menos los costos de comercialización y de elaboración desde el punto de separación,* descontando tal valor al costo del producto que lo origina. Se denomina costo invertido porque consiste en un costo hacia atrás.
- d- *Valorar al precio neto de realización aunque dicho subproducto sea utilizado en otro proceso de industrialización.* Este método considera que el subproducto pertenece a otra actividad y que para continuar el proceso productivo secundario debería proveerse de la materia prima a precio de mercado.
- e- *No asignar ningún valor al subproducto y simplemente cargar los gastos de comercialización y preparación.* lo que haría que el resultado del subproducto sea igual a la venta del mismo menos los costos que genera.
- f- *Valorar el subproducto al costo de algún material que sustituye, también llamado valor de reemplazo.* Por ejemplo el bagazo de la caña de azúcar como combustible para calderas

- g- *Asignar al subproducto un costo en función de su contenido proporcional de alguna sustancia común con el producto principal.* Esto podría utilizarse en la industria láctea distribuyendo de acuerdo a los componentes de grasa o de proteínas. Pero implica, al distribuir costos de materia prima, dejar de considerar un subproducto para considerarlo un coproducto. (Cascarini, 1985: 29)

A diferencia de los subproductos, Cascarini, en su libro "Costeo y evaluación de la producción conjunta" elabora además una lista de criterios para asignar costo a los productos conexos:

- 1- *Costo uniforme por unidad para todos los productos conexos:* Se utiliza cuando la naturaleza de la materia prima y de los productos conexos es muy similar, por ejemplo el caso de la industria maderera, aunque no se trata exactamente de coproductos sino de partes diferentes de un proceso extractivo. Es aplicable para la producción de huevo en cascara porque si bien hay huevos de diferentes tamaños y calidades, el esfuerzo que se realiza es el mismo para todos esos coproductos (huevo 1, huevo 2, huevo 3 y huevo super)
- 2- *Asignación en base a factores técnicos relativos a la composición físico - química:* En este caso el cost – driver o el inductor del costo es un componente común a los distintos coproductos como por ejemplo la grasa butirosa en el caso de los lácteos.
- 3- *Diferenciación de los productos conexos de acuerdo al precio de mercado como productos sin elaborar:* cuando la índole de la materia prima es muy diferente a la de los coproductos o no hay un factor físico químico que constituya un factor común, se utiliza el precio de venta para copiar las proporciones en de los mismos al esquema de costos. Esto trae aparejado desajustes generados por factores de mercado (oferta y demanda), primicias o adaptaciones particulares a las necesidades del mercado.
- 4- *Diferenciación del costo en base a los valores netos de realización de los coproductos en el punto de separación correspondientes a su destino real:*  
La crítica más importante es que el costo es proporcional al precio, por lo tanto sirve a los fines de la valuación de stock pero no corresponde ser utilizado para la toma de decisiones individuales o sectoriales.
- 5- *Diferenciación del costo en base a los valores netos de realización de los coproductos en el punto de separación correspondientes a su destino real a precios de venta y costo normalizados:* Este sistema de asignación de costos evita el desajuste generado por fluctuaciones en el mercado, ya que si el precio de mercado de un producto se incrementa debido a escasez, el costo del mismo

también se incrementa y además se reduce el costo de sus coproductos sin una razón o mérito que se le pueda atribuir. (Casarini, 1985: 42).

El profesor Christian Kuster, de la universidad de Buenos Aires realiza una crítica al método de deducción de ingresos por producción y venta del subproducto del costo respecto del producto principal entendiendo que dicha interpretación está distorsionando la realidad porque genera confusión en el análisis de la gestión porque no se trata de una reducción de costos sino de un ingreso adicional. Dicho autor hace hincapié en las diferentes necesidades de información respecto de costos de productos conjuntos definiendo dos que son la necesidad de analizar la gestión del negocio, por un lado y por el otro la necesidad de calcular los costos conjuntos para valorizar los inventarios de subproductos, coproductos y productos conjuntos, interpretando que a los fines del análisis de la gestión, no es conveniente calcular los costos de los productos porque se genera una confusión, una distorsión de la realidad económica. A partir de las necesidades de valuación, es que dicho autor entiende que surgen las teorías que avanzan sobre la idea de unidades conjuntas como medida a partir de la cual se generan acumulación de ingresos y costos, estos últimos teniendo en cuenta el punto de separación a partir del cual se pueden identificar los costos de cada subproducto, pero siempre mirando globalmente los rendimientos de los productos y sumando los ingresos en "paquetes de productos". (Kuster, 2012: 133).

Algunas alternativas para la distribución de costos conjuntos apuntan a asignar el costo de acuerdo al precio de venta del coproducto, otras buscan distribuir costos de acuerdo a los pesos y proporciones. Lo cierto es que a los fines de tomar decisiones de gestión es contraproducente el cálculo del costo de esos productos, pues podría llevarnos a tomar decisiones equivocadas.

Es conveniente utilizar ejemplos numéricos para comprender mejor el riesgo de tomar decisiones comerciales, distribuyendo los costos conjuntos.

En el presente trabajo, que versa sobre la industria avícola, uno de los costos conjuntos es el de la materia prima, el huevo fresco. Dicho insumo es un costo conjunto tanto para la albumina, como para la yema, por el hecho de que no es posible decidir vender únicamente albumina o únicamente yema y tampoco se pueden cambiar las proporciones naturales que se presentan luego de despojar al huevo de su recubrimiento calcáreo que son: 60% del peso albumina y 40% del peso yema.

Para desarrollar los ejemplos hay que tener en cuenta algunos datos ejemplificativos

<b>Datos ejemplificativos</b>	
Costo Cajon huevo	\$ 308,86
Kg huevo x cajon	21,97
Rendimiento quebrado	85%
Kg huevo liquido	18,56
proporción natural albumina	60%
Kg albumina liquida	11,14
proporción natural yema	40%
Kg yema liquida	7,43
Pv Albumina liquida	\$ 29,61
Pv yema liquida	\$ 93,74
Pv huevo entero	\$ 49,61
Pv Albumina polvo	\$ 154,43
Pv yema polvo	\$ 182,99
Pv huevo entero polvo	\$ 190,87
% solidos albumina	11%
% solidos yema	38%
% solido huevo entero	23%

Antes de ejemplificar, corresponde realizar algunas aclaraciones al lector: para comprender cuales son los riesgos de distribuir los costos en estos los productos conjuntos se utiliza el ejemplo de un cajón de huevo fresco de 21.97 kg cuyo costo variable es de \$308,86 y luego de roturarlo (con una merma correspondiente en su peso liquido) se generan 11,14 kg de albumina liquida y 7,43 kg de yema liquida. Posteriormente esos productos se deshidratan generando una nueva merma y con rendimientos de 10.5% en la albumina, 38% en la yema y 23% si lo que se deshidrata es el huevo entero.

Otra aclaración importante es que el análisis de costos se realiza únicamente sobre la materia prima, sin tener en cuenta los costos de producción, dado que por su naturaleza el ejemplo es complejo y la materia prima es el costo más relevante en el producto, por lo tanto excluir los costos de producción no incide en la cuestión que se intenta revelar.

Ahora sí, se desarrollan los ejemplos.

**Ejemplo 1: distribuye según proporción natural**

Precio venta Albumina polvo	\$ 154,43	Kg Albumina liq.	11,14	60%
Costo albumina polvo	\$ 158,45	Kg Yema liq.	7,43	40%
Contribucion marginal por kg polvo	-\$ 4,02		18,56	
Precio venta yema polvo	\$ 182,99	Solidos huevo er	4,27	
Costo yema polvo	\$ 43,78			
Contribucion marginal por kg polvo	\$ 139,21			
EERR				
CM de albumina (1,17 x -4,02 )	-\$ 4,70			
CM yema (2,82 x 139,21)	\$ 392,82			
CM de un cajon de huevos	\$ 388,12			

El ejemplo 1 es una de las posibilidades que se podrían utilizar para distribuir los costos de la materia prima entre la albumina en polvo y la yema en polvo. Los precios de venta por kg de albumina en polvo y de yema están dados en los datos ejemplificativos, mientras que para calcular los costos hay que realizar algunos cálculos:

Para calcular el costo de la albumina con este criterio lo que se hace es dividir el costo de cajón de huevo fresco (\$ 308,86) por el total de los kg de ovoproductos líquidos resultantes del proceso de quebrado (18.56 kg), luego se lo multiplica por los kilos de albumina líquida resultante (11.14 kg). Ese valor (\$ 185.31) representa el costo de la albumina que contiene un cajón de huevo fresco, si lo dividimos por la cantidad de kg de albumina en polvo contenida en un cajón de huevo fresco que es 1.17 kg.<sup>3</sup>, entonces obtenemos el costo de un kg de albumina en polvo según el criterio de la proporción natural (\$158,45).

Según este criterio de distribución la albumina tiene una contribución marginal negativa de \$ 4,02, mientras que la yema tiene una contribución marginal (a partir de aquí cm) muy buena de \$ 139,21 por cada kg de yema en polvo. Aquellos productos con cm negativa debería ser discontinuados porque no contribuyen a solventar los costos fijos, pero si se toma esa decisión en este caso se estaría incurriendo en un error grave porque dado que no se puede tomar la decisión de dejar de producir albumina y la misma es descartada, se reduciría la facturación, generando gastos de descarte y empeorando la situación económica.

A continuación se expone otro ejemplo.

<sup>3</sup> 1,17 kg es el resultado de deshidratar 11,14 kg de albumina líquida con un rendimiento del 10,5%

### Ejemplo 2: distribuye según precio de venta

Precio venta Albumina polvo	\$ 154,43	Venta Albumina	\$ 180,62	26%
Costo albumina polvo	\$ 68,43	Venta Yema	\$ 516,37	74%
Contribucion marginal por kg polvo	\$ 86,00		\$ 696,98	
Precio venta yema polvo	\$ 182,99			
Costo yema polvo	\$ 81,09			
Contribucion marginal por kg polvo	\$ 101,90			
EERR				
CM de albumina (1,17 x 86 )	\$ 100,58			
CM yema (2,82 x 139,21)	\$ 287,54			
CM de un cajon de huevos	\$ 388,12			

En el ejemplo dos se sugiere que los costos conjuntos se podrían distribuir considerando los precios de venta de los dos productos, de esa manera el costo de la albumina se calcularía dividiendo el costo del cajón (\$ 308.86) por la sumatoria de la facturación de ambos productos (\$696.98) y luego ese número se multiplica por la facturación de la albumina en polvo contenida en el cajón de huevo fresco (1.17 kg x \$154,43 = \$180.62) luego se divide por 1.17 para obtener el costo de la albumina en polvo que según este criterio de distribución es de \$ 68,43 generando una cm positiva en este caso, de \$ 86. Utilizando el mismo procedimiento se obtiene el costo de la yema en polvo que es de \$81,09 y genera cm positiva de \$ 101,90. En el ejemplo 2 la cm de la yema es mayor que la de la albumina, al igual que en el ejemplo 1 pero como ambas son positivas daría la impresión de que distribuir con el criterio del ejemplo 2 es más adecuado, mas parejo. Sin embargo mirando los estados de resultados simplificados al final de cada ejemplo, se advierte que los resultados son idénticos, en ambos ejemplos se obtiene un resultado positivo de \$ 388,12 multiplicando la cantidad de producto en polvo, por su correspondiente cm.

Pero aún existen otros criterios para distribuir los costos de albumina y yema.

### Ejemplo 3: distribuye según grasas totales

Precio venta Albumina polvo	\$ 154,43
Costo albumina polvo	\$ -
Contribucion marginal por kg polvo	\$ 154,43
Precio venta yema polvo	\$ 182,99
Costo yema polvo	\$ 109,45
Contribucion marginal por kg polvo	\$ 73,54
EERR	
CM de albumina (1,17 x 154,43 )	\$ 180,62
CM yema (2,82 x 73,54)	\$ 207,51
CM de un cajon de huevos	\$ 388,12

Si se tiene en cuenta que algunos productos demandan yema debido al atractivo de sus solidos grasos, se podría realizar la distribución de los costos conjuntos con ese criterio. Lo particular es que como el porcentaje de solidos grasos se encuentra en su totalidad alojado en la yema, se genera la situación del ejemplo 3 en la cual la albumina, dado que no tiene solidos grasos, aparece sin costo. Una situación similar a la que sucedería con los productos lácteos si la crema se considerara un subproducto sin costo. La venta de albumina en polvo genera cm positiva, desde luego, porque no tiene costo y en este caso, a diferencia de los ejemplos anteriores, la cm de la albumina en polvo (\$154,43) es mayor a la de la yema en polvo (\$ 73,54).

Como si fuera poco aún hay otro criterio a considerar para distribuir estos costos

### Ejemplo 4: distribuye según proteínas

Precio venta Albumina polvo	\$ 154,43
Costo albumina polvo	\$ 264,08
Contribucion marginal	-\$ 109,65
Precio venta yema liquida	\$ 182,99
Costo yema polvo	\$ -
Contribucion marginal por kg polvo	\$ 182,99
EERR	
CM de albumina (1,17 x -109,65 )	-\$ 128,24
CM yema (2,82 x 182,99)	\$ 516,37
CM de un cajon de huevos	\$ 388,12

El ejemplo 4 representa la situación inversa a la del ejemplo 3, debido a que algunos productos son demandados por el nivel y la calidad de sus proteínas, podríamos distribuir los costos de acuerdo al contenido de las mismas. Otra particularidad se da aquí porque la totalidad de las proteínas se concentran en la albumina, generando la situación de que

la yema en polvo carece de costo, debido a que no contiene proteínas. De esta manera se genera una cm negativa en la albumina (-\$ 109,65) y una cm positiva en la yema equivalente a su precio de venta (\$182.99) pues su costo asignado es cero (0) según el criterio del ejemplo 4.

Nótese que hasta ahora el resultado final siempre es el mismo sin importar que criterio se use (\$ 388,12). ¿Cuál es el mejor criterio para distribuir costos conjuntos? No existe una respuesta adecuada, simplemente la naturaleza de los costos hace que sea imposible distribuirlos sin caer en subjetividades que no conducen a otra cosa más que a confusiones, ya que generalmente los analistas se interesan por las cm unitarias y según se pudo ver en el desarrollo de los ejemplos, hay múltiples criterios y en principios todos parecerían tener su lógica bien fundada sin embargo todos derivaban en cm muy diversas y por consiguiente en recomendaciones diferentes de acuerdo al criterio utilizado.

Finalmente en el ejemplo 5 se expone un producto alternativo, el huevo entero en polvo.

<b>Ejemplo 5: producto alternativo huevo entero liquido</b>	
Precio venta huevo entero polvo	\$ 190,87
Costo huevo entero polvo	\$ 72,33
Contribucion marginal huevo entero	\$ 118,54
<b>EERR</b>	
CM de huevo entero (18,56 x 118,54)	\$ 506,13

En el ejemplo 5 se puede observar que el resultado de roturar un cajón de huevo y luego deshidratarlo para vender genera un resultado más alto que el de la producción conjunta de yema y albumina. Considerando el ejemplo 5 como un producto alternativo podemos concluir que si tenemos un único cajón de huevo disponible en nuestra empresa, nos conviene usarlo para producir huevo entero en polvo porque el resultado es \$506.13 En cambio sí utilizamos ese cajón para producir yema y albumina sin importar que criterio se utilice para distribuir los costos en esos dos productos, el resultado será menor (\$388,12).

No existe ninguna decisión empresarial que permita producir solo albumina y no yema o que permita producir una receta sin generar albumina extra, por ese motivo no tiene sentido calcular el costo de alguno de los productos conexos porque inevitablemente uno existe, si el otro también existe. Producir yema, inevitablemente genera albumina en una proporción que es natural y no se puede modificar, el único costo existente es el de la producción conjunta yema y albumina o receta y albumina.



Debido a que se mantienen stocks de esos productos y la realidad económica indica que hasta el momento de la venta no se perfecciona la ganancia, es necesario valorizar en los estados contables esos activos al costo. Ese valor no incide en el desempeño de la empresa, sino que es una expresión de su activo. En estos casos no hay reparos en utilizar el costo del producto conjunto porque es la única manera de expresar en los balances de la empresa el valor de esa mercadería alojada en los almacenes.

En cambio para decisiones relacionadas a temas como la rentabilidad de los coproductos, la determinación de sus precios de venta o modificaciones en los niveles de producción, no se puede distribuir los costos conjuntos pues a pesar de la gran cantidad de criterios que existen para hacerlo y del hecho de que algunos pueden parecer más adecuados que otros, simplemente dependen de una decisión subjetiva y no expresan la realidad económica de los coproductos.

Debido a que cada criterio que se utilice, resultaría en diferentes costos de los coproductos y por lo tanto en diferentes contribuciones marginales, resulta manifiesto el riesgo de utilizar los costos conjuntos para tomar este tipo de decisiones. Otro argumento a favor de no distribuir los costos conjuntos es que sin importar el criterio que se utilice, el resultado final de la operación siempre es el mismo.

### **3.2. Los sistemas de información:**

Veamos el concepto de sistema integrado de información partiendo desde lo general a lo particular con la ayuda del autor Hector Ostengo, que lo define como *“la unificación o fusión de dos o más conjuntos de reglas, normas, procesos, acciones y herramientas interrelacionadas, para comunicar conocimiento”* (Ostengo, 2007:21).

Según el mismo autor sistema es un conjunto de reglas, normas, procesos y herramientas, ordenadamente relacionadas e interdependientes y que contribuyen a un objetivo común. Integrado, lo cual significa unificación, concentración o fusión de sistemas que entran en la composición del todo, referido al objetivo y finalmente información es la forma de comunicar un conocimiento.

Prosigue el autor con la desagregación del sistema integrado de información, como la unión del sistema de información contable y el sistema de información gerencial. Este último pone su esfuerzo en las funciones de gestionar, planear y controlar utilizando tres elementos básicos a saber:

- 1- Planeamiento estratégico
- 2- Control de gestión
- 3- Evaluación de desempeño

Por lo tanto, considerando que el cuadro de mando integral es una herramienta de gestión, se podría inferir que este trabajo intenta ubicarse dentro del subsistema de información gerencial, que forma parte de un sistema integrado de información del cual se valen los individuos para obtener sus objetivos organizacionales, es decir la búsqueda del bienestar, satisfacer sus necesidades, el consumo de los bienes, el incremento de la riqueza.

En otras palabras, desde el inicio de los tiempos el hombre ha intentado procurarse bienes y servicios para consumirlos o para acumularlos y de esa manera satisfacer sus necesidades, para ello puede tener diferentes alternativas de acción debido a que los recursos no son ilimitados y surge así la idea del hombre económico que analiza cual es la mejor forma de producir bienes y servicios utilizando la menor cantidad de recursos, es decir maximizar utilidades valiéndose de los conceptos de eficiencia, eficacia y sustentabilidad.

Para lograr estos objetivos sirviéndose de un sistema de información, la misma debe cumplir ciertos requisitos y condiciones orientadas a facilitar un lenguaje común dentro de la organización; además de eso tiene que cumplir ciertos atributos, como:

- a- Pertinencia: Es decir que sea apta para satisfacer las necesidades de los usuarios.
- b- Confiabilidad: debe ser creíble, razonable, no tener errores u omisiones, ser precisa y exacta para que no se generen dudas de ningún tipo. Una información que genera dudas no se toma en cuenta, se desecha. Esa información debe tener aproximación a la realidad, debe tener esencialidad, neutralidad y debe ser íntegra, verificable, completa y sin omisiones.
- c- Sistemática: Debe estar ordenada de acuerdo a la función que desempeña.
- d- Comparabilidad: La información pierde valor si no se puede comparar con datos históricos o proyectados. Además puede ser de mayor utilidad si se puede comparar con sistemas de información más grandes como por ejemplo precios de mercado o valores internacionales, para ello se utilizan unidades de medida que cuanto mayor aceptación tengan, mas utilidad podrían ofrecer.
- e- Claridad: lenguaje preciso, único y común, en vistas de ser facilitador.

La información también tiene restricciones:

- a- Oportunidad: De nada sirve que la información cumpla con todos los atributos anteriores, si se genera tarde debido a que la gestión amerita acciones que no es

lo mismo realizar en cualquier momento, por eso la información tiene que llegar en el momento que se necesita, más tarde pierde su valor.

- b- Equilibrio en costo – beneficio: El costo de obtener o generar cierta información no debe ser mayor que el beneficio que genera.

Para finalizar Ostengo desarrolla un enfoque muy importante sobre la información que está relacionado con la utilidad de la misma para servir de base en un sistema informático y ser generador de datos digitales. Con el advenimiento de la tecnología digital, es posible almacenar y gestionar enormes cantidades de datos que permiten en corto tiempo disponer de una herramienta fundamental debido a su alcance, pero nada de eso sería posible si no se cuenta con la posibilidad de digitalizar los datos, es por ello que es imperativo utilizar el lenguaje extensible de los negocios, que requiere como característica la extensibilidad y flexibilidad en el tiempo y en la cantidad ya que es prácticamente imposible almacenarla en papel tanto por el espacio que ocuparía como por la dificultad en el manejo. El formato digital por ello es ineludible porque le entrega la dinámica que el proceso necesita. Esta información como herramienta de almacenamiento se sirve del data warehousing que es *“el conjunto de datos integrados en cadena de relaciones causa – efecto, con un objetivo determinado”* (Ostengo, 2007:31).

En lo que respecta al funcionamiento de los sistemas de información, Fernando Magdalena realiza un recuento muy detallado de las actividades o acciones destinadas a analizar los sistemas de información. Este autor propone un esquema de funcionamiento de los sistemas de información que consiste en cuatro elementos básicos comunes a los sistemas de información: las entradas (inputs) que están referidos a la captación de datos de la actividad que se ingresan en dicho sistema; por otro lado los archivos, que son los soportes en donde se guardarán los datos; los procesos entendidos como funciones que se llevan a cabo para transformar los inputs o acondicionarlos para producir salidas, estas funciones típicas son incorporar, clasificar, operar matemáticamente, efectuar comparaciones lógicas, enviar a archivo, recuperar, imprimir y mostrar en pantalla. Finalmente el último elemento en este esquema son las salidas (outputs), es decir soportes o medios legibles con los que se provee de información a los sujetos que operan el sistema de información. (Magdalena, 1988: 56)

*“La lógica de funcionamiento del sistema prevé un encadenamiento que se inicia con la entrada de datos, continua con el proceso de los mismos, recurriendo al archivo para combinar datos que se encuentran allí con los ingresados y culmina con la generación de*

*las salidas en la oportunidad y forma que se han fijado como requerimientos de la organización". (Magdalena Fernando, 1988: 57)*

Magdalena además desarrolla la lógica de diseño, que se refiere al proceso racional que se lleva a cabo para construir un sistema de información y que básicamente sigue el proceso inverso al de la metodología de análisis, en el caso del diseño, en un primer término se realiza un relevamiento de cuáles son los outputs demandados por la organización y la definición de los mismos, como por ejemplo que tipo de información, con que periodicidad, la disposición física de los datos y su soporte específico. Seguidamente se deben diseñar los archivos y los registros que conservaran los datos (en esta etapa se analizaran cuáles son las mejores alternativas para resguardar los datos, cuanto almacenamiento será necesario teniendo en cuanto el tiempo por el que se guardaran los mismos la estructura de los archivos y el medio técnico que se utilizara). Es necesario también analizar en cuanto a las entradas cuáles serán los elementos de entrada, que datos, con qué frecuencia se llevaran a cabo esos ingresos y los elementos de control necesarios para evitar errores. Una vez finalizadas estas especificaciones de entradas, archivos y salidas se tiene un panorama de los datos que se gestionará a través del sistema de información y a partir de ello resta definir cuáles son los procesos que transformaran esos datos en información o inputs en outputs que agreguen valor a la gestión de la organización.

El diseño del sistema no debe ser azaroso, sino que debe estar justificado por la aplicación de un conjunto de criterios que le aporten razonabilidad al mismo, de otra manera el diseño corre el riesgo de ser inútil en cuanto al aporte que puede significar para la organización. Dichos criterios son la utilidad, que si bien parece una definición redundante, muchas veces se pueden conocer situaciones en las que los sistemas generan outputs que luego nadie mira, es decir que se generan por inercia y no siguen el principio básico por el cual toda salida debe cubrir una necesidad y en función de la satisfacción de la misma puede medirse la utilidad que su generación reporta. Un segundo criterio a cumplimentar en la etapa de diseño es la economía de la información, esto significa que no hace falta cargar la totalidad de los datos de ingreso cada vez que se necesita generar un output, sino almacenar los datos de ingreso para combinarlos con otros preexistentes a fin de contar con un gran volumen de datos, a mayor nivel de datos, mejor será la calidad de los outputs generados por el sistema. Justamente el archivo sirve para agrupar y pre - procesar datos que se van cargando durante el transcurso de largos periodos de tiempo, disponiendo de ellos para producir nuevos outputs y retroalimentar el sistema de información (Magdalena, 1988: 64).

Por su parte, para Estupiñan Gaitan, el sistema de información constituye un componente más de cinco en total que integran el sistema de control interno, a saber:

- 1- Ambiente de control
- 2- Evaluación de riesgo
- 3- Actividades de control
- 4- Sistemas de información y comunicación
- 5- Supervisión y monitoreo

Para este autor, *“los sistemas de información están diseminados por toda la organización y todos ellos atienden a uno o más objetivos de control”*. (Estupiñan Gaitan, 2006: 34).

Estupiñan opina que los sistemas de información son una gran ayuda para incrementar la productividad y la competitividad. La Información oportuna y adecuada es necesaria para poder controlar una organización y tomar decisiones correctas respecto a la obtención, uso y aplicación de los recursos. Los estados financieros constituyen una parte importante de este sistema y su evolución en sistemas de información hace necesario diseñar controles a través de tecnologías como internet, procesamiento de imágenes, intercambio electrónico de datos y sistemas expertos. (Estupiñan Gaitan, 2006: 35)

Existe una confusión entre el concepto de un sistema de información y el soporte o la tecnología para ponerlos en marcha. Un sistema de información implica organizar datos e información y orientarlos para su uso en la satisfacción de necesidades o la obtención de objetivos. Según Laudon & Laudon los sistemas de información tienen un impacto tremendamente alto en las organizaciones debido a que a través de las tecnologías en línea se han convertido en herramientas potentes en las que los administradores confían para la toma de decisiones. En su libro los autores se refieren a la teoría de la agencia que consiste en la relación entre la empresa y las personas que se emplean (agentes) para que realicen los trabajos encomendados, estos agentes necesitan ser supervisados porque de otro modo dejan de seguir los objetivos de la empresa, para seguir los suyos propios convirtiéndose en un problema de agencia. A medida que el tamaño de la organización se incrementa, hace falta destinar mayores recursos para supervisar a los agentes y la tecnología de la información surge entonces como una solución para reducir esos costos generados por los problemas de agencia pues la tecnología permite no solo la sustitución de edificios y maquinaria, sino también tiende a reducir la cantidad de gerentes de nivel medio y trabajadores de oficina, con lo cual un tablero de comando que resuma la información de costos para determinar qué productos vender, de acuerdo a los márgenes de cada producto, evitando discusiones, pérdidas de tiempo, reduciendo los

costos de agencia se vislumbra como una herramienta de gestión sumamente atractiva en el rubro de la producción avícola donde dicha información escasea y es muy difícil de administrar (Laudon & Laudon, 2012:122).

### 3.3. El control de gestión:

A veces se genera confusión respecto de lo que es el control operativo y el control de gestión. A propósito de esto el autor Perez Carballo opina en su libro "Control de Gestión Empresarial" que el control operativo pretende que las tareas específicas se desarrollen conforme a los planes, con tareas concretas y precisas referidas por ejemplo al funcionamiento de una máquina, mientras que el control de gestión es una función por la cual la dirección se asegura que los recursos son obtenidos y empleados eficaz y eficientemente para el logro de los objetivos de la organización. El propósito del control de gestión es gobernar la organización para que desarrolle las estrategias seleccionadas para alcanzar objetivos fijados previamente. (Perez Carballo, 2013: 29).

En un interesante artículo de la revista Contabilidad y Negocios los autores definen a la función de control como "*un conjunto de tareas mediante el cual se llevan a cabo las actividades de una organización para cumplir con un objetivo común*" (Dextre Flores y Del Pozo Rivas, 2012:72). El control actúa sobre:

- 1- Los objetivos y planes para comprobar su consistencia y corregir desviaciones
- 2- El rendimiento de la organización en la consecución de los objetivos
- 3- La gestión, en la ejecución de los planes, para determinar si es apropiada

Además estos autores sugieren pasos a seguir en lo que se refiere a la función de control:

- \* Implantar normas para describir y ejecutar los controles que las aseguren, así como las formas de medir el rendimiento.
- \* Comprobar que las actividades y los resultados corresponden al diseño y objetivos establecidos.
- \* Medir y evaluar los resultados en función de las metas alcanzadas.
- \* Tomar acciones correctivas necesarias, vigilando su cumplimiento.
- \* Efectuar los ajustes necesarios y medidas que aseguren la gestión.

El control es la función dinámica inmersa en las actividades, operaciones y procesos que realiza la administración con el propósito de alertar, detectar y orientar a la corrección de las desviaciones de planes planteados previamente por la organización.

### 3.4. El control interno:

El autor colombiano Estupiñan Gaitan da una definición de control interno que aporta para contrastar con la definición de control de gestión y dice *“El control interno comprende el plan de organización y procedimientos que aseguren que los activos estén protegidos, que los registros contables son fidedignos y que la actividad de la entidad se desarrolla eficazmente, según las directivas de la organización”*. (Estupiñan Gaitan, 2006: 19).

Se advierte entonces que los objetivos básicos son proteger los activos, verificar la razonabilidad de y confiabilidad de los informes contables, promover la adhesión a políticas administrativas establecidas y lograr el cumplimiento de las metas u objetivos fijados previamente.

### 3.5. El tablero de control:

El autor Alberto Ballve en su libro “Tablero de control” define esta herramienta de la siguiente manera:

*“Se lo define como el conjunto de indicadores cuyo seguimiento periódico permitirá contar con un mayor conocimiento de la situación de su empresa o sector apoyado con nuevas tecnologías informáticas.”* (Ballvé, 2008, 55)

La metodología comienza identificando áreas clave cuyo fracaso impediría la continuidad de la empresa o del sector y si bien la herramienta fue ideada para la empresa en su conjunto, también puede ser utilizada en algunos sectores con mayor preponderancia sobre la organización. Una vez identificadas las áreas clave es necesario diseñar los índices, mediciones o ratios y luego se conforma el tablero con la información esquematizada y resumida por áreas que posibilitarán emitir diagnósticos de situación.

En su libro Ballve comenta su experiencia como vicepresidente de planificación de un grupo financiero. Él recibió reproches por parte del presidente del banco por no haber avisado que la institución había transitado tres meses consecutivos de reducción de participación en el mercado, a lo que Ballve respondió que mensualmente al presidente le llegan voluminosos informes de distintos sectores y que la información requerida se encontraba en los mismos. Esta experiencia le reveló al autor que los directivos deben concentrar su actividad en pensar las estrategias y por lo tanto utilizar su tiempo para informarse de la manera más resumida posible.

Es difícil que un directivo de una gran compañía se dedique a leer voluminosos y detallados informes, los detalles no son importantes para el presidente porque cuenta con subalternos para ocuparse de los mismos. A partir de allí y en base a un conocimiento previo de que en la empresa General Electrics habían abordado ese tema definiendo algunas áreas clave y luego tres o cuatro indicadores para poder monitorear con mayor claridad dichas áreas, el autor se dedicó a adaptarla a la institución financiera en la que trabajaba diseñando un único informe resumido que contuviera gráficos relevantes para reemplazar a varios informes dispersos, voluminosos y de lectura compleja que le permita al presidente monitorear la información de manera simple.

Cuando el autor se percató que la metodología de áreas clave e indicadores se podía adaptar a cualquier tipo de empresa, escribió la nota técnica Control estratégico – Tablero de control, que fue el punto de partida de su libro “Tablero de Control”.

*“El Tablero de Control nació como herramienta gerencial con el objetivo básico de poder diagnosticar de una situación y de efectuar su monitoreo permanente. Es una metodología para organizar la información y crear valor a través de la misma.”* (Ballve, 2008: 50).

Este autor detalla en su libro cuatro tipos de tableros de control básicos:

**El tablero de control operativo** a través del cual se definen áreas clave operativas y se realiza el seguimiento de los indicadores más importantes, generalmente es el tablero que sea realiza en primer término cuando se logra un crecimiento importante en la empresa y los fundadores dejan de realizar actividades operativas y pasan a ocuparse de actividades estratégicas. Este tablero resume información que circula diariamente en varios informes independientes y que resultaría imposible (o al menos muy difícil) que una persona logre leer todos los informes sin perder mucho tiempo y sin interrupciones. Permite hacer un seguimiento de las ventas, compras, producción, tesorería y otros sectores relevantes para posibilitar una toma de decisiones adecuada que logre aplicar medidas correctivas en tiempo y forma. Cuando no se cuenta con una buena herramienta de gestión en este rubro, las decisiones operativas las toman los ejecutivos intermedios, mientras que contando con un tablero de control operativo, se pueden centralizar estas decisiones sin afectar las operaciones. (Ballve, 2008: 129).

**El tablero de control directivo:** es el panel que abarca toda la empresa, segmentándola en áreas clave. Se lo llama directivo porque permite visualizar la realidad global de la organización hacia adentro a través de cifras, coeficientes, porcentajes y todo otro tipo de indicadores. El tablero de control directivo se utiliza cuando no hay uniformidad en la



información gerencial para evitar la desinformación que surge de “islas de poder” en los distintos sectores de la organización. Además el tablero directivo es útil para ampliar la visión del negocio y sirve también para alinear la información con los objetivos estratégicos. Este tipo de tablero es muy útil cuando se necesita evaluar una empresa porque analiza globalmente la misma, en todas sus áreas y no solo las operativas. (Ballve, 2008: 145).

**El tablero de control estratégico** incita a la investigación puertas afuera de la empresa, incorporando datos de benchmarking de empresas del sector. Asimismo se incorpora información microeconómica del sector que posibilite un posicionamiento de la organización a nivel sectorial y global en el marco político – económico. Se trata de una herramienta más abarcativa que el tablero operativo y el directivo, destinada específicamente a la alta gerencia, accionistas, inversores, CEOs. Este tipo de tablero también incluirá indicadores internos, solo que los más importantes, necesarios para exponer la situación de la empresa respecto del entorno. Si la empresa tiene 60 indicadores operativos, el tablero estratégico podría incluir 10 o 15 de esos indicadores. (Ballve, 2008: 164).

**El tablero de control integral** es aquel que integra información operativa, directiva y estratégica, consolidándola en una unidad integrada para ser utilizada por los niveles directivos principales de la organización.

Por su parte el profesor Julio Marchione, quien tiene en su haber trabajos que versan sobre la industria avícola, sugiere una serie de indicadores que podrían ser incluidos en un tablero de control destinado a gestionar los negocios avícolas diversificados. Este autor sostiene en su trabajo presentado en el XXV congreso argentino de profesores universitarios de costos celebrado en Buenos Aires en 2002 que el éxito de la industria avícola radica en la diversificación de sus productos y esto significa hacer uso de la industrialización del huevo cascara, es decir despojarlo de su revestimiento calcáreo generando la posibilidad de modificar las proporciones naturales de yema y albumina o agregando aditivos a dichos ovoproductos. (Marchione, 2002:19)

La mayoría de los grandes productores avícolas ha desarrollado una industria de soporte o de servicios como lo es la del alimento balanceado, por eso según Marchione un tablero de comando debería contar con la siguiente información de gestión:

- Volatilidad del costo de producción por tonelada de alimento sobre el impacto de los precios de mercado de los insumos.

- Grado de aprovechamiento de la capacidad productiva del molino productor de alimento balanceado.
- Nivel de ocupación de la capacidad de acopio de cereales y de alimento balanceado.
- Volatilidad de los precios de los cereales acopiados, en función de las condiciones a futuro de los contratos firmados o acuerdos cerrados con los productores.

Seguidamente el productor de huevo debe clasificar su producción de acuerdo a la calidad, tamaño y color del huevo, pues a partir de allí surgen las posibilidades más razonables que de no contar con un buen proceso de clarificación, empaque y logística le harían perder la posibilidad de aprovechar costos y beneficios de oportunidad. Para este sector Marchione enumera otros indicadores:

- Porcentajes de clasificación del huevo producido en cada galpón por tamaño.
- Nivel de incubación de pollas BB en las granjas especializadas.
- Precios del huevo fresco en el canal mayorista.
- Nivel de los quiebres de stock de huevos frescos por destino.
- Tamaño del huevo fresco destinado a su industrialización (Recordemos que en muchas situaciones, el productor retiene huevo fresco al canal mayorista y lo industrializa, independientemente de su tamaño, para ejercer presión sobre los precios de “pizarra”).

Entonces en base a la diversificación del producto, Marchione continua enumerando otros indicadores que a su juicio deberían ser incluidos en un tablero de control, ya más adecuados para lo que este trabajo propone que es el análisis a nivel económico de cuales son aquellos productos que aportan más valor para el negocio, como ser:

- Contribución marginal por tipo de producto por factor escaso “capital de maniobra”.
- Grado de aprovechamiento de la capacidad productiva.
- Costos de ociosidad de planta.
- Nivel de producción de derivados avícolas (ovoalbúmina y yema en polvo)
- Niveles de quiebres de stock de huevos frescos.
- Niveles de stock de productos industrializados por categoría versus niveles de retención de huevos frescos del canal mayorista.

Se puede advertir que según este autor es vital la diversificación para que la industria prospere, lo cual inequívocamente traslada a la necesidad de tener un buen sistema de información, plasmado en un tablero de control debido a que la estructura de costos del negocio es compleja y los productos son bastante diferentes.

Para finalizar el apartado referido al tablero de control, parece adecuado hacer referencia a las limitaciones o lo que Ballve taxativamente enumera como lo que “no es” el tablero de control.

- 1- Solo refleja información cuantificable, por lo tanto tiene la limitación de que queda excluida la información cualitativa por la dificultad clara de exponerla en indicadores.
- 2- Evalúa situaciones, pero no identifica a los responsables
- 3- No focaliza totalmente la acción directiva
- 4- No reemplaza el juicio directivo
- 5- No identifica relaciones de causalidad entre objetivos y acciones ni entre diferentes objetivos
- 6- No pretende reflejar totalmente la estrategia

Sin embargo aclara el autor que el riesgo de definir lo que no es un tablero de control, radica en que se puede generar una imagen negativa de la misma, de la misma manera que se puede hacer un listado de las cosas que no se pueden hacer con un martillo. La utilidad de este tipo de definiciones es marcar un límite que clarifique la definición (Ballve, 2008: 59).

### **3.6. El cuadro de mando integral:**

El cuadro de mando integral (CMI) o balanced scorecard (BS) es una herramienta de gestión introducida en 1990 por Robert Kaplan y Eduard Norton y en ese momento proponía que la visión de los principales indicadores financieros había quedado obsoleta y se concentraba en generar indicadores previsionales e históricos en torno a cuatro perspectivas muy precisas: la financiera, la del cliente, la interna y la de innovación y formación. Con el tiempo la herramienta dejó de ser simplemente un recuento de mediciones, para convertirse en el modo en que las empresas comunicaban sus objetivos y alineaban dichas mediciones con su estrategia. Se dice que el balanced scorecard evolucionó de un sistema de indicadores mejorado a un sistema de gestión, pues no solo

comunica y alinea a la organización hacia una serie de objetivos, sino que sirve para gestionarla.

Kaplan y Norton en el primer capítulo de su libro desarrollan un ejemplo de un piloto de avión, que solo se concentra en la velocidad de su avión y concluyen en que seguramente ningún pasajero se subiría a ese avión si supiera que el piloto no tiene un indicador de altura o un indicador de combustible (Kaplan & Norton, 2002: 13), de la misma manera en las empresas y en especial en la empresa que se analiza en este trabajo, no se puede mirar únicamente el precio de venta, se necesita una serie de indicadores para afrontar la inestabilidad de la economía argentina.

El BS es un nuevo marco de estructura que combina la utilización de indicadores con la visión estratégica de la empresa. Los indicadores reflejan el pasado, mientras que a partir de la introducción de los inductores de actuación financiera futura por parte de los directivos esta herramienta tiene la virtud de alinear a toda la organización, obtener consensos y centrarse en la estrategia a largo plazo.

Una de las características fundamentales del BS es que traduce la visión y la estrategia de la empresa en un conjunto de indicadores de actuación. Algunas empresas realizan declaraciones sobre su misión y visión, pero al momento de traducirlas en acciones concretas, pareciera existir un vacío conceptual. El BS define la misión estratégica para que todos la conozcan a través de indicadores que expresan los resultados deseados y luego coordina los esfuerzos de los integrantes de la organización para que sigan un plan conducente a alcanzar los inductores de actuación de dichos resultados.

Alberto Ballve en su libro "El Tablero de control" realiza una interpretación del trabajo de Kaplan & Norton (Ballve; 2008: 220), según el cual un balanced scorecard de desempeño incluye al menos cuatro perspectivas. La financiera que pregunta: Si tuviéramos éxito ¿Cómo atenderíamos a nuestros accionistas?, la del cliente que pregunta: para lograr el éxito ¿Cómo debemos atender a nuestros clientes?, la interna pregunta Para agradar a nuestros clientes ¿En qué procesos de gestión debemos ser excelentes? Y finalmente la perspectiva de la innovación que pregunta: para lograr nuestra visión ¿En qué y cómo debe la organización continuamente aprender, mejorar y crear valor?

Ballve interpreta que el BS debe incorporar las relaciones de causa y efecto entre las variables críticas. Incluyendo adelantos, retrasos y los bucles de feedback que describen la trayectoria de la organización.

La ***perspectiva financiera*** es la más popular debido a que maneja información como el cash flow, cobranzas, ventas, pagos. Según los autores Kaplan & Norton, el cuadro de mando integral (CMI) o BS retiene dichos elementos porque los indicadores financieros son muy buenos para resumir las consecuencias económicas, además son fáciles de

medir y se relacionan fácilmente con la rentabilidad que al fin y al cabo persigue toda organización con fines de lucro. (Kaplan Y Norton, 2000: 39).

Aunque luzca extraño algunos autores se preguntan si deberían eliminarse los indicadores financieros. Argumentan que en la actualidad la competencia global esta conducida por la tecnología y de cara al cliente, por lo cual las medidas financieras proporcionan directivas pobres. De acuerdo a esa hipótesis a medida que las empresas mejoren la eficiencia de sus operaciones, las cuentas financieras se acomodaran solas.

La **perspectiva del cliente** considera que no existe la homogeneidad entre los mismos y que por lo tanto la empresa desarrolla su estrategia en base a los segmentos de mercado, por eso un CMI debería identificar los objetivos del cliente de cada segmento seleccionado. Teniendo en cuenta esto se pueden determinar grupos de indicadores relacionados al cliente como los de cuota de mercado, retención de clientes, incremento de clientes, adquisición de clientes, satisfacción de clientes y rentabilidad de clientes. La idea es desarrollar propuestas de valor atractivas para el cliente. (Kaplan & Norton, 2000: 78)

**La perspectiva del proceso interno** implica identificar los procesos internos críticos a la hora de conseguir el éxito de los accionistas y clientes. En este caso se recomienda que los directivos definan una cadena de valor de los procesos internos que inicia con el proceso de innovación sigue con los procesos operativos y finaliza con los servicios de postventa. (Kaplan & Norton, 2000: 105).

**La perspectiva del aprendizaje y crecimiento** desarrolla objetivos e indicadores clave para que la organización mejore todos los conceptos volcados en las restantes perspectivas. Cada perspectiva identifica los elementos u objetivos necesarios en los que la organización debe ser excelente. La experiencia de los autores les ha permitido identificar tres áreas clave en esta perspectiva: *La de los empleados, la de los sistemas de información y finalmente la motivación, delegación de poder y coherencia de objetivos.*

Kaplan & Norton mencionan que de ninguna manera estas cuatro perspectivas deben considerarse como un corsé o camisa de fuerza, sino más bien como una plantilla ya que se acuerdo a las estrategias de la organización, o del sector en el cual se desenvuelve, se podrían utilizar una o más perspectivas. (Kaplan & Norton, 2000: 48)

### 3.7. Diferencias entre tablero de control y cuadro de mando integral:

En las organizaciones ha surgido la necesidad de generar herramientas de gestión que permitan alcanzar los objetivos de las mismas, mejorando la utilización de recursos. De

esta manera a través del tiempo las sociedades lograron entornos competitivos y eficientes, esto no habría sido posible sin las herramientas de gestión, que son muchas y variadas.

El profesor José Puccio es autor de una tesis de maestría del año 2007 en la cual expone el desarrollo de un tablero de control en el consejo de la caja forense de Entre Ríos. En ese trabajo enumera varias herramientas de gestión, estableciendo el foco en las herramientas de gestión basadas en indicadores, como lo son el tablero de control y el cuadro de mando integral. (Puccio, 2007: 33).

Puccio realiza un análisis minucioso tanto del cuadro de mando integral como del tablero de control, explayándose en las características y limitaciones de cada herramienta con las cuales confeccionó un cuadro comparativo. De dicho cuadro surgen conceptos en común a saber: a) el hecho de que ambas herramientas incluyen aspectos económicos y financieros como los denominados no financieros y b) que ambos constituyen sistemas de alertas tempranas. En lo que se refiere a los objetivos del CMI y del TC, ambas herramientas buscan diagnosticar y comunicar una situación mientras que los objetivos de confirmar prioridades y alinear y movilizar son exclusivos del cuadro de mando integral. El gráfico realizado por Puccio además refleja que el concepto de identificar relaciones de causa y efecto no es inherente al tablero de control, aunque sí es una característica distintiva del cuadro de mando integral. Para finalizar Puccio menciona que el CMI siempre refleja la estrategia de la organización, mientras que en el TC esta es una característica que puede ser observada solo algunas veces.

Contribuyendo a diferenciar ambas herramientas se analizan las palabras de Alberto Ballve, explicando que el BS y el TC estratégico pueden integrarse para cubrir distintos objetivos. Por un lado el BS posibilita la alineación de la organización detrás de un modelo de negocios, mientras que el tablero de control estratégico diagnostica e informa. Según el autor, la brecha conceptual entre ambas herramientas es mucho mayor al promediar la primera década del siglo XXI.

*“El BSC con las publicaciones de libros que muestran nuevos avances de: mapas estratégicos, organizaciones focalizadas en la estrategia y alignment, han evolucionado a gestión estratégica. Al tiempo que el tablero con los avances tecnológicos y dashboards ha evolucionado en un sistema de información más complejo.”* (Ballve, 2008: 221).

### **3.8. El poder de compra:**

De acuerdo a Daniel C. Cascarini los precios de los derivados o también llamados subproductos o coproductos están dados por el mercado. En su libro este autor desarrolla los costos para uso decisorio en industrias de producción conjunta distinguiendo un “costeo hacia adelante”, entendido como el procedimiento normal que sigue una lógica de acumulación de costos y es aplicable cuando es posible fijar los precios de los derivados, es el ejemplo de una gran empresa formadora de precios.

En cambio el “costeo hacia atrás” consiste en calcular el valor neto de realización de la materia prima a partir del precio de mercado del producto obtenido, descontando todos los gastos que se incurren para elaborarlo y venderlo, incluyendo las mermas de rendimiento correspondientes. Esto es válido cuando se destaca por su importancia algún material básico a todos los coproductos como es el caso del petróleo en la industria petroquímica o en huevo en cascara en la industria avícola. (Cascarini, 1985:73)

El poder de compra es una herramienta clásica que se podría enmarcar dentro de la nueva tendencia llamada “target costing” que básicamente consiste en un mecanismo integrado que une las distintas áreas en una empresa, en pos de lograr determinados objetivos, en target costing el principal objetivo es lograr un costo determinado.

Este concepto parte del precio de venta como si fuera inamovible, como es el caso de la industria avícola, con un precio de mercado transparente en la cual es muy difícil vender por encima del mismo. Entonces considerando que la empresa trabaja por un beneficio, se determina un costo como un objetivo a lograr o “target costing”, a partir de allí comienza el análisis de las variables y los elementos que influyen en el costo.

A partir del manejo de las mismas, que son elementos heterogéneos dentro de la empresa, y que van desde las finanzas hasta el ciclo del capital de trabajo, se van tocando elementos como la tercerización de servicios y todos aquellos que contribuyan a alcanzar el costo objetivo.

Considerando la bibliografía sobre el tema incluida en este trabajo, se entiende que no se deben considerar los costos fijos porque el poder de compra es independiente del nivel de actividad que tiene relación directa con los costos fijos. (Puccio, 2002:12).

Dicho de otra manera el target costing es un “costo hacia atrás” porque plantea un cálculo resumido en la ecuación desde el cual al precio de venta se le deduce la rentabilidad para calcular el costo a partir del cual el negocio es posible (Flores, 1999:7). Dicho costo, en el caso de la industria manufacturera, o en el caso particular de la industria avícola tiene varios componentes pero el más importante, como en la mayoría de este tipo de explotaciones es el costo de la materia prima.

El poder de compra entonces es el valor comercial de la materia prima, es decir el precio máximo que se puede pagar por la materia prima antes de incurrir en un quebranto.

Los poderes de compra, en el caso de la industria avícola se pueden calcular luego de conocer las contribuciones marginales, costos y precios de ventas de los paquetes de productos conjuntos, como así también del huevo fresco.

¿Es útil obtener el poder de compra de la materia prima, en este caso el cajón de huevos de 360 unidades? Es vital en una industria en la que el precio de mercado es inestable.

En este contexto es muy beneficioso contar con un esquema de trabajo que permita responder rápido ante la oportunidad, con un número certero que indique cuanto es lo máximo que se puede pagar por la materia prima.

Este es el aporte del concepto de poder de compra dentro del marco conceptual de esta tesis, constituir un “techo” o limite respecto del precio máximo que se podría pagar al momento de comprar materia prima (en este caso cajones de huevo).

### **3.9. Simulación de escenarios:**

Raul Coss Bu, es un ingeniero mecánico de origen mexicano que ha concentrado su esfuerzo en investigar y analizar aplicaciones de simulación en áreas como economía, administración de negocios e investigación de operaciones. Esa experiencia la ha vertido en un libro llamado “Simulación, un enfoque práctico” en el cual cita a otros autores, como H. Maisel y G. Grugnoli que definen a la simulación como *“una técnica numérica para realizar experimentos en una computadora digital. Estos experimentos involucran ciertos tipos de modelos matemáticos y lógicos que describen el comportamiento del sistema de negocios, económicos, sociales, biológicos, físicos o químicos a través de largos periodos de tiempo”* (Coss Bu, Raul, 1982:12).

Las ventajas de la simulación son varias:

- 1- Permite anticiparse a los problemas que puedan surgir del comportamiento del sistema.
- 2- Se puede utilizar para entrenamiento del personal, aportando experiencia.
- 3- Puede ser utilizada para analizar el comportamiento de sistemas complejos, detectar sus variables más importantes y entender mejor las interrelaciones con el sistema.
- 4- Se puede estudiar el efecto de cambios internos y externos del sistema al realizar alteraciones en el modelo del sistema observando las alteraciones que se generan.
- 5- Ahorra los costos y tiempos de generar pruebas reales.



Además los modelos de simulación pueden ser manipulados de muchas formas que serían imposibles, imprácticas y demasiado costosas sin utilizar la tecnología.

Sin embargo la simulación tiene la desventaja de requerir sistemas informáticos avanzados y recursos humanos caros, con la adicional complicación de que los sistemas de simulación requieren tiempo y esfuerzo para ser perfeccionados

Existen varios tipos de experimentos de simulación que se podrían realizar, entre ellos están: a) Comparación de medias y variancias de las alternativas analizadas, b) Determinación de importancia y efecto de diferentes variables en los resultados de la simulación (análisis de sensibilidad) y c) búsqueda de valores óptimos de un conjunto de variables (Coss Bu, Raul, 1982:16).

Los resultados de una simulación dependen en gran medida del número que observaciones o iteraciones, desde luego a mayor cantidad de observaciones, los resultados de la simulación razonablemente serán más confiables.

### **3.10. Programación lineal - Solver:**

Un modelo de decisión es una representación matemática de la realidad, estos pueden ser de simulación o de optimización. Para trabajar con los modelos de optimización, se utilizan métodos de programación matemática que pueden ser lineal, cuadrática, entera, dinámica y estocástica.

La programación lineal, de más amplia difusión fue aplicada por primera vez durante la segunda guerra mundial para resolver problemas de transporte y logística. Luego en 1947 George Dantzing creo el sistema simplex para resolver las ecuaciones reduciendo los pasos necesarios en el cálculo matemático. (Coronel de Renolfi, 2014: 3)

La programación lineal tiene tres componentes bien diferenciados.

El primero es la función objetivo que esta expresada en una ecuación lineal cuyo resultado a través del modelo puede ser maximizado o minimizado en búsqueda de la solución óptima. Si la función representa el costo total de un emprendimiento, se buscará una solución que minimice el resultado de la función, en cambio si la función objetivo representa el estado de resultados de una empresa, se intentará encontrar una solución que maximice dicho resultado.

El otro elemento son las actividades que entendidas en un sentido amplio se refieren a los procesos alternativos que se pueden producir de acuerdo a la realidad representada en el modelo.

Finalmente el tercer elemento es el de las restricciones o limitaciones que debe cumplir el modelo.

Como todo modelo matemático, la programación lineal trabaja con hipótesis fundamentales que pueden convertirse en limitaciones a la hora de representar la realidad:

- A) Linealidad
- B) No negatividad
- C) Divisibilidad
- D) Aditividad
- E) Proporcionalidad
- F) Certeza de los datos

Como resultado de estas hipótesis fundamentales se desprende que: 1- No se incorporan las especulaciones de precios, solo pueden ser datos conocidos para resolver el problema, 2- No estima relaciones insumo – producto, solo se cuenta con datos de cantidad y distribución de recursos. 3- No resuelve situaciones de riesgo, se supone que hay certeza de datos.

Es por esto que en la edición de INTA Rafaela referida a modelos de optimización para evaluar tecnologías y niveles de intensificación en sistemas de producción, cuando se aborda la cuestión de los riesgos de utilizar la programación lineal, se cita al autor Acosta y Lara manifestando que el riesgo más importante es que *“si los datos que se emplean al plantear el problema son variables y no parámetros, la solución de programación lineal puede no ser en realidad la óptima”* (INTA, 2009: 14).

Existen varias herramientas para resolver problemas de programación lineal, uno de los más conocidos es un complemento de Excel llamado Solver. Con la utilización de este complemento es posible configurar cual es la celda objetivo, que es lo que se quiere hacer, buscar un valor, maximizar o minimizar el resultado y además otorga gran versatilidad a la hora de cargar variables y restricciones. Es posible además usar tres distintos algoritmos para resolver las ecuaciones entre los que esta simplex, que es el más popular.

En cuanto a los resultados, no solo se informa un resultado óptimo, sino que Solver ofrece diferentes tipos de informes en los cuales se expone el valor de la función objetivo, la cuantificación del uso de recursos, informes de sensibilidad de las variables, rango de validez de los coeficientes y costos de sustitución de actividades y de oportunidad de los recursos agotados.

#### **4. DESCRIPCION DEL CASO**

#### 4.1. Infraestructura:

Se desarrolla el caso de una empresa ubicada en la zona centro de Santa Fe con 700 mil pollas de postura que produce un promedio mensual de 42 mil cajones de huevo fresco. Cuenta con un complejo de producción con 8 galpones automáticos que funcionan proveyendo a través de cintas transportadoras del alimento a las aves y con un sistema similar retiran el huevo de la zona de jaulas enviándolo hacia una planta de clasificación. Dicha planta de clasificación genera informes estadísticos respecto de su producción como el que se puede ver en el cuadro siguiente a modo de ejemplo correspondiente al mes de abril de 2018:

Cuadro n° 1: Clasificación de la producción de huevo de acuerdo a tamaño y calidad

PRODUCCION PRIMARIA (*a)	SECTOR	PLANTA CLASIFICADORA
	MES	ABRIL
<b>IDENTIFICACION</b>	<b>CANT. CAJONES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>SUPER O EXTRA GRANDE (62 GR.)</b>	399,78	0,95%
<b>GRANDE O GRADO 1 (54 GR.)</b>	7199,79	17,02%
<b>MEDIANO O GRADO 2 (48 GR.)</b>	16177,4	38,25%
<b>CHICO O GRADO 3 (42 GR.)</b>	1758,03	4,16%
<b>ROTO</b>	120,88	0,29%
<b>MANCHADO</b>	19	0,04%
<b>FISURADOS</b>	3380,08	7,99%
<b>SUCIOS</b>	3971,89	9,39%
<b>ORIGINAL</b>	9271,58	21,92%
<b>TOTAL DE CAJONES CLASIFICADOS</b>	<b>42298,43</b>	

(\*a) La planta de clasificación se encuentra altamente tecnificada con una maquina automática que realiza un trabajo de clasificación bastante complejo que podría dividirse en dos etapas, en la primera el huevo es sometido a un ovoscopio (el huevo muestra sus imperfecciones si se lo observa a través de una fuente de luz potente) retirando de la línea los huevos cuyo revestimiento calcáreo tiene rajaduras, fisuras, restos de materia fecal o de sangre que comprometan su calidad. Así se puede conocer los motivos de esa preclasificación identificando a los huevos como "roto" si se encuentra rajado y con pérdida de albumina; "manchado" si tiene restos de materia fecal; "fisurado" si su cascara se encuentra rajada pero la membrana interna intacta y sin pérdida de albumina; y "sucio" cuando tiene restos de sangre. El huevo que supera esos controles pasa a la segunda etapa en donde se clasifica por color (blanco o de color) y además se clasifica de acuerdo a su peso, en rigor a la siguiente tabla:

CLASIFICACION	GRS. X UNIDAD	GRS. X CAJON
Extra Grande	>62	22320
1 – Grande	>54	19440
2 – Mediano	>48	17280
3 – Chico	>42	15120

*Existe también la posibilidad de que el huevo nunca ingrese a la maquina porque es innecesario clasificarlo, por falta de tiempo o por inconvenientes técnicos, cuando eso sucede, el huevo se clasifica como "original".*

---

Como se puede ver en el cuadro n° 1, una parte importante del huevo corresponde a huevos sucios y fisurados, estos huevos serán enviados a la planta de roturación de la misma empresa, porque tienen menor valor comercial, entonces se aprovecha el hecho de que al convertirlos en ovoproductos, no se tiene que afrontar la perdida comercial por la menor calidad como huevo fresco.

Debido a que la planta de roturado demanda mayor cantidad, aparte del huevo sucio y fisurado, se recolecta el huevo con una línea paralela a la de clasificado, llamada farm packer, que prepara el huevo original (así se llama al huevo sin clasificar), en maples de plástico para su posterior roturación. La línea paralela de farm packer se utiliza para recolectar el huevo destinado a roturación, pues no hace falta el proceso de clasificado cuando se destina a la industria. En definitiva para la industria de ovoproductos se destina el huevo de descarte por sucio y fisurado y en el caso que sea insuficiente, de acuerdo a la demanda de la industria, se envía también el huevo original. En la planta clasificadora se emban los productos y se despachan adonde corresponda, ya sea clientes, puestos propios, hipermercados o a la industria.

Ubicada a 30 km se encuentra la planta industrializadora de huevo, adonde se recibe el huevo original, se rotura en una maquina con una capacidad de 900 cajones / hora y luego el producto es pasteurizado y enviado a clientes en estado líquido o bien es deshidratado para su posterior envío a stock.

Además la empresa cuenta con un establecimiento con la capacidad de criar 120 mil pollas bebé. El proceso productivo no comienza con la postura de huevo, sino con la compra de la bebé recién nacida que recién va a poner huevos a las 20 semanas de edad, hasta entonces se le brindan cuidados y alimentación especiales en un establecimiento diferente al de postura por cuestiones sanitarias y prácticas.

Para finalizar, la empresa alquila 5 locales adonde realiza ventas a consumidores finales. Estos locales comerciales venden carne de pollo, de cerdo, vacuna y productos de consumo general tales como conservas, productos no perecederos y desde luego huevo cáscara. Todo lo que no sea huevo fresco, estos locales lo compran para revenderlo.

## 4.2. Organización administrativa:

La empresa tiene un gerente general al que rinden cuentas los demás gerentes de finanzas, administración, huevo cáscara, y huevo industrial. Hay una jefatura de locales comerciales que reporta directamente al gerente general y también se cuenta con un departamento de sistemas que le reporta al gerente administrativo.

Hay dos unidades de negocio productivas, la de huevo cáscara y la de huevo industrial, la planta clasificadora, la granja de crianza de pollas y el complejo de postura están bajo la responsabilidad de la unidad de negocio (U.N.) huevo cáscara, mientras que la planta industrial adonde funciona la quebradora de huevo, pertenece a huevo industria. La transferencia de huevo cáscara desde una U.N. a la otra se hace a valor de costo variable de producción a pie de galpón.

En el siguiente cuadro se puede visualizar la distribución de los empleados por sector:

Cuadro n° 2: Cantidad de empleados por cada sector

Sector	empleados
Granja crianza H.C.	2
Complejo postura H.C.	12
Planta Clasificación H.C	26
Despacho H.C.	2
Administrativos H.C.	4
Producción H.I.	18
Administrativos H.I.	5
Locales comerciales	16
Estructura grupo	5
<b>Total</b>	<b>90</b>

### 4.3.1. Productos de huevo cáscara:

El sector de clasificación, es encargado de imprimir con tinta orgánica la fecha de postura en los huevos y producir las distintas presentaciones de cajones de 360 unidades. A saber:

- 1- Packs de termocontraible: son 2 paquetes de 6 maples de celulosa de 2 docenas y media envueltos en un film termocontraible. También podrían producirse maples individuales que se identificarían con una etiqueta, serían 12 maples por cada cajón de huevos.
- 2- Estuches de celulosa: 2 cajas de cartón conteniendo cada una 30 estuches de celulosa de media docena de huevos o 15 estuches de una docena.

- 3- Estuches plásticos: 2 cajas de cartón conteniendo cada una 30 estuches de plástico símil celulosa de media docena de huevos o 15 estuches de una docena.
- 4- Maxipacks: cajas de cartón conteniendo packs plásticos con tapas de cartulina impresa con diferentes motivos y marcas de media y de docena.

En cuanto al destino comercial de estos productos, no se va a distinguir la cantidad de productos que se podrían producir, porque serían muchos, ya que de acuerdo a los usos y costumbres los hipermercados y grandes supermercados realizan acuerdos comerciales para que sus góndolas contengan estuches con sus marcas, entonces de acuerdo al supermercado, que a veces puede tener hasta tres marcas diferentes.

De acuerdo al color del huevo, presentación y tamaño (calibre), se pueden dar múltiples combinaciones generando mucha cantidad de productos y por consiguiente a un gran capital de trabajo alojado en existencias de envases y embalajes. Solo se indica en la monografía que esta situación existe y a modo de simplificación se hablará de las distintas presentaciones de los productos que podrían existir.

#### **4.3.2. Estructura comercial del huevo cáscara:**

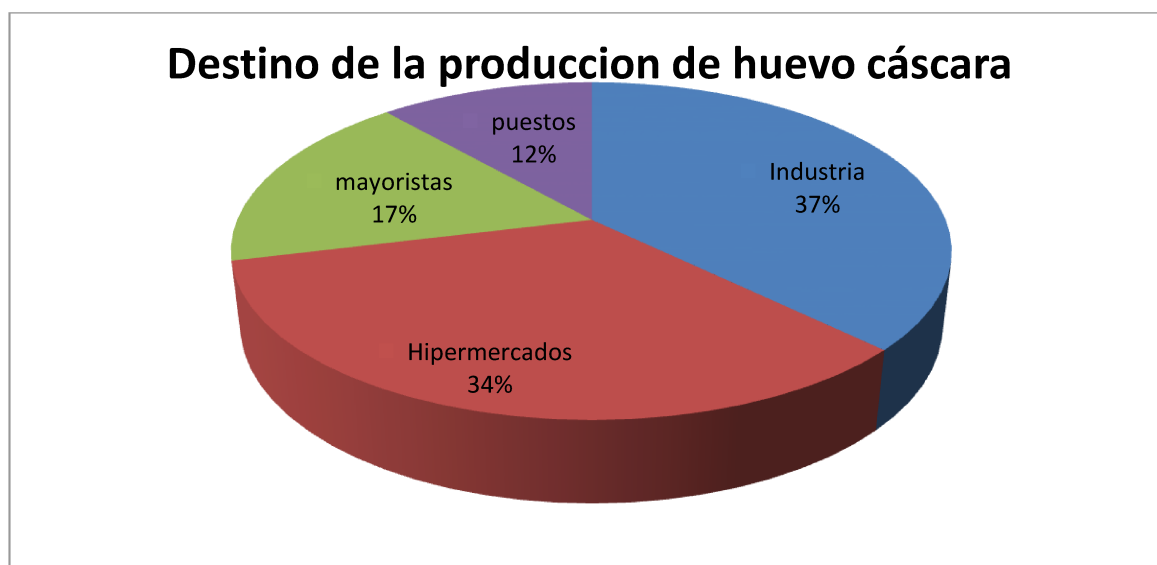
Existe una gerencia de huevo fresco que es la encargada de producir y comercializar el huevo cáscara, como así también comprar el huevo en los casos en que la necesidad de cumplir con los clientes así lo indique y que además el precio de compra permita que la empresa tenga un margen positivo en ese negocio particular, en estos casos el huevo comprado sigue el mismo proceso de producción que el huevo propio, se clasifica y se embala para su posterior venta. La empresa además cuenta con locales comerciales de venta al público en donde comercializa otros productos (carnes, comestibles, frutas y verduras) pero forman parte de otra unidad de negocios. En dichos puestos se ofrecen para la venta al público, los maples de celulosa individuales y los estuches de celulosa de 6 y 12 unidades con la marca comercial de la empresa.

Por otro lado, además del canal de los puestos de venta propios, existe el canal mayorista adonde se venden los mismos productos con la diferencia de que a estos clientes se les otorga 30 días de financiación, mientras que en los puestos propios la venta es minorista y de contado.

Existe un tercer canal comercial para el cáscara producido en la empresa que es el de los hipermercados, a estos clientes se les otorga mayores facilidades de financiación (hasta 52 días) y los productos que se le venden en su mayoría son los estuches de poliestireno

de alto impacto de 6 y 12 unidades. En el grafico n° 1 podemos apreciar cuál es el destino de la producción de huevo cáscara.

Grafico n° 1



#### 4.3.3. Ovoproductos:

Los ovoproductos son productos obtenidos a partir del contenido de los huevos despojados de sus cáscaras que podrán permanecer en su estado natural o en diferentes proporciones de yema y albumina, conteniendo o no aditivos autorizados tales como sal o azúcar y se podrán presentar en estado líquido, concentrado, deshidratado, es escamas, congelado o ultra congelado. “Se entiende por huevo deshidratado o desecado al huevo líquido privado de la mayor parte de su humedad.” <sup>4</sup>(SENASA, 1999: 8)

En este caso de estudio, cuando sucede que con el huevo que se le envía desde la U.N. de huevo cáscara no se puede cumplir con el programa de producción de la industria, se compra huevo cáscara original a productores de Entre Ríos. Esta cuestión es parte de una estrategia de reducción de riesgos de pérdidas provocadas por fluctuaciones en el precio de mercado. Las particularidades respecto de la producción de esta empresa son que las ventas están altamente concentradas en tres clientes importantes que se llevan la mayor parte de los ovoproductos en estado líquido, se trata de dos empresas productoras de mayonesa y una empresa productora de postres y flanes. Este es el típico caso del ovoproducto de una industria avícola pues aunque parezca irónico, estas empresas no compran huevo, sino un ovoproducto derivado del huevo, la distinción parece estéril

<sup>4</sup> Decreto 4238/68, versión 80 – diciembre 2015- capítulo XXII apartado 22.5.1

porque los productos parecerían ser siempre los mismos. Una breve reseña de las recetas o formulaciones es vital para comprender las particularidades y su incidencia en el negocio.

Cuadro n° 3: Composición de los ovoproductos

RECETAS	RECETA A		RECETA B		RECETA C	
Yema	350	24%	400	7%	150	13%
Huevo entero	510	36%	4300	80%	750	66%
	860	60%	4700	88%	900	79%
Aditivos	946 sal		4700 sal		945 azúcar	
Albumina extra	571,05	40%	652,63	12%	244,74	21%

Como se puede apreciar en el cuadro n° 3, las recetas tienen distintas proporciones de yema y albumina de las que se presentan naturalmente en un huevo. En estado natural el huevo contiene un 60% de su peso de albumina y un 40% de yema, mientras que estas recetas modifican esa proporción natural agregando yema, la cual incrementa la porción de grasas en el producto no tratándose más de huevo, sino de un ovoproducto que además contiene un agregado de sal en el caso de las primeras dos recetas, cuyo destino es la producción de mayonesa, en cambio en el caso de la tercera receta el agregado es de azúcar y el destino la producción de flanes.

Incluso a partir del punto de separación de los coproductos, que son las recetas por un lado y la albumina por el otro, las cantidades son diferentes, pues la primera receta genera un 40% de albumina extra. Este porcentaje refiere a que por cada kilo de receta producida, hay que destinar un 40% de su peso en forma de albumina, a otra cosa que no sea esa receta. En este caso la albumina se convierte en un coproducto que es muy importante porque tiene alto valor, tanto en estado líquido como en estado deshidratado.

Note el lector las variadas alternativas que tiene la empresa pues esa parte importante de albumina que se genera por vender el ovoproducto a estas tres empresas, tendrá tres destinos posibles como producto y otros varios de acuerdo al canal comercial que se decida destinar. Puede la albumina ser vendida en estado líquido, puede ser vendida como albumina común o como albumina de alto batido. En el caso de este último producto el proceso de deshidratado es más complejo ya que no se pasteuriza en estado líquido, sino que se somete a un proceso de fermentación, primeramente se concentra (se saca parte de la humedad), luego es centrifugada para limpiarla, paso seguido se fermenta con glucosa y se deshidrata por el método de spray (similar al de la leche en



polvo), finalmente se almacena en un hot room durante 15 días para ser pasteurizada. En cambio la albumina común se pasteuriza y se deshidrata. Desde luego que no tienen el mismo precio de venta, la albumina de alto batido es más onerosa que la albumina en polvo común.

Además de las recetas de huevo salado y azucarado, la empresa puede vender los siguientes ovoproductos:

- Huevo líquido pasteurizado
- Albumina líquida pasteurizada
- Yema líquida pasteurizada
- Huevo entero en polvo
- Albumina en polvo común
- Albumina en polvo de alto batido
- Yema en polvo

#### **4.3.4. Canales comerciales de los ovoproductos:**

La empresa cuenta con dos chasis con capacidad para 8.000 kg para la entrega de huevo líquido salado y huevo azucarado a las tres empresas cuya actividad es la producción de mayonesa y flanes. Por lo tanto en el caso de estos ovoproductos solamente se provee a clientes que son otras industrias, ese canal comercial los provee de la materia prima para trabajar.

En el caso de los ovoproductos líquidos (huevo entero, yema y albumina) ante la necesidad vital de mantenerlos a una temperatura inferior a 4° C, tal como lo determina la autoridad de contralor y los estándares de los clientes para mantener la calidad del ovoproducto, es necesario mantener una logística muy certera para que no pierdan la cadena de frío y además que los tiempos son muy cortos porque el producto caduca en poco tiempo (cuestión de horas) por motivos lógicos.

Por todo esto queda de manifiesto que dichos productos están destinados a proveer a grandes clientes, que cuentan con procesos de producción para consumir el producto en pocas horas desde su recepción. Las presentaciones para estos productos son los bag in box (cajas de cartón que contienen bolsas plásticas) de 500, 200 y 100 kilos para el caso del huevo líquido y bidones de 20 litros para la yema y la albumina.

En cuanto a los ovoproductos en polvo, se puede decir que están diseñados para otro segmento de consumidores, mucho más pequeños. El huevo en polvo tiene la particularidad que se conserva hasta dieciocho meses en un ambiente fresco y seco, sin requerir cámaras de frío, no produce olores desagradables y su transporte y logística es más sencilla y barata por los motivos que se exponen. Un cliente podría mantener estos productos en stock durante mucho tiempo y utilizarlos a medida que necesita consumir, por eso aunque las necesidades de materia prima sean irrisorias, se puede proveer a esos clientes sin problema con estos productos.

De forma concomitante los ovoproductos deshidratados para la empresa constituyen un refugio de valor, porque cuando tiene problemas de entrega con los clientes más grandes, puede decidir deshidratar y guardar los productos. También es una solución para los momentos de inestabilidad o estacionalidad de precios, pues si estamos frente un panorama de baja de precios de venta, podría la empresa roturar huevo para stockearlo y venderlo cuando el precio de mercado se incremente.

Finalmente se abastece al consumidor final con sobres de setenta y cinco gramos de huevo entero y de veinticuatro gramos de albumina. Con estas presentaciones se pretende acceder al mercado doméstico que en este momento en Argentina está acostumbrado a comprar huevo cáscara en estuches y maples. ¿Podrían estos productos canibalizarse? La respuesta hasta ahora es no, porque la empresa pudo acceder a licitaciones con el estado que no han hecho otra cosa que incrementar la facturación, sin perjudicar las ventas de huevo cáscara.

## **5. PLANTEO DEL PROBLEMA:**

En el caso particular de la empresa del caso de estudio las discusiones son acaloradas sobre el método para distribuir los costos entre la albumina y la yema, o entre las recetas porque los precios de ventas tienen diferencias notorias. El kilo de yema en polvo es similar al de la albumina en polvo pero si los costos conjuntos se distribuyen con el criterio de la proporción natural, la contribución marginal de la albumina es negativa y la de la yema es muy buena.

En cambio si los costos conjuntos se distribuyen con el criterio de ponderar los precios de venta de los coproductos, ambas contribuciones marginales son positivas.

Si se decide distribuir los costos conjuntos por el contenido de proteínas o de grasas, también se castiga a un producto en detrimento del otro porque el mayor contenido de

grasas se aloja en la yema y el mayor contenido de ovo proteínas se encuentra en la albumina.

¿Cómo zanjar dichas discusiones?

Existen además enfrentamientos entre los gerentes de huevo cáscara y de industria porque ambos aseveran que sus negocios tienen mayor rentabilidad por consiguiente pugnan por obtener mayor parte de la producción sin mostrar argumentos válidos para apuntalar sus decisiones. A modo de ejemplo se puede decir que el gerente de la industria que tiene a su cargo la producción y venta de los ovoproductos solicita al gerente de huevo cáscara que además del huevo sucio y fisurado, le envíen el huevo grande porque debido a que tiene mayor peso por unidad (mínimo 62 gramos) en la industria le rinde más la roturación, pedido al cual dicho gerente se niega argumentando que ese huevo vale \$90 por maple, a diferencia del huevo mediano y chico que vale solo \$80 y \$75.

Debido a que no se ha encontrado un sistema de información para gestionar los costos, contribuciones marginales y destinos comerciales de los productos, la empresa está sumida en discusiones eternas respecto del modo de ver los márgenes de los productos, posturas sin conciliar debido a la falta de acuerdo sobre el criterio adoptado.

Hay en la empresa un diagnóstico equivocado porque los gerentes intentan determinar el costo de productos que son conjuntos y pretenden con ese dato tomar decisiones respecto de tal o cual destino de la producción, además con ese dato también intentan determinar precios de venta para presentarse en concursos de precios privados para proveer a ciertos clientes muy importantes.

Por otro lado están inquietos respecto del precio de venta de los distintos calibres de huevo (esto es huevo 1, 2, 3 y extra) porque cada calibre tiene un precio diferente en el mercado, sin embargo los recursos que se consumen para producirlos no se pueden individualizar. Los huevos de distintos calibres son productos conjuntos, es una producción que solamente tiene su punto de separación en el momento de la clasificación, si no se clasifican solamente se obtendría huevo original de distintas calidades y tamaños, solo a partir de su clasificación es que surgen huevos de distintos calibres.

Inevitablemente conseguir un porcentaje determinado de huevo extra, que es el más buscado por su valor, implica obtener una cantidad de otras calidades y calibres similar a la que se muestra en el cuadro nº 1. A esto se agrega el hecho de que de acuerdo a los

usos y costumbres el huevo se vende por unidades (cajón de 360 unidades) y no por peso (kilos) por eso cualquier decisión de gestión motivada por los costos del cajón de huevo de distinto calibre no solo que es estéril, sino que estaría contraindicada.

La demanda de información por parte de la gerencia general esta insatisfecha, porque de acuerdo a las mismas no hay un sistema de información que concentre las miradas de todos los responsables y que sirva como disparador de decisiones respecto a cuál es el mejor destino comercial de huevo. Es difícil comparar lo que hacen las diferentes U.N. porque los procesos son diferentes y se agrega el condimento de la producción conjunta. No hay acuerdo respecto de la unidad de medida, porque una U.N vende por kilo de líquido y por kilo de polvo que a pesar de las apariencias son ya dos unidades de medida distintas y la otra U.N. vende el huevo por unidad cajón.

## **6. METODOLOGIA DE TRABAJO:**

En primer término se intentará definir una unidad de medida que permita comparar los distintos destinos comerciales. Si para comparar los distintos márgenes, se usa el kilo de ovoproducto, por ejemplo, no sería un método adecuado porque para generar un kilo de ovoproducto, depende si se habla de yema, albumina o huevo en polvo, cada uno de esos productos no se pueden comparar entre sí, por ser cosas diferentes. El cajón de huevos de 360 unidades tampoco es la unidad de medida adecuada porque a nivel industrial es una medida muy pequeña, pensemos que para producir 1 kilo de albumina en polvo, se necesitan 0.819887 cajones de huevo extra grande. El kilo de huevo cáscara tiene sus dificultades debido a que la producción de huevo cáscara no se pesa, por una imposibilidad práctica (es una dificultad pesar los huevos a granel, o calcular la tara del embalaje correspondiente), de acuerdo a esto, la producción de huevo cáscara no se podría comparar, porque toda la industria avícola lleva sus números y estadísticas por cajón de huevo, en ese este sentido, como ya fue desarrollado oportunamente, el huevo de distintos calibres se considera coproducto de la producción de huevo cáscara, producción que a la vez es alternativa de huevo original. La metodología que se utiliza en este caso de estudio es la de un lote de 700 cajones de huevo cáscara para comparar los distintos destinos comerciales y el motivo de esa elección será desarrollado en los párrafos destinados a la solución propuesta, por una cuestión de orden en las ideas.

En el trabajo se mostrará cómo se calculan las contribuciones marginales, se determinarán las participaciones de dichas contribuciones en la mezcla de productos para calcular la contribución marginal de la mezcla de productos haciendo la distinción entre la U.N. huevo cáscara y la U.N. industria. De esa manera se puede calcular, basándose en

los costos fijos, un punto de equilibrio y con esos números determinar el resultado del ejercicio.

La otra cuestión metodológica importante obedece a la situación generada por la producción múltiple condicionada. Para esos casos, se calcula la contribución marginal de los paquetes de coproductos. Por un lado se consideran los precios de venta de los coproductos y se le deduce el costo de los mismos a fin de obtener conclusiones que sirvan para la gestión. No se calcula el costo de los coproductos por separado, sino del paquete, sumando los costos conjuntos hasta el punto de separación y agregando los costos que genera cada producto a partir de dicho punto.

En base a los informes de contribuciones marginales y restricciones basadas en la producción y en los costos variables, se utilizará el análisis marginal para generar diagnósticos y conclusiones orientados a mejorar la gestión de la empresa.

Finalmente una aclaración importante: Debido a que el propósito de este trabajo está relacionado a la cuestión comercial y la producción múltiple, se dejará de lado la parte de producción primaria (huevo cáscara), se hará referencia a ella solo en los casos en que sea necesario para la comprensión del contexto de la cuestión. A esos efectos se concentrará el foco en costos como por ejemplo los de comercialización, envases y embalajes, costos de la industria y simplemente se tomará como dados los cálculos del costo del huevo cáscara a pie de galpón.

## **7. SOLUCIÓN PROPUESTA:**

El ciclo productivo del huevo comienza con la compra de una bebe ponedora a una cabaña, se la aloja en una granja de crianza durante 20 semanas, periodo en el cual se desarrolla su sistema reproductivo y a partir de allí comienza la postura de huevos de consumo. Estos huevos no son otra cosa que óvulos que no han sido fecundados, si la gallina fuera fecundada y el huevo incubado, se gestaría un pollito bebe, pero esto no es lo que sucede. Cuando la pollita de 20 semanas esta lista es trasladada al complejo productivo y alojada en jaulas preparadas especialmente para el proceso productivo. El periodo durante el cual la polla está poniendo huevos de consumo dura 70 semanas, luego del cual termina la vida útil del ave, que es enviada a un frigorífico. Para calcular el costo de una pollita criada de 20 semanas, hay que considerar que es comprada recién nacida a un valor de \$ 14.2, durante las 20 semanas consume 4.8 kilos de alimento balanceado cuyo valor es en promedio \$ 4.58 por kilo. El plan vacunal asciende a \$ 9.37

por ave, la mortandad durante el periodo es de 1.5 % y los gastos de granja ascienden a \$ 5.31 x ave.<sup>5</sup>

Entonces de esta manera es posible calcular el costo de criar un ave desde sus primeros días de vida hasta alcanzar la madurez sexual, momento a partir del cual comienza con la postura de huevos de consumo. En el siguiente cuadro se puede ver el cálculo de dicho costo.

Cuadro n° 4: Matriz de costos del ave criada de 20 semanas de edad

Bebe comprada a la cabaña	\$	14,20
Mortandad	\$	0,21
Alimento 4,9 kg. x \$ 4,58	\$	22,44
Gastos de granja	\$	5,31
Sanidad	\$	9,37
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>51,53</b>

Como cada ave vive hasta las 90 semanas de vida y en el transcurso de ese tiempo pone 380 huevos, para calcular el costo por cada cajón de huevos, se usa una regla de tres simple. Además se conoce que para producir un cajón de huevos, en promedio el ave consume 48 kilos de alimento de postura y los costos de granja (energía, reparaciones, medicación, etc.) ascienden a \$ 17.16 por cajón de huevo cáscara. Reuniendo estos datos se obtiene el costo variable del huevo por cada cajón producido cuyo detalle podemos ver en el cuadro n° 5

Cuadro n° 5: Matriz de costos del cajón de huevos

Ave criada (*b)	51,53/380x360	\$	48,82
Alimento	48 x 5,06	\$	242,88
Gastos granja postura		\$	17,16
<b>Total</b>		<b>\$</b>	<b>308,86</b>

(\*b) Este renglón corresponde a la amortización de la polla, la misma vive 90 semanas, durante las primeras 20 no pone huevos porque se encuentra en etapa de cría y durante las 70 semanas siguientes pone en total 380 huevos.

Este costo del huevo cáscara constituye un punto de partida importante en la información porque el huevo es la materia prima única y más importante para los ovoproductos y desde luego también para los productos que se venden como huevo cáscara.

## 7.1. Unidad de medida del sistema de información de gestión:

<sup>5</sup> Los datos productivos corresponden a una entrevista realizada al Dr. Yari Lucerna, titular de la cátedra de producción avícola de la U.N.L.

Del total de ventas de ovoproductos a la industria, el 38% corresponde a una de las empresas que produce mayonesa y que es el principal cliente, alrededor del cual gira el resto del negocio del huevo industria porque se le vende un único producto, el huevo líquido salado pasteurizado al 10%, cuya receta consiste en 510 kilos de huevo líquido entero, más 350 kilos extra de yema líquida más un 10% de sal.

Esta formulación produce 571 kg de albumina extra (ver cuadro n° 3), sin un destino específico hasta el momento mismo en que se produce la receta, momento en el cual de acuerdo a los pedidos y posibilidades productivas de la planta, se decide producir albumina común en polvo, albumina de alto batido en polvo, albumina líquida sin pasteurizar o albumina líquida pasteurizada.

Por eso se dice que este principal cliente es el parámetro para el resto de la actividad. En virtud de ello, será a partir del mismo que se diseñará la unidad de medida para comparar con el resto de los destinos comerciales.

Esta empresa productora de mayonesa se encuentra ubicada a 600 km de la planta productiva y la receta se le entrega en su planta. Como el lector sabrá apreciar se trata de un costo de logística alto ya que se lleva a cabo con camiones especiales, similares a las cisternas que llevan leche, pues deben conservar la temperatura de 4° C durante todo el trayecto. La empresa del caso tiene la posibilidad de contratar dos camiones chasis con capacidad para entregar 8.500 kg de la receta de huevo líquido salado por vez. La frecuencia de las entregas es diaria, se vende un chasis por día y la tarifa es de \$ 25 por kilómetro recorrido.

Para fabricar los 8.500 kilos de la receta, la empresa del caso debe roturar 700 cajones de huevo (peso promedio 21.97 kg por cajón) de los cuales obtiene 12.951 kg de ovoproducto, de los cuales 5.168 kg son de albumina extra y 7.783 son destinados a la receta, a la cual luego se le agregan 778 kg de sal, dando como resultado 8.561 de huevo líquido salado al 10%.

Cuadro n° 6: Contribución marginal del paquete de productos n° 1 de Receta A y albumina liquida pasterizada.

1 – Receta A y Alb. extra liq. Past.	Costo variable		
	Q		
Venta Receta A (H.L.S)	8561	\$ 44,39	\$ 380.001,51
Venta alb. Liq. Past.	5168	\$ 29,61	\$ 153.049,67
<b>Venta total</b>			<b>\$ 533.051,18</b>
Costo recepción x cajón	700	\$ 1,12	\$ 784,42
Costo quebrado x cajón	700	\$ 8,08	\$ 5.654,87
Costo pasterización x cajón	700	\$ 10,56	\$ 7.389,22
Costo laboratorio x cajón	700	\$ 5,05	\$ 3.532,56
Costo administración x cajón	700	\$ 0,64	\$ 444,51
Costo indirecto planta por cajón	700	\$ 18,38	\$ 12.863,24
Costo comercial por cajón	700	\$ 12,53	\$ 8.769,22
Costo indirecto empresa por cajón	700	\$ 21,22	\$ 14.856,25
Costo financiero	15	2,35%	\$ 6.263,35
M.P. x cajón	700	\$ 308,86	\$ 216.200,50
Flete cisterna x km	1200	\$ 25,00	\$ 30.000,00
Flete albumina	5168	\$ 3,70	\$ 19.121,92
Sal	778	\$ 6,29	\$ 4.898,99
Envases albumina 20 lt.	258	\$ 11,80	\$ 3.049,17
<b>Costo variable total</b>			<b>\$ 333.828,23</b>
Margen / costos		<b>60%</b>	593,46
Margen / ventas		<b>37%</b>	<b>\$ 199.222,96</b>

En el cuadro n° 6 se puede apreciar el esquema de costos del paquete de productos n° 1, conformado por los kilos de la receta A, que se vende a un precio de \$ 44,39 por kilo más la venta de albumina liquida pasterizada a un precio de \$ 29.61. Este simple esquema tiene una primera columna adonde se indica el concepto, la segunda columna destinada a cantidades, una tercera adonde se detalla los costos unitarios y la última columna para valores totales.

Es un caso paradigmático de productos conjuntos porque no es posible producir la receta A, sin obtener albumina extra, por eso se considera que el costo de la receta A y de la albumina por separado es improcedente debido a la naturaleza indivisible de los recursos insumidos en el proceso.

Atento a esto es que en el cuadro 6 , debajo de los renglones de ventas, podemos ver la sección de costos que esta diagramada de acuerdo al lote de 700 cajones de huevo cáscara, que multiplica el costo variable unitario de la materia prima, como así también los costos de recepción de la misma, de quebrado, pasterización, laboratorio,



administración, indirectos de planta, comerciales e indirectos de empresa, cuyos valores se expresan por unidad de huevo cáscara, por eso simplemente se multiplican por el lote de 700 cajones para incluirlo en el coste del paquete de productos porque son costos comunes e indivisibles respecto de los dos productos que integran este paquete.

Seguidamente se agregan otros costos como el financiero que se calcula como una financiación en este caso de 15 días y valoriza sobre el valor de venta del paquete de productos. Se adicionan también los fletes de venta, por un lado el de la cisterna de 8.500 kg hasta la planta de la empresa productora de mayonesa (600 km de distancia a \$ por km recorrido, por lo tanto son 1200 km) y por otro lado el costo de enviar la albumina a clientes ubicados en Buenos Aires, a un costo de \$ 3,70 por cada kilo. Se incluye el costo de los 778 kg de sal adicionada a la receta A a un costo de \$ 6.29 y para finalizar se incluye el costo de los 258 bidones plásticos de 20 kg de albumina, con un costo unitario de \$ 11.80.

## **7.2. Como leer la información de este esquema de información de gestión:**

Este cuadro n° 6 arroja información valiosa respecto de este paquete de productos que indica que por un lote de 700 cajones de huevo cáscara estandarizado con el mismo peso promedio para poder comparar varios paquetes de productos e incluso productos múltiples y alternativos a los mismos, muestra en un primer apartado ubicado en la parte de arriba, que la venta sería de \$ 553.031,18 y que además este paquete tiene un total de costos variables de \$ 333.828,23, lo cual genera una contribución marginal de \$ 199.222,96 por cada lote de 700 cajones de huevo cáscara, lo cual representa un 37% sobre las ventas pero un dato más importante aún es que por cada peso invertido en la producción de este lote, se generan \$ 0.60 centavos de contribución marginal destinados a cubrir los costos fijos y generar utilidades.

Otro dato muy útil es el poder de compra, valor tal que de comprarse huevo fresco a productores para producir con dicha materia prima este paquete, genere una contribución marginal igual a cero. Es el valor que se ubica justo arriba de la contribución marginal del lote que indica que si en vez de roturar huevo producido por la empresa, se compra huevo a terceros, más caro, el límite de ese valor es \$ 593.46. Si el precio de compra del huevo cáscara comprado a terceros, fuera mayor, ese paquete de productos, tendría una contribución marginal negativa.

Otra de las posibilidades de venta de la Receta A, que sería la de vender la albumina extra en estado deshidratado (paquete n° 2), implica algunos cambios en el esquema de

precios de ventas y costos del paquete de productos que se puede ver en el siguiente cuadro.

Cuadro n° 7: Contribución marginal del paquete de productos n° 2 de Receta A y albumina deshidratada común.

2 - Receta A y albumina extra desh.	Q		
Venta Receta A	8561	\$ 44,39	\$ 380.001,51
Venta albumina polvo común	605	\$ 154,43	\$ 93.380,03
<b>Venta total</b>			<b>\$ 473.381,54</b>
Costo recepción x cajón	700	\$ 1,12	\$ 784,42
Costo quebrado x cajón	700	\$ 8,08	\$ 5.654,87
Costo pasterización x cajón	700	\$ 10,56	\$ 7.389,22
Costo laboratorio x cajón	700	\$ 5,05	\$ 3.532,56
Costo administración x cajón	700	\$ 0,64	\$ 444,51
Costo indirecto planta por cajón	700	\$ 18,38	\$ 12.863,24
Costo comercial por cajón	700	\$ 12,53	\$ 8.769,22
Costo indirecto empresa por cajón	700	\$ 21,22	\$ 14.856,25
Costo deshidratado x kg de polvo	605	\$ 15,21	\$ 9.199,66
Costo financiero	15	2,35%	\$ 5.562,23
M.P. x cajón	700	\$ 308,86	\$ 216.200,50
Flete cisterna x km	1200	\$ 25,00	\$ 30.000,00
Flete albumina polvo	605	\$ 1,50	\$ 907,00
Sal	778	\$ 6,29	\$ 4.898,99
Envases albumina bolsa 20 kg.	30	\$ 15,75	\$ 476,07
<b>Costo variable total</b>			<b>\$ 321.538,75</b>
Margen / costos		<b>47%</b>	<b>\$ 525,78</b>
Margen / ventas		<b>32%</b>	<b>\$ 151.842,80</b>

Como se puede advertir en el cuadro n° 7, el valor de venta del paquete cambia pues en este caso con el lote de 700 cajones de huevo cáscara se genera la Receta A pero la albumina se deshidrata, resultando una merma importante que obedece al agua que se retira en el proceso, por eso mientras que la venta de la Receta A es la misma que en el paquete n° 1, la venta de albumina en polvo es de 605 kilos a un precio de \$ 154,43 por cada kilo.

En cuanto al rubro costos, además de los costos de materia prima, industrialización, financiación, envases y el agregado de sal que también estaban presentes en el paquete de productos anterior, se adicionan los costos de deshidratar los 605 kilos de albumina, que representan \$ 15,21 por cada kilo de polvo, con lo cual se agregan \$ 9.199,66 al costo del paquete de productos representado en el cuadro n° 7.

Otro de los rubros que cambia respecto del paquete de productos n° 1 es el del flete de la albumina, que se reduce a \$ 1,50 por cada kilo porque no hace falta un transporte

refrigerado, además el volumen transportado es sensiblemente menor debido a que el contenido de agua se reduce del 89% al 4%.

En este caso, la contribución marginal cae en términos absolutos (de \$199.222,96 a \$151.842,80) y también en términos relativos (margen sobre costos de 60% a 47%) esto es así porque el resultante de la venta es menor en el paquete n° 2. El precio de la albumina líquida es de \$29.61, que cuando se deshidrata tiene un rendimiento de 11%, quiere decir que por cada kilo de albumina líquida, se obtienen 110 gramos de albumina en polvo, si se aplica una regla de proporcionalidad a los precios de venta, la albumina en polvo debería valer  $(29.61/.11)$  \$ 269 para que a los efectos de la contribución marginal, sea indiferente vender la albumina líquida o deshidratada, pero como se aprecia en el cuadro reservado para el paquete n° 2, el precio de venta de la albumina en polvo es sensiblemente menor (\$154,43).

Considerando ahora otro paquete de productos conjuntos, para entender la idea de cómo es posible combinar las distintas alternativas a fin de determinar cuáles son las más rentables y convenientes se presenta el siguiente cuadro:

Cuadro n° 8: Contribución marginal del paquete de productos n° 3 de albumina cruda y yema líquida pasteurizada.

3 - Albumina y yema líquidas	Q		
Albumina liq. sin pasteurizar	7771	\$ 10,71	\$ 83.208,86
yema líquida pasteurizada	5180	\$ 93,74	\$ 485.600,29
<b>Venta total</b>			<b>\$ 568.809,15</b>
Costo recepción x cajón	700	\$ 1,12	\$ 784,42
Costo quebrado x cajón	700	\$ 8,08	\$ 5.654,87
Costo pasteurización x cajón	280	\$ 10,56	\$ 2.955,69
Costo laboratorio x cajón	700	\$ 5,05	\$ 3.532,56
Costo administración x cajón	700	\$ 0,64	\$ 444,51
Costo indirecto planta por cajón	700	\$ 18,38	\$ 12.863,24
Costo comercial por cajón	700	\$ 12,53	\$ 8.769,22
Costo indirecto empresa por cajón	700	\$ 21,22	\$ 14.856,25
Costo financiero	60	2,35%	\$ 26.734,03
M.P. x cajón	700	\$ 308,86	\$ 216.200,50
Flete x km x kg	5180	\$ 3,70	\$ 19.186,93
Envases Yema 500 lt.	10	\$ 264,00	\$ 2.735,29
Flete albumina cisterna	140	\$ 28,80	\$ 4.032,00
<b>Costo variable total</b>			<b>\$ 318.749,51</b>
Margen / costos		<b>78%</b>	\$ 666,09
Margen / ventas		<b>44%</b>	<b>\$ 250.059,64</b>

El detalle de la información en el cuadro n° 8 pertenece a un paquete de productos que por un lado vende la albumina líquida, pero sin pasteurizar que por motivos lógicos tiene un precio de venta inferior a la albumina que si fue sometida al proceso de pasteurización, y por otro lado genera yema líquida pasteurizada, ambos productos generan un valor de venta del paquete que asciende a \$ 568.809,15 con un costo variable de \$ 318.749,51, la contribución marginal (cm) es de \$ 250.059,64 en términos absolutos y en términos relativos, por cada peso (\$) invertido en producir este paquete de productos, contribuye con \$ 0.78 pesos para pagar los costos fijos.

Con este mismo criterio, es posible crear muchos paquetes de productos, cuya configuración de costos no se va a desarrollar en este trabajo de forma exhaustiva y detallada por una cuestión práctica, pero la forma de trabajo siempre es la misma para estos coproductos, detallar por un lado la venta de los productos y por el otro los costos para determinar la contribución marginal de cada lote de 700 cajones de huevo cáscara. A modo de ejemplo, se enumeran a continuación los paquetes de productos conjuntos que se podrían desarrollar en la empresa:

- Albumina líquida pasteurizada y yema deshidratada.
- Albumina y yema líquidas pasteurizadas.
- Albumina líquida sin pasteurizar y yema deshidratada.
- Albumina líquida sin pasteurizar y yema líquida pasteurizada.
- Albumina en polvo común y yema líquida.
- Albumina en polvo común y yema deshidratada.
- Albumina en polvo de alto batido y yema líquida.
- Albumina en polvo de alto batido y yema deshidratada.
- Receta A y albumina líquida sin pasteurizar.
- Receta A y albumina líquida pasteurizada.
- Receta A y albumina en polvo común.
- Receta A y albumina en polvo de alto batido.
- Receta B y las mismas 4 combinaciones de la receta A
- Receta C y las mismas 4 combinaciones de la receta A

Además cada producto tiene distintas presentaciones, a saber:

	Producto	Presentacion
Líquidos	Huevo líquido salado (recetas varias A, B y C):	1 - Tanque cisterna
	Albumina líquida sin pasteurizar:	1 - Tanque cisterna
	Albumina Líquida pasteurizada:	1- Bin de 20 kg.
	Yema Líquida pasteurizada:	1- Bin de 20 kg.
	Huevo entero pasteurizado:	1 - Bag in box 500 kg. 2 - Bag in box 100 kg.
Deshidratados	Huevo entero en polvo:	1 - Bolsa de 20 kg. 2 - Caja de 25 kg. 3 - Sobre de 75 gr.
	Yema en polvo:	1 - Bolsa de 20 kg.
	Albumina en polvo común	1 - Bolsa de 20 kg.
	Albumina en polvo alto batido	1 - Caja de 25 kg. 2 - Balde de 1.5 kg. 3 - Sobre de 24 gr.

La empresa tiene la planta habilitada para exportar a varios países.

Hay que tener en cuenta que de acuerdo al producto del cual se trate, a su presentación y al mercado que se dirija (interno o externo), los precios de venta y los costos son diferentes, de aquí la enorme cantidad de paquetes de productos que se podrían considerar para realizar análisis y comparaciones destinadas a maximizar los resultados de la empresa.

Pero el análisis no está agotado aún, pues hasta aquí solo se ha hablado sobre la producción conjunta de la unidad de negocio industria, pero existen productos alternativos que enriquecerían estos análisis. Se trata de producción múltiple y alternativa porque existe una decisión empresaria que puede elegir roturar huevo sin separar yema de albumina, esta decisión genera como resultado dos salidas posibles: el huevo entero líquido y el huevo entero deshidratado. El detalle del cálculo de la contribución marginal del huevo entero deshidratado se puede observar a modo de ejemplo en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9: Contribución marginal del paquete de productos n° 4 de huevo entero deshidratado.

4 - Huevo entero deshidratado (c)	Q		
huevo entero deshidratado	2889	\$ 190,87	\$ 551.505,54
<b>venta total</b>			<b>\$ 551.505,54</b>
Costo recepcion x cajón	700	\$ 1,12	\$ 784,42
Costo quebrado x cajón	700	\$ 8,08	\$ 5.654,87
Costo pasterizacion x cajón	700	\$ 10,56	\$ 7.389,22
Costo Laboratorio x cajón	700	\$ 5,05	\$ 3.532,56
Costo Administracion x cajón	700	\$ 0,64	\$ 444,51
Costo indirecto planta por cajón	700	\$ 18,38	\$ 12.863,24
Costo comercial por cajón	700	\$ 12,53	\$ 8.769,22
Costo indirecto empresa por cajón	700	\$ 21,22	\$ 14.856,25
Costo deshidratado x kg de polvo	2889	\$ 13,93	\$ 40.263,57
Costo financiero	45	2,35%	\$ 19.440,57
M.P. x Cajon	700	\$ 308,86	\$ 216.200,50
Flete x km x kg	2889	\$ 1,48	\$ 4.276,46
envases huevo polvo bolsa 20 kgs	144	\$ 15,75	\$ 2.274,97
<b>Costo total</b>			<b>\$ 336.750,36</b>
Margen / costos		<b>64%</b>	\$ 615,65
Margen / ventas		<b>39%</b>	<b>\$ 214.755,18</b>

(\*c) Se trata éste de un paquete con un único producto alternativo, sin costos conjuntos pero se le da el mismo tratamiento que un paquete de ovoproductos por fines prácticos en el uso de la planilla de cálculo. Esto sirve para comparar luego los productos alternativos y los conjuntos en un tablero de control para la gestión global, sin segmentaciones de procesos ni U.N.

¿Cómo se interpretan los valores vertidos en el cuadro n° 9 que corresponden a una producción alternativa dentro de la unidad de negocios industria? El gerente puede decidir separar albumina de yema o no separar, la primera decisión implica toda la variedad de combinaciones para paquetes de productos conjuntos, pero tiene la alternativa de producir huevo entero, la pregunta es: ¿cómo decide cual es la alternativa más conveniente?

Para tomar ese tipo de decisiones puede comparar los paquetes de productos con el producto alternativo huevo entero, que va a tener una contribución marginal diferente si se produce deshidratado y otra si se produce líquido. Esta posibilidad de comparar ambos negocios es posible porque se toma el mismo lote de 700 cajones de huevo cáscara de peso promedio 21.97 kg.

Aplicando a esos datos, los estándares productivos de la industria, se puede determinar que con 700 cajones se producen 12.951 kg de huevo líquido roturado, que tiene una merma de 84.21% respecto del peso del huevo cáscara, que se atribuye al peso de la cáscara en mayor medida y al proceso productivo, luego al someter al producto al proceso de deshidratado, el mismo sufre otra merma que se atribuye al contenido de agua, en este caso el rendimiento es de 22.31% lo que genera 2.889 kg de huevo entero deshidratado con un precio de venta de \$190.87 y un precio de venta del lote que asciende a \$551.505,54, costos variables de \$336.750,36, cm de \$214.755.18 . Esto significa que cada lote de 700 cajones destinado a producir huevo en polvo genera \$214.755,18 para pagar parte de los costos fijos.

Así como el gerente de la U.N industria puede tener producciones alternativas y producciones conjuntas, el gerente de la U.N de huevo cáscara posee la posibilidad de decidir entre varias producciones alternativas. Puede producir cajones en estuches de poliestireno, en estuches de celulosa o en maples de 2 docenas y media; puede producir con la marca de la empresa, o la marca de los hipermercados, puede vender en sus propios locales de ventas al contado sin costo financiero o puede decidir financiar a sus clientes. De acuerdo al gerente de la U.N de huevo cáscara el producto más vendido es el estuche celulosa de marca de la empresa. El lote de 700 cajones que representa el producto más vendido de la empresa en huevo cáscara, se expone en el cuadro siguiente:

Cuadro n° 10: Contribución marginal del paquete de productos n° 5 de huevo fresco en estuches de celulosa.

5 - Huevo cáscara estuches de celulosa	Q		
Venta huevo cáscara celulosa x 6 u.	700	\$ 714,30	\$ 500.007,06
<b>venta total</b>			<b>\$ 500.007,06</b>
Fletes de venta	700	\$ 31,12	\$ 21.786,09
Costo financiero	52	2,35%	\$ 20.366,95
M.P. x cajón	700	\$ 308,86	\$ 216.200,50
Clasificación	700	\$ 8,86	\$ 6.198,61
Envases y embalajes	700	\$ 107,00	\$ 74.899,50
			<b>\$ 339.451,65</b>
Margen / costos		<b>47%</b>	<b>\$ 538,22</b>
Margen / ventas		<b>32%</b>	<b>\$ 160.555,41</b>

Se observa en el cuadro 10 que se mantiene la misma unidad de medida que se utiliza en la U.N. industria, que es el lote de 700 cajones y en cuanto al cálculo de los costos se

advierde que es más simple porque no se trata de un ovoproducto sometido a un proceso industrial de roturación o quebrado, sino que este huevo es clasificado por peso con ayuda de una máquina que tiene como input el huevo original y como output el huevo en cascara embalado en maples, o estuches.

El proceso de clasificación tiene un costo que asciende a \$ 8.86 por cajón y debido a que no tiene relevancia el color o el calibre del huevo, este costo es directamente proporcional al cajón de 360 unidades, por ello para calcular el costo de clasificación del lote, simplemente se multiplica el costo de clasificación del cajón, por los 700 cajones del lote. De la misma manera se agrega el costo de los envases y embalajes como estuches, film streech, esquineros, separadores de cartón, pallets que se pueden definir como directos a cada cajón de huevo cáscara. Finalmente se carga el costo del flete de venta hasta el cliente que se agrega teniendo en cuenta el lote de 700 cajones.

El análisis de este lote, da como resultado una contribución marginal de \$ 160.555,41 que se puede comparar con otros lotes de 700 cajones, ya sea de productos de la U.N. huevo cáscara o de ovoproductos, generando debate y discusiones enriquecedoras respecto del destino del huevo y de la conveniencia de comprar huevo de terceros. Las ventajas de este sistema de información son muchas.

### **7.3. Cálculo del poder de compra.**

El poder de compra es importante porque indica en este caso el precio máximo que se puede pagar por la materia prima (cajón de huevos). Si el departamento de compras se excede, el costo variable del paquete de productos, será mayor al producido de su venta, por lo tanto tendrá una contribución marginal negativa, reduciendo el beneficio de la empresa, por lo tanto debería ser evitado. Para ver como se calcula el poder de compra, hay que volver a mirar el cuadro 10, en el cual se puede ver que se compra la materia prima (700 cajones de huevo fresco) a \$ 313,32, generando una contribución marginal de \$ 157.429,43

Tomando como guía el artículo de José Puccio que versa sobre el poder de compra como herramienta aplicada al target costing, se desarrolla el siguiente cuadro:



Cuadro n° 11: Calculo del costo objetivo del paquete de productos n° 5.

Venta huevo fresco celulosa	\$ 500.007,06
Costos comerciales (incluye fletes de venta)	-\$ 21.786,09
Costo financiero	-\$ 20.366,95
Clasificación	-\$ 6.198,61
Envases estuches de celulosa	-\$ 74.899,50
<b>Costo Materia Prima</b>	<b>\$ 376.755,90</b>

Debido a que se trabaja con paquetes de productos de 700 cajones, este costo, de \$ 376.755,90, dividido por 700 da como resultado \$ 538,22 por cada cajón. Para verificar el poder de compra, se genera un nuevo cuadro de costos con la materia prima valorizada al poder de compra de \$538.22 que ha sido calculado en este párrafo.

Cuadro n° 12: Verificación del cálculo del poder de compra.

<b>5- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo</b>	<b>Q</b>	<b>\$</b>	
Venta huevo fresco celulosa	700	\$ 714,30	\$ 500.007,06
<b>venta total</b>			<b>\$ 500.007,06</b>
costos comerciales (incluye fletes de venta)	700	\$ 31,12	-\$ 21.786,09
Costo financiero	52	2,35%	-\$ 20.366,95
Cajones	700	\$ 538,22	-\$ 376.755,90
Clasificación	700	\$ 8,86	-\$ 6.198,61
envases estuches de celulosa	700	\$ 107,00	-\$ 74.899,50
<b>Costo total</b>			<b>-\$ 500.007,06</b>
Margen / costos		<b>46%</b>	\$ 538,22
<b>Margen / ventas</b>		<b>31%</b>	<b>\$ 0,00</b>

Este cuadro demuestra que como máximo se puede pagar \$ 538,22 por la materia prima, si el comprador se excede este producto no conviene ser comercializado porque generaría contribución marginal negativa, que reduciría el beneficio. Este es otro gran aporte del tablero de control a la gestión comercial de la empresa.

Continuando ahora con un caso más complejo, hay que remitirse al cuadro n° 6. Esta situación contempla productos conjuntos que surgen de una producción condicionada por la naturaleza de los productos, es un paquete que se elabora, siempre con un lote de 700 cajones de huevos y que por un lado produce una receta de huevo salado, pero además se genera albumina líquida pasteurizada. Para calcular el poder de compra de este paquete de productos se utiliza el mismo procedimiento que en el caso anterior, partiendo desde el precio de venta y restando todos los costos, excepto el de la materia prima. El

concepto plantea la posibilidad de prever una contribución marginal, pero en esta ocasión solo se va a calcular el poder de compra tal que la contribución marginal sea nula, de manera de mantener simple el análisis, evitando agregar dicho concepto.

Cuadro nº 13: Calculo del costo objetivo del paquete de productos nº 1.

Venta a Receta A	\$ 380.001,51
Venta albumina liquida	\$ 153.049,67
<b>venta total</b>	<b>\$ 533.051,18</b>
Costo Industrialización	-\$ 54.294,29
Costo financiero	-\$ 6.263,35
Flete cisterna x km	-\$ 30.000,00
Flete albumina	-\$ 19.121,92
Sal	-\$ 4.898,99
envases albumina 20 lts	-\$ 3.049,17
<b>Costo Materia Prima</b>	<b>\$ 415.423,46</b>

Si cada uno de los 700 cajones se compra a \$ 593,46 la contribución marginal de este paquete de productos resulta cero ( $415.423,46 / 700 = 593,46$ ).

Existe a veces la posibilidad de comprar a otras empresas que industrializan huevo directamente la receta o parte de ella. En este caso el análisis tiene una variante, porque lo que se debe considerar es el precio de venta de esa receta que según el cuadro nº 6 es de \$44,39 por kg, sin embargo se conoce que la estructura de costos del producto cambia completamente debido a la nueva naturaleza de este negocio particular porque ya no se trata de un producto conjunto, sino de un producto con un costo variable constituido por el precio que ofrece el proveedor industrial, solo se tiene que incluir en el cálculo un costo de flete hasta el cliente de la receta. El cálculo del poder de compra en este caso, se puede ver en el cuadro nº 18.

Cuadro nº 14: Calculo del costo objetivo de la receta A.

Venta a Receta A x kg	\$ 44,39
Costos comerciales (incluye fletes de venta)	-\$ 1,14
Costo financiero	-\$ 0,32
<b>Costo Materia Prima</b>	<b>\$ 42,93</b>

Sin embargo, si bien es verdad que el negocio es viable financieramente solo en el caso de pagar como máximo \$42.93 por la receta A, también es cierto que de acuerdo al cuadro 6 en la situación actual ese paquete de productos genera un beneficio del %

36,74 sobre ventas, por eso es necesario calcular un nuevo poder de compra con una variante, que en este caso sería el poder de compra tal que permita igualar el beneficio que tiene cuando esa receta la producimos en la planta propia, para eso se genera el siguiente cuadro:

Cuadro nº 15: Calculo del costo objetivo de la receta A con una rentabilidad del % 36.74 sobre ventas.

Venta a Receta A x kg	\$ 44,39
Costos comerciales (incluye fletes de venta)	-\$ 1,14
Costo financiero	-\$ 0,32
Beneficio (% 36.74 sobre ventas)	-\$ 16,31
<b>Costo Materia Prima</b>	<b>\$ 26,62</b>

Así, se puede advertir que comprando la receta A a otro industrial en el rango de precios entre \$ 26,62 y \$ 42,93 se generaría contribución marginal positiva, pero sin embargo seguiría siendo más conveniente producirla en la planta propia, debido a que los márgenes sobre costos serían mejores. Si se pudiera comprar por debajo de \$ 26,62 se podría generar mejor contribución marginal comprando la receta A al productor industrial, que produciéndola en planta propia.

Queda entonces demostrado en los cuadros nº 11 a 15 que el concepto de poder de compra puede ser aplicado a todos los paquetes de productos del negocio de huevo, montando un sistema que se puede exponer fácilmente con una formula en un tablero de comando. De esa manera una oficina de compra encargada de abastecer a la empresa con huevo fresco tanto para roturar como para venderlo fresco tendría muy claro su objetivo de precio de compra casi instantáneamente porque esta metodología se puede aplicar en tiempo real, constituyendo un avance concreto aportado por esta tesis a la manera de gestionar este tipo de empresas.

#### 7.4. Alternativas de decisión:

¿Cuál es la información que brinda el tablero de control y que decisiones se podrían tomar ordenando dicha información?

Se confecciona un resumen de la información referida a los distintos paquetes de productos en un listado en el cual se incluyen únicamente los lotes que han sido elaborados durante el periodo analizado (mes abril 2018). Ese listado incluye en su primer columna los lotes de paquetes de productos individualizándolos con un nombre que indica claramente los productos (ya sean conjuntos o alternativos) ordenados de

mayor a menor contribución marginal y además se reserva el color negro para los producidos por la U.N. huevo cáscara y el azul para los producidos por la U.N. huevo Industrial. En la segunda columna se ubica la contribución marginal del lote correspondiente, en la tercera columna se indica el precio máximo que se puede pagar por huevo cáscara comprado a terceros para que la contribución marginal no caiga por debajo de cero (poder de compra). Este precio máximo se calcula dividiendo la contribución marginal del lote por la cantidad de cajones de huevo del lote (700) y luego ese diferencial se suma al costo de producción de huevo cáscara de la empresa. En la cuarta columna se calcula el índice de contribución marginal relativa sobre costo variable, que indica cuanto se obtiene de margen por cada unidad de \$ invertida en costo variable. En la quinta columna se indica la cantidad de cada lote que se produjo en el periodo, en la sexta se indica que participación tiene cada lote en la mezcla de productos y la última columna calcula la contribución marginal relativa de cada lote, de acuerdo a su participación en la producción, para poder determinar luego la contribución marginal de la mezcla de productos.

Cuadro 16: Listado de paquetes de productos ordenados de manera descendente de acuerdo a su contribución marginal

LOTE 700 CAJONES H.CASCARA	cmg x Lote	Poder C.	cm / cv	Mix prod.	Min	Max	% Prod / Mix	cm Mix
16 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Puestos	\$ 423.425,04	\$ 913,75	131%	0,50	0,50	2,00	1%	\$ 2.940,57
15 - Huevo Cáscara Maple Puestos	\$ 384.793,26	\$ 858,56	137%	0,50	0,50	2,00	1%	\$ 2.672,28
7 - Huevo Liq. Past.	\$ 300.059,91	\$ 737,51	88%	9,00	7,00	13,00	13%	\$ 37.508,98
10 - Huevo Cáscara Estuche a Mayoristas	\$ 282.276,31	\$ 712,11	102%	1,10	1,00	2,00	2%	\$ 4.312,73
19 - Huevo Ent. Desh. Comprando Huevo L	\$ 270.403,89	\$ 695,15	96%	0,25	0,25	1,00	0%	\$ 938,94
12 - Receta B y Alb. Extra Liq. Past.	\$ 273.338,89	\$ 699,34	83%	0,00	0,00	2,00	0%	\$ 0,00
3 - Albumina y Yema Liq. Past.	\$ 250.059,65	\$ 666,09	78%	0,28	0,20	1,00	0%	\$ 972,49
22 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Negro	\$ 245.005,48	\$ 658,87	71%	1,10	1,00	4,00	2%	\$ 3.733,56
23 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Blanco	\$ 242.603,08	\$ 655,43	71%	1,48	1,00	3,00	2%	\$ 4.982,23
18 - Huevo Cáscara Maple Mayorista "G"	\$ 228.153,39	\$ 634,79	70%	1,53	1,00	4,00	2%	\$ 4.843,92
13 - Receta C y Alb. Extra Liq. Past.	\$ 217.212,98	\$ 619,16	66%	0,05	0,00	2,00	0%	\$ 150,85
4 - Huevo Ent. Desh.	\$ 214.755,18	\$ 615,65	64%	3,00	3,00	6,00	4%	\$ 8.948,49
20 - Huevo Cáscara Maple Reparto	\$ 212.873,15	\$ 612,96	69%	5,00	4,00	6,00	7%	\$ 14.783,44
6 - Alb. y Yema Desh.	\$ 202.948,07	\$ 598,78	65%	0,82	0,00	1,50	1%	\$ 2.311,44
1 - Receta A y Alb. Extra Liq. Past.	\$ 199.222,96	\$ 593,46	60%	2,00	2,00	3,00	3%	\$ 5.534,19
9 - Huevo Cáscara Maple a Mayoristas	\$ 195.417,48	\$ 588,03	68%	1,29	1,00	2,00	2%	\$ 3.509,12
11 - Huevo Ent. Sobres 74 gr. Licitacion	\$ 177.989,09	\$ 563,13	35%	0,06	0,00	2,00	0%	\$ 148,33
26 - Receta A y Alb. Extra Desh. A/batido	\$ 170.435,39	\$ 552,34	53%	2,00	2,00	5,00	3%	\$ 4.734,50
5 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo	\$ 160.555,41	\$ 538,22	47%	8,36	7,00	10,00	12%	\$ 18.636,64
21 - Huevo Cáscara Maple Hiper Amaranto	\$ 153.811,13	\$ 528,59	50%	2,97	1,00	4,00	4%	\$ 6.348,01
8 - Huevo Maxipack Hiper Verde	\$ 152.647,05	\$ 526,93	38%	0,20	1,00	4,00	0%	\$ 424,04
2 - Receta A y Alb. Extra Desh. Comun	\$ 151.842,80	\$ 525,78	47%	4,50	4,00	8,00	6%	\$ 9.490,55
25 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Azulado	\$ 145.155,06	\$ 516,22	43%	2,93	1,00	5,00	4%	\$ 5.901,48
24 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Gris	\$ 125.903,20	\$ 488,72	37%	2,81	1,00	5,00	4%	\$ 4.921,41
14 - Receta A y Alb. Extra Liq. Sin Past.	\$ 123.588,12	\$ 485,41	40%	13,60	0,00	3,00	19%	\$ 23.345,35
17 - Huevo Cáscara Cel. Hiper Amarillo	\$ 115.723,57	\$ 474,18	35%	6,67	3,00	6,00	9%	\$ 10.720,93
				<b>72,00</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 182.814,48</b>

### **Análisis de la información del tablero de control:**

En primer término se ordena la información de acuerdo a la contribución marginal de cada paquete de productos o lote de 700 cajones como se puede ver en el cuadro n° 16, según corresponda a huevo fresco u ovoproductos industriales, iniciando desde el de más alta contribución marginal en el primer renglón, hacia la más baja en el último.

Así se detecta que el lote de mejor contribución marginal pertenece al huevo que se vende en cáscara en los puestos de venta propios y en estuches de celulosa, lo cual es bastante lógico pues es una venta de contado (sin costo financiero para la empresa) y se considera una venta minorista porque apunta al consumidor final (precio de venta más elevado), por otro lado se observa que el paquete de productos de menor contribución marginal es el huevo que se vende en estuches de celulosa al Hipermercado Amarillo.

A simple vista parecería que el mejor lote es el que tiene la mayor contribución marginal, sin embargo en la columna de al lado, se advierte que el lote ubicado en el segundo lugar, tiene un índice de  $cm / cv$  mayor al del lote ubicado en primer puesto. ¿Cómo se interpreta este dato? Generalmente las empresas no tienen recursos ilimitados y en la mayor parte de los casos ese recurso limitado es el dinero, es por eso que en los últimos años, debido al fuerte costo financiero y tasas de interés altas, se le ha dedicado en las empresas más tiempo al análisis del capital de trabajo. Por eso si se tuviera que elegir entre el primer paquete y el segundo, si bien el primero tiene una contribución marginal más alta, el segundo aporta más dinero por cada peso (\$) invertido en costo variable, por eso seguramente se elegiría el lote ubicado en el segundo puesto de este ranking si el criterio fuera el de mejor rendimiento sobre capital invertido.

Otro análisis valioso es el del poder de compra, es decir el precio máximo que se puede pagar al momento de comprar huevo cáscara a otros productores. La empresa del caso produce su propio huevo cáscara, pero tiene la oportunidad de comprar (a un precio un poco más elevado, que su costo de producción en la mayoría de las ocasiones) y seguir contando con rentabilidad en algunos lotes. La columna del poder de compra (Poder C.) sigue la misma lógica que la de la contribución marginal por lote, pero sin embargo muestra cuales son los lotes que se podrían seguir produciendo sin generar un déficit, debido a contribuciones marginales negativas. Por ejemplo: si un productor de huevo cáscara ofrece 700 cajones de huevo a \$ 600, se podría leer este informe y definir que con ese precio de compra solo sirve producir los primeros trece paquetes de productos, hasta el n° 20 de huevo cáscara maple reparto, porque su poder de compra indica que si se compran 700 cajones a \$ 612,96 la contribución marginal de ese lote va a ser igual a

0, con lo cual comprando a \$ 600 cada cajón se estaría dentro del rango de precios de compra que generan contribución marginal positiva.

Cuadro n° 17: Las contribuciones marginales con mix de productos

LOTE 700 CAJONES H.CASCARA	cmg x Lote	Mix prod	%	cm Mix H. C.	Mix prod	%	cm Mix H.I.
16 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Puestos	\$ 423.425,04	0,50	1%	\$ 5.810,35			
15 - Huevo Cáscara Maple Puestos	\$ 384.793,26	0,50	1%	\$ 5.280,23			
7 - Huevo Liq. Past.	\$ 300.059,91				9,00	25%	\$ 75.943,17
10 - Huevo Cáscara Estuche a Mayoristas	\$ 282.276,31	1,10	3%	\$ 8.521,63			
19 - Huevo Ent. Desh. Comprando Huevo L	\$ 270.403,89				0,25	1%	\$ 1.901,04
12 - Receta B y Alb. Extra Liq. Past.	\$ 273.338,89				0,00	0%	\$ 0,00
3 - Albumina y Yema Liq. Past.	\$ 250.059,65				0,28	1%	\$ 1.968,97
22 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Neg	\$ 245.005,48	1,10	3%	\$ 7.377,25			
23 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Blan	\$ 242.603,08	1,48	4%	\$ 9.844,51			
18 - Huevo Cáscara Maple Mayorista "G"	\$ 228.153,39	1,53	4%	\$ 9.571,24			
13 - Receta C y Alb. Extra Liq. Past.	\$ 217.212,98				0,05	0%	\$ 305,42
4 - Huevo Ent. Desh.	\$ 214.755,18				3,00	8%	\$ 18.117,70
20 - Huevo Cáscara Maple Reparto	\$ 212.873,15	5,00	14%	\$ 29.211,01			
6 - Alb. y Yema Desh.	\$ 202.948,07				0,82	2%	\$ 4.679,90
1 - Receta A y Alb. Extra Liq. Past.	\$ 199.222,96				2,00	6%	\$ 11.204,89
9 - Huevo Cáscara Maple a Mayoristas	\$ 195.417,48	1,29	4%	\$ 6.933,77			
11 - Huevo Ent. Sobres 74 gr. Licitacion	\$ 177.989,09				0,06	0%	\$ 300,32
26 - Receta A y Alb. Extra Desh. A/batido	\$ 170.435,39				2,00	6%	\$ 9.585,79
5- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo	\$ 160.555,41	8,36	23%	\$ 36.824,63			
21 - Huevo Cáscara Maple Hiper Amaranant	\$ 153.811,13	2,97	8%	\$ 12.543,21			
8 - Huevo Maxipack Hiper Verde	\$ 152.647,05	0,20	1%	\$ 837,87			
2 - Receta A y Alb. Extra Desh. Comun	\$ 151.842,80				4,50	13%	\$ 19.215,20
25 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Azu	\$ 145.155,06	2,93	8%	\$ 11.660,89			
24 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Gris	\$ 125.903,20	2,81	8%	\$ 9.724,35			
14 - Receta A y Alb. Extra Liq. Sin Past.	\$ 123.588,12				13,60	38%	\$ 47.266,55
17 - Huevo Cáscara Cel. Hiper Amarillo	\$ 115.723,57	6,67	18%	\$ 21.183,77			
		<b>36,44</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 175.324,74</b>	<b>35,56</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 190.488,97</b>

De acuerdo a la mezcla de productos de la empresa, la cual indica que distintos productos, con distintas contribuciones marginales y con diferentes proporciones dentro de la producción de la empresa en dos unidades de negocios diferentes, conforman una contribución marginal promedio de \$ 182.814,48 para todo el negocio de la empresa testigo.

También es posible calcular la contribución marginal de la mezcla de productos de cada U.N. siendo \$ 175.324,74 la del huevo cáscara y \$ 190.488,97 la de huevo industrial. Para organizar esta información en el tablero, simplemente se ponderan las contribuciones marginales de cada paquete de productos, de acuerdo a la participación de los mismos en cada unidad de negocios. Como queda de manifiesto en el cuadro n° 17, por ejemplo el paquete n° 20 tiene una contribución marginal de 212.873,15 y en el periodo se producen 5 lotes de 700 cajones, que representa un 13.72% del total de los 36.44 lotes que se produjeron en total en la unidad de negocios de huevo cascara, de esa manera la contribución marginal del paquete n° 20, ponderada por su participación en la producción de la unidad se calcula así:  $212.873,15 \times 0.1372 = 29.211,01$  que sumada a

las demás contribuciones marginales ponderadas suma \$175.324,74 que representa la contribución marginal de la mezcla de productos de la unidad de negocios de huevo cáscara.

De la misma manera se calcula la contribución marginal de la unidad de negocios de huevo industrial y resulta ser que esta última es mayor por \$ 15.164,24 es decir la contribución marginal de la industria es un 8.65 % mayor por lo tanto en este momento cada huevo que se destina a la industria tendrá mejor desempeño desde el punto de vista de los costos y la rentabilidad que si se lo vende fresco en cáscara.

En el siguiente cuadro se observa el cálculo de los puntos de equilibrio de las U.N. y de la empresa.

Cuadro n° 18: Puntos de equilibrio sectoriales y punto de equilibrio del negocio.

	Negocio huevo	H industrial	H. Cáscara
C. Fijo H Ind:	\$ 1.587.945,28	\$ 1.587.945,28	\$ 0,00
C. Fijo H Cásc.:	\$ 1.801.413,13	\$ 0,00	\$ 1.801.413,13
C. Indir.	\$ 949.153,67	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>C. Fijo Tot.</b>	<b>\$ 4.338.512,08</b>	<b>\$ 1.587.945,28</b>	<b>\$ 1.801.413,13</b>
P. Eq. Lotes	23,73	8,34	10,27
P. Eq. Caj.	<b>16.612,24</b>	<b>5.835,31</b>	<b>7.192,31</b>
<b>Total Caj.</b>	<b>50.398,00</b>	<b>24.892,00</b>	<b>25.506,00</b>
P. Cpra prod.	-\$ 468,50	-\$ 450,00	-\$ 508,00
cv. Prod.	308,86	308,86	308,86
Q Cpra. Caj.	8861,00	6034	2827
CM Libre	\$ 8.823.608,13	\$ 5.185.842,34	\$ 4.586.919,46
Red. CM (Cpra.)	-\$ 1.414.626,59	-\$ 851.651,73	-\$ 562.974,86
<b>CM TOTAL</b>	<b>\$ 7.408.981,54</b>	<b>\$ 4.334.190,61</b>	<b>\$ 4.023.944,60</b>

En el cuadro n° 18 se observa que la U.N. industria tiene mejor desempeño que la U.N. huevo cascara pues los costos fijos son menores y la contribución marginal de la mezcla de sus productos es más alta, por lo tanto el punto de equilibrio es menor.

En el caso de la U.N industria el punto de equilibrio es de 8.34 lotes o 5.835,31 cajones de huevo cáscara y en el caso del huevo cáscara el punto de equilibrio se ubica en los 10.27 lotes, lo que significa que para poder pagar sus costos fijos que ascienden a \$ 1.801.413,13 deberá procesar y vender 7.192,31 cajones, que son 1.357 cajones más que en la U.N. industria. Si se observa el punto de equilibrio de la empresa, el cual tiene



costos de estructura que no se pueden imputar a ninguna U.N. (costos fijos indirectos) el punto de equilibrio queda en 23.73 lotes de 700 cajones.

Es posible, gracias a este tablero de control, calcular el déficit generado por la compra de huevo a productores, que en el caso de la industria se compraron 6.034 a un valor de \$ 450, siendo el costo de huevo original de \$ 308.86, esa compra generó en la U.N. industria, un déficit de \$ 851.651,73, mientras que en el caso de huevo cáscara se compraron 2.827 cajones a \$ 508 lo cual generó un déficit de \$ 562.974,86.

Si se multiplica el total de los lotes procesados en la empresa durante el periodo abril 2018 (72 lotes), deduciendo antes la cantidad de lotes del punto de equilibrio de la empresa (23,73), por la contribución marginal de la mezcla de productos de la empresa (\$ 182.414,48) da como resultado un margen libre de \$ 8.823.608,13 a lo cual se le deduce la suma del déficit generado por haber comprado huevo a productores a un valor mayor al costo de producción (\$ 1.414.626,59), da como resultado una ganancia de \$ 7.408.981,54

### **7.5. Utilización de Solver para encontrar el mix de productos ideal.**

Dado que la variedad de productos y alternativas de comercialización, como así también las restricciones o limitaciones que tiene la organización, no son pocas generando una dificultad a la hora de definir cuál sería el mix ideal para maximizar el resultado, se utiliza un software llamado Solver. Dicho software es un complemento de la planilla de cálculo excel muy popular para resolver problemas de este tipo realizando varias iteraciones o pruebas con ayuda de un algoritmo utilizando valores aleatorios de las que en el modelo se definen como variables, considerando las restricciones que el modelo matemático prevé incluir para representar la realidad de la mejor manera posible.

Con ayuda del tablero de control, se modeliza el caso de estudio para descubrir cuál es la mezcla de productos más adecuada para maximizar la contribución marginal libre de la empresa del caso de estudio. Las variables a modificar en este modelo son las cantidades de lotes que se pueden producir de cada paquete de productos.

Para buscar una solución con Solver se van a proponer varias restricciones:

El primer grupo de restricciones se refiere a los mínimos y máximos que se pueden producir de cada paquete, esto es necesario en el caso de los mínimos porque quizás hay un producto con una contribución marginal muy baja o incluso negativa, pero pese a eso a la empresa no le conviene dejar de venderlo porque entrega dicha mercadería al mismo tiempo que otra de mejor contribución marginal, aprovechando los costos de

logística. Si lo deja de vender, el costo logístico lo debería absorber el otro producto, reduciendo su contribución marginal. Otro caso puede radicar en el cumplimiento de contratos de abastecimiento que son muy comunes con los hipermercados. Por otro lado pueden existir restricciones máximas también debido a determinadas calidades o calibres de huevo que si bien son muy rentables, es imposible incrementar su venta por la naturaleza de la producción, o por restricciones de proporciones naturales de la industria, es bien sabido que la albumina tiene el precio más alto de todos los ovoproductos, pero no se la puede producir, sin generar yema que no tiene buen precio.

Otra restricción es la cantidad total de lotes destinados a paquetes de productos, tanto de mínima como de máxima. El mínimo es porque la empresa tiene un sistema de postura de huevos que no puede detener, ineludiblemente se producen 42.000 cajones por mes que deben ser vendidos. La restricción máxima se debe a que la empresa está comprando 12 lotes (8.400 cajones) y como no tiene dinero para incrementar su capital de trabajo, determina como restricción máxima 72 lotes (60 propios más 12.66 comprados).

La tercera restricción es respecto de la cantidad mínima de lotes destinados a cada U.N. El punto de equilibrio de dichas unidades dice que si se produce menos que eso, no se alcanzan a pagar los costos fijos de cada una de ellas por separado. Por eso la restricción mínima es la cantidad de lotes del punto de equilibrio donde cada unidad tiene un resultado igual a cero.

Cuando se hace correr la simulación de Solver, el programa arroja un resultado óptimo respetando las restricciones, y modifica las celdas que previamente se definieron como variables en la planilla de cálculo. Finalmente se logra el siguiente resultado:

Cuadro n° 19: Nuevos puntos de equilibrio sectoriales y punto de equilibrio del negocio aplicando las cantidades que surgen de aplicar Solver.

	Negocio huevo	H industrial	H. Cáscara
C. Fijo H Ind:	\$ 1.587.945,28	\$ 1.587.945,28	\$ 0,00
C. Fijo H Cásc.:	\$ 1.801.413,13	\$ 0,00	\$ 1.801.413,13
C. Indir.	\$ 949.153,67	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>C. Fijo Tot.</b>	<b>\$ 4.338.512,08</b>	<b>\$ 1.587.945,28</b>	<b>\$ 1.801.413,13</b>
P. Eq. Lotes	19,16	6,80	8,21
P. Eq. Caj.	<b>13.410,87</b>	<b>4.759,39</b>	<b>5.748,52</b>
<b>Total Caj.</b>	<b>50.400,00</b>	<b>25.200,00</b>	<b>25.200,00</b>
P. Cpra prod.	-\$ 468,50	-\$ 450,00	-\$ 508,00
cv. Prod.	308,86	308,86	308,86
Q Cpra. Caj.	8861,00	6034	2827
CM Libre	\$ 11.966.250,81	\$ 6.819.898,54	\$ 6.095.505,95
Red. CM (Cpra.)	-\$ 1.414.626,59	-\$ 851.651,73	-\$ 562.974,86
<b>CM TOT,</b>	<b>\$ 10.551.624,22</b>	<b>\$ 5.968.246,81</b>	<b>\$ 5.532.531,09</b>

Como el lector podrá observar en el cuadro 19 la contribución marginal libre luego de aplicar Solver, podría alcanzar los \$ 11.996.250,81 lo cual implica una mejora importante teniendo en cuenta la situación actual de la empresa que se puede observar en el cuadro 18 que muestra una CM libre de \$8.823.608,13

Para llegar a este resultado (el que maximiza la CM libre) se ha utilizado el método de resolución GRG NonLinear, pero también se ha intentado utilizar el motor Simplex LP, pero no ha sido posible por informes de fallos durante las pruebas finales, mientras que con la tercera alternativa el motor Evolutionary se ha llegado a la misma solución que con el NonLinear.

Además del informe de respuestas emitido por el motor GRG NonLinear, se incorporan los informes generados durante la etapa de pruebas previas con el motor Simplex LP a fines didácticos, para mostrar la estructura de dichos informes. La riqueza de los mismos radica en que debido a que se utiliza programación lineal, los informes contemplan análisis de sensibilidad y de costos de oportunidad.

#### *Informe de Respuestas:*

El informe de respuestas, que se puede consultar en el anexo I del presente trabajo tiene varias columnas. La primera hace referencia a la celda de Excel que ha sido ingresada en

el modelo como variable a ser modificada con la intención de, en este caso maximizar la contribución marginal libre y también para las celdas que solo han sido ingresadas como valores sujetos a restricción.

La segunda columna hace referencia al nombre que asume dicha variable en el archivo, la siguiente columna llamada "valor de la celda" es indicativa del valor que le da a la variable luego de correr Solver y encontrar una solución que supere todas las restricciones, la cuarta columna, identificada con el título "formula", indica la restricción que tiene esa variable, que en este caso de estudio tiene dos restricciones: un valor máximo y un valor mínimo que intentan reflejar el hecho de que determinado paquete de producto no se puede dejar de vender porque es necesario para mantener ciertos clientes de los que no se quiere prescindir o también la imposibilidad de vender más de determinada cantidad por motivos comerciales o dificultades de producción, por ejemplo.

La quinta columna perteneciente al estado tiene el comentario "vinculante" si el valor tocó la restricción o "no vinculante" en caso contrario, finalmente la última columna muestra con el título de "demora" o en otras versiones de excel se puede leer "holgura" y representa la diferencia entre el valor de la celda luego de correr Solver y el valor de la restricción. Si la variable toca la restricción, la demora es cero. (González Gomez: 4)

#### *Informe de Confidencialidad:*

Este informe que se puede ver en el anexo II, tiene el mismo contenido que el informe de respuestas en las tres primeras columnas pero solamente para las variables del modelo, es decir las celdas que pueden ser modificadas por Solver.

Sin embargo en la cuarta columna informa el reducido degradado que representa el costo de oportunidad que se resigna o beneficio de oportunidad que se obtiene por mantener el valor que le otorgó Solver, concretamente la variable de la celda H7 tiene el valor que el modelo le asigna por una restricción de mínima, y el reducido degradado es de -26.348,06 lo cual significa que por cada unidad adicional que se venda de este producto, el beneficio se reducirá en \$26.348,06.

En una segunda tabla los valores finales de las celdas de restricción, que en este modelo representan valores mínimos y máximos de ventas expresados en cantidades de paquetes de productos, en este caso como lo indica la lógica se aloja en la restricción máxima de venta (para poder maximizar el beneficio absoluto, representado por el margen libre. Debido a que ya no se puede vender más de 72 paquetes, debido a la restricción de máxima, el multiplicador de Lagrange indica que si fuera posible vender un paquete más (73) el beneficio se incrementaría en \$ 296.751,96

### *Informe de Límites:*

En el anexo III el informe de límites indica en su parte superior el valor que se obtiene en la celda de objetivo, luego de correr el programa, que en este caso es el margen libre del negocio huevo, a continuación una segunda tabla muestra en las primeras tres columnas los mismos datos que el informe de confidencialidad, pero luego en la cuarta columna indica el límite inferior según la restricción del modelo, a continuación el valor que hubiera asumido la celda objetivo si la variable asumía el valor inferior y en la sexta y séptima columnas muestra el límite superior y el valor de la celda objetivo si esa variable asumía el valor de dicho límite. Este informe pretende mostrar la mejor de las alternativas y la peor, mostrando individualmente el efecto sobre cada una de las variables que pueden ser modificadas por Solver (Loubet: 20).

### *Informe de Población:*

Este informe está disponible en el anexo IV de este trabajo muestra dos tablas. En la primera se entiende que carga datos estadísticos respecto de las iteraciones que el programa desarrolló para llegar a la solución propuesta. De esa manera cada variable muestra la media en una primera columna, el desvío estándar en una segunda y finalmente los valores mínimos y máximos posibles

En la segunda tabla se puede observar los mismos datos pero para las celdas de las restricciones.

## **8. CONCLUSIONES:**

El tablero de control resume información operativa y financiera, tomando como unidad de medida un lote de 700 cajones de huevo cascara resuelve las dificultades planteadas a lo largo de este trabajo de forma efectiva y suficiente.

Se logra armar una herramienta con múltiples utilidades que permite tomar decisiones para maximizar el resultado global de la organización.

De acuerdo a los distintos productos, presentaciones y canales comerciales permite realizar análisis marginal, se puede determinar los puntos de equilibrio de las U.N., deja información enriquecedora respecto de las rentabilidades, muestra cuales son los paquetes de productos que utilizan más eficientemente el capital de trabajo, determina el poder de compra.

La contribución marginal de cada Unidad de Negocio puede atenuar la discusión entre los distintos encargados, porque brinda una visión global que deja a los gerentes sin argumentos para impugnar las acciones.

Las contribuciones marginales para cada paquete de producto permiten comparar entre sí los que son más rentables o los que utilizan menos capital de trabajo a través de la contribución marginal sobre costo variable, lo cual permite decidir qué productos desarrollar para incrementar el resultado del negocio modificando el mix.

La determinación del poder de compra facilita la creación de una oficina dedicada al abastecimiento de materia prima con objetivos muy concretos respecto de los valores que se pueden pagar para mantener las condiciones económicas de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Utilizar una unidad de costeo común a todo el negocio permite una visión global que antes era imposible debido a la coexistencia de producciones múltiples alternativas y conjuntas condicionadas técnicamente por la naturaleza de los productos, con el tablero de control se logra armar un ranking de paquete de productos para toda la organización.

## 9. ANEXOS:

### 9.1. Anexo I: Informe de Respuestas

Restricciones					
Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Demora
\$H\$30	Mix prod.	72,00	\$H\$30<=\$J\$38	Vinculante	0
\$H\$30	Mix prod.	72,00	\$H\$30>=\$J\$36	No vinculante	12,00
\$N\$30	Mix prod	36,00	\$N\$30>=\$E\$38	No vinculante	27,79
\$Q\$30	Mix prod	36,00	\$Q\$30>=\$D\$38	No vinculante	29,20
\$H\$10	22 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Negro Mix prod.	4,00	\$H\$10<=\$J\$10	Vinculante	0
\$H\$10	22 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Negro Mix prod.	4,00	\$H\$10>=\$I\$10	No vinculante	3,00
\$H\$11	23 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Blanco Mix prod.	3,00	\$H\$11<=\$J\$11	Vinculante	0
\$H\$11	23 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Blanco Mix prod.	3,00	\$H\$11>=\$I\$11	No vinculante	2,00
\$H\$12	18 - Huevo Cáscara Maple Mayorista "G" Mix prod.	4,00	\$H\$12<=\$J\$12	Vinculante	0
\$H\$12	18 - Huevo Cáscara Maple Mayorista "G" Mix prod.	4,00	\$H\$12>=\$I\$12	No vinculante	3,00
\$H\$13	13 - Receta C y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	2,00	\$H\$13<=\$J\$13	Vinculante	0
\$H\$13	13 - Receta C y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	2,00	\$H\$13>=\$I\$13	No vinculante	1,99
\$H\$14	4 - Huevo Ent. Desh. Mix prod.	5,98	\$H\$14<=\$J\$14	No vinculante	0,02
\$H\$14	4 - Huevo Ent. Desh. Mix prod.	5,98	\$H\$14>=\$I\$14	No vinculante	2,98
\$H\$15	20 - Huevo Cáscara Maple Reparto Mix prod.	4,00	\$H\$15<=\$J\$15	No vinculante	2
\$H\$15	20 - Huevo Cáscara Maple Reparto Mix prod.	4,00	\$H\$15>=\$I\$15	Vinculante	0,00
\$H\$16	6 - Alb. y Yema Desh. Mix prod.	0,01	\$H\$16<=\$J\$16	No vinculante	1,49
\$H\$16	6 - Alb. y Yema Desh. Mix prod.	0,01	\$H\$16>=\$I\$16	Vinculante	0,00
\$H\$17	1 - Receta A y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	2,00	\$H\$17<=\$J\$17	No vinculante	1
\$H\$17	1 - Receta A y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	2,00	\$H\$17>=\$I\$17	Vinculante	0,00
\$H\$18	9 - Huevo Cáscara Maple a Mayoristas Mix prod.	1,00	\$H\$18<=\$J\$18	No vinculante	1
\$H\$18	9 - Huevo Cáscara Maple a Mayoristas Mix prod.	1,00	\$H\$18>=\$I\$18	Vinculante	0,00
\$H\$19	11 - Huevo Ent. Sobres 74 gr. Licitacion Mix prod.	0,01	\$H\$19<=\$J\$19	No vinculante	1,99
\$H\$19	11 - Huevo Ent. Sobres 74 gr. Licitacion Mix prod.	0,01	\$H\$19>=\$I\$19	Vinculante	0,00
\$H\$20	26 - Receta A y Alb. Extra Desh. A/batido Mix prod.	2,00	\$H\$20<=\$J\$20	No vinculante	3
\$H\$20	26 - Receta A y Alb. Extra Desh. A/batido Mix prod.	2,00	\$H\$20>=\$I\$20	Vinculante	0,00
\$H\$21	5- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo Mix prod.	7,00	\$H\$21<=\$J\$21	No vinculante	3
\$H\$21	5- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo Mix prod.	7,00	\$H\$21>=\$I\$21	Vinculante	0,00
\$H\$22	21 - Huevo Cáscara Maple Hiper Amaranto Mix prod.	1,00	\$H\$22<=\$J\$22	No vinculante	3
\$H\$22	21 - Huevo Cáscara Maple Hiper Amaranto Mix prod.	1,00	\$H\$22>=\$I\$22	Vinculante	0,00
\$H\$23	8 - Huevo Maxipack Hiper Verde Mix prod.	1,00	\$H\$23<=\$J\$23	No vinculante	3
\$H\$23	8 - Huevo Maxipack Hiper Verde Mix prod.	1,00	\$H\$23>=\$I\$23	Vinculante	0,00
\$H\$24	2 - Receta A y Alb. Extra Desh. Comun Mix prod.	4,00	\$H\$24<=\$J\$24	No vinculante	4

## 9.2. Anexo II: Informe de confidencialidad:

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Degradado
\$H\$3	16 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Puestos Mix prod.	2	123365,125
\$H\$4	15 - Huevo Cáscara Maple Puestos Mix prod.	2	84733,34375
\$H\$5	7 - Huevo Liq. Past. Mix prod.	12,78582618	0
\$H\$6	10 - Huevo Cáscara Estuche a Mayoristas Mix prod.	1,809833174	0
\$H\$7	19 - Huevo Ent. Desh. Comprando Huevo Liq. Mix prod.	1	-26348,0625
\$H\$8	12 - Receta B y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	1,644424444	0
\$H\$9	3 - Albumina y Yema Liq. Past. Mix prod.	0,784760731	0
\$H\$10	22 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Negro Mix prod.	3,535630866	0
\$H\$11	23 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Blanco Mix prod.	1,797104184	0
\$H\$12	18 - Huevo Cáscara Maple Mayorista "G" Mix prod.	1,583180305	0
\$H\$13	13 - Receta C y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	1,114046232	0
\$H\$14	4 - Huevo Ent. Desh. Mix prod.	3,925538856	0
\$H\$15	20 - Huevo Cáscara Maple Reparto Mix prod.	5,099740105	0
\$H\$16	6 - Alb. y Yema Desh. Mix prod.	0,255629393	0
\$H\$17	1 - Receta A y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	2,229604998	0
\$H\$18	9 - Huevo Cáscara Maple a Mayoristas Mix prod.	1,203019087	0
\$H\$19	11 - Huevo Ent. Sobres 74 gr. Licitacion Mix prod.	0,758343503	0
\$H\$20	26 - Receta A y Alb. Extra Desh. A/batido Mix prod.	2,944099571	0
\$H\$21	5- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo Mix prod.	7	-139504,5
\$H\$22	21 - Huevo Cáscara Maple Hiper Amaranto Mix prod.	2,111562339	0
\$H\$23	8 - Huevo Maxipack Hiper Verde Mix prod.	1,022881024	0
\$H\$24	2 - Receta A y Alb. Extra Desh. Comun Mix prod.	4	-148217,1094
\$H\$25	25 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Azul Mix prod.	1	-154904,8594
\$H\$26	24 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Gris Mix prod.	1	-174156,7109
\$H\$27	14 - Receta A y Alb. Extra Liq. Sin Past. Mix prod.	5,573741201	0
\$H\$28	17 - Huevo Cáscara Cel. Hiper Amarillo Mix prod.	3,821033807	0

Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Lagrange Multiplicador
\$H\$30	Mix prod.	72	296751,9688
\$H\$30	Mix prod.	72	0
\$N\$30	Mix prod	34,98398489	0
\$Q\$30	Mix prod	37,01601511	0

### 9.3. Anexo III: Informe de Limites

Celda	Variable Nombre	Valor	Inferior Límite	Objetivo Resultado	Superior Límite	Objetivo Resultado
\$HS3	16 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Puestos Mix prod.	2,00	0,50	10.492.635,84	2,00	11.122.811,49
\$HS4	15 - Huevo Cáscara Maple Puestos Mix prod.	2,00	0,50	10.550.583,52	2,00	11.122.811,49
\$HS5	7 - Huevo Liq. Past. Mix prod.	12,79	7,00	9.405.856,18	12,79	11.122.811,49
\$HS6	10 - Huevo Cáscara Estuche a Mayoristas Mix prod.	1,81	1,00	10.896.893,65	1,81	11.122.811,49
\$HS7	19 - Huevo Ent. Desh. Comprando Huevo Liq. Mix prod	1,00	0,25	10.920.008,57	1,00	11.122.811,49
\$HS8	12 - Receta B y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	1,64	0,00	10.678.766,00	1,64	11.122.811,49
\$HS9	3 - Albumina y Yema Liq. Past. Mix prod.	0,78	0,20	10.978.520,78	0,78	11.122.811,49
\$HS1022	- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Negro Mix prod	3,54	1,00	10.509.955,76	3,54	11.122.811,49
\$HS1123	- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Blanco Mix prod	1,80	1,00	10.932.068,33	1,80	11.122.811,49
\$HS1218	- Huevo Cáscara Maple Mayorista "G" Mix prod.	1,58	1,00	10.991.686,05	1,58	11.122.811,49
\$HS1313	- Receta C y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	1,11	0,00	10.884.511,39	1,11	11.122.811,49
\$HS144	- Huevo Ent. Desh. Mix prod.	3,93	3,00	10.927.108,85	3,93	11.122.811,49
\$HS1520	- Huevo Cáscara Maple Reparto Mix prod.	5,10	4,00	10.892.344,23	5,10	11.122.811,49
\$HS166	- Alb. y Yema Desh. Mix prod.	0,26	0,00	11.071.777,60	0,26	11.122.811,49
\$HS171	- Receta A y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	2,23	2,00	11.077.828,42	2,23	11.122.811,49
\$HS189	- Huevo Cáscara Maple a Mayoristas Mix prod.	1,20	1,00	11.083.809,58	1,20	11.122.811,49
\$HS1911	- Huevo Ent. Sobres 74 gr. Licitacion Mix prod.	0,76	0,00	10.990.343,18	0,76	11.122.811,49
\$HS2026	- Receta A y Alb. Extra Desh. A/batido Mix prod.	2,94	2,00	10.965.026,53	2,94	11.122.811,49
\$HS215	- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo Mix prod.	7,00	7,00	11.122.811,49	7,00	11.122.811,49
\$HS2221	- Huevo Cáscara Maple Hiper Amaranto Mix prod.	2,11	1,00	10.955.517,82	2,11	11.122.811,49
\$HS238	- Huevo Maxipack Hiper Verde Mix prod.	1,02	1,00	11.119.394,46	1,02	11.122.811,49
\$HS242	- Receta A y Alb. Extra Desh. Comun Mix prod.	4,00	4,00	11.122.811,49	4,00	11.122.811,49
\$HS2525	- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Azul Mix prod.	1,00	1,00	11.122.811,49	1,00	11.122.811,49
\$HS2624	- Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Gris Mix prod.	1,00	1,00	11.122.811,49	1,00	11.122.811,49
\$HS2714	- Receta A y Alb. Extra Liq. Sin Past. Mix prod.	5,57	3,00	10.813.241,45	5,57	11.122.811,49
\$HS2817	- Huevo Cáscara Cel. Hiper Amarillo Mix prod.	3,82	3,00	11.030.514,46	3,82	11.122.811,49

### 9.4. Anexo IV: Informe de población

Celdas de variables

Celda	Nombre	Óptimo Valor	Media Valor	Estándar Desviación	Máximo Valor	Mínimo Valor
\$HS3	16 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Puestos Mix prod.	2,00	1,30	0,35187788	2	0,523927656
\$HS4	15 - Huevo Cáscara Maple Puestos Mix prod.	2,00	1,18	0,442511811	2	0,53458657
\$HS5	7 - Huevo Liq. Past. Mix prod.	12,79	8,44	1,530850204	12,78582618	7
\$HS6	10 - Huevo Cáscara Estuche a Mayoristas Mix prod.	1,81	1,56	0,239201477	1,980460586	1,0724838
\$HS7	19 - Huevo Ent. Desh. Comprando Huevo Liq. Mix prod.	1,00	0,64	0,18942226	1	0,25
\$HS8	12 - Receta B y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	1,64	0,96	0,511087413	2	0
\$HS9	3 - Albumina y Yema Liq. Past. Mix prod.	0,78	0,64	0,226047344	0,97607097	0,2
\$HS10	22 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Negro Mix prod.	3,54	2,13	0,599305867	3,535630866	1
\$HS11	23 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Blanco Mix prod.	1,80	2,03	0,438838833	2,672961897	1
\$HS12	18 - Huevo Cáscara Maple Mayorista "G" Mix prod.	1,58	2,40	0,582625495	3,256271546	1,022954325
\$HS13	13 - Receta C y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	1,11	1,05	0,523624778	1,998028534	0,096704468
\$HS14	4 - Huevo Ent. Desh. Mix prod.	3,93	3,92	0,491662968	5,262033453	3,13220832
\$HS15	20 - Huevo Cáscara Maple Reparto Mix prod.	5,10	4,89	0,395705195	5,846256647	4,112003642
\$HS16	6 - Alb. y Yema Desh. Mix prod.	0,26	0,69	0,338498496	1,475142894	0,089086293
\$HS17	1 - Receta A y Alb. Extra Liq. Past. Mix prod.	2,23	2,55	0,241097648	3	2,005483571
\$HS18	9 - Huevo Cáscara Maple a Mayoristas Mix prod.	1,20	1,39	0,210898032	1,83667432	1
\$HS19	11 - Huevo Ent. Sobres 74 gr. Licitacion Mix prod.	0,76	0,80	0,559638178	1,983274144	0
\$HS20	26 - Receta A y Alb. Extra Desh. A/batido Mix prod.	2,94	3,34	0,80229202	4,630652115	2,018367803
\$HS21	5 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Rojo Mix prod.	7,00	8,19	0,754852326	9,93837091	7
\$HS22	21 - Huevo Cáscara Maple Hiper Amaranto Mix prod.	2,11	2,07	0,638872764	3,463130397	1,019933369
\$HS23	8 - Huevo Maxipack Hiper Verde Mix prod.	1,02	1,96	0,690426634	3,788877752	1,022881024
\$HS24	2 - Receta A y Alb. Extra Desh. Comun Mix prod.	4,00	5,39	0,638233494	6,825172413	4
\$HS25	25 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Azul Mix prod.	1,00	2,31	0,905861545	4,517402254	1
\$HS26	24 - Huevo Cáscara Estuch. Cel. Hiper Gris Mix prod.	1,00	2,25	0,899076094	4,097309179	1
\$HS27	14 - Receta A y Alb. Extra Liq. Sin Past. Mix prod.	5,57	4,01	0,674460712	5,573741201	3,034454057
\$HS28	17 - Huevo Cáscara Cel. Hiper Amarillo Mix prod.	3,82	4,36	0,745302911	5,96954116	3,11188319



## Restricciones

<b>Celda</b>	<b>Nombre</b>	<b>Óptimo Valor</b>	<b>Media Valor</b>	<b>Estándar Desviación</b>	<b>Máximo Valor</b>	<b>Mínimo Valor</b>
\$H\$30	Mix prod.	72,00	70,44	1,457769958	72	66,83028916
\$H\$30	Mix prod.	72,00	70,44	1,457769958	72	66,83028916
\$N\$30	Mix prod	34,98	28,56	1,806560588	32,00441471	22,64139967
\$Q\$30	Mix prod	37,02	24,81	1,967017021	29,8016573	20,68322249

## 10. BIBLIOGRAFIA:

### 10.1. Libros

- Ballve, Alberto M, "Tablero de control" Información para crear valor. Nueva edición 2008. Editorial Emece.
- Cascarini Daniel C. "Costeo y evaluación de la producción Conjunta" Teoría y práctica. Editorial El Coloquio, Junín 735, Buenos Aires, año 1985.
- Coss Bu, Raul "Simulación, un enfoque práctico", Editorial Limusa, año 1982
- Estupiñan Gaitan Rodrigo, "Control interno y fraudes con base en los ciclos transaccionales Análisis de informe COSO I y II", 2º edición, Ecoe ediciones, Bogotá 2006
- Kaplan Robert S & Norton David P. "El cuadro de mando integral". Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona, año 2002
- Kuster Christian -Facultad de Ciencias Económicas –Universidad de Buenos Aires – Instituto de Investigación en Administración, Contabilidad y Métodos Cuantitativos para la Gestión. Sección de Investigaciones Contables. "Producción Conjunta y Análisis Marginal: Estado del arte en relación al tema. Parte I – año 2012
- Laudon Kenneth C & Laudon Jane P., "Sistemas de información para la gestión". 12ª edición. Pearson Educación, México, Año 2012
- Magdalena Fernando G. "Sistemas administrativos". Segunda edición, Buenos Aires año 1988. Ediciones Macchi
- Ostengo Hector C., "El sistema de información contable", 1ª edición mayo 2007. Editorial Osmar D. Buyatti
- Perez Carballo Veiga Juan F, "Control de Gestión empresarial" Texto y casos, 8º edición, ESIC editorial, Madrid 2013
- Yardin Amaro, "El análisis marginal". 2º Edición mayo 2010. Librería editorial Osmar D. Buyatti

### 10.2. Artículos

- Brochures de Compañía avícola: productos huevo líquido, albumina líquida, yema líquida, huevo en polvo, albumina de alto batido, yema en polvo. Todo disponible en <http://www.ciaavicola.com.ar>
- Coronel de Renolfi, Marta. "La programación lineal aplicada al manejo forestal". Serie Didáctica n° 10, Facultad de ciencias Forestales, Universidad De Santiago Del estero. Cátedra de economía y producción forestal. Año 2014

- Decreto 4238/68 de SENASA recuperado el 15/05/2018 de la página web del organismo homónimo [www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)
- Especificaciones técnicas de Compañía avícola: productos huevo líquido, albumina líquida, yema líquida, huevo en polvo, albumina de alto batido, yema en polvo. Todo disponible en <http://www.ciaavicola.com.ar>
- Flores Mujica Guillermo, "Target Costing y la rentabilidad del accionista", XXII Congreso Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos, Concordia, año 1999.
- Loubet, Beatriz. "EXCEL: Herramienta Solver" Titular Investigación Operativa I. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo.
- Marchione Julio Cesar, "Costos y gestión en la industria avícola", XXV Congreso Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos, Buenos Aires, año 2002.
- Puccio José, "La participación de los usuarios en el diseño de un tablero de control para una entidad sin fines de lucro" Tesis maestría en administración de empresas, Universidad Nacional del Litoral, año 2007.
- Puccio José, "Poder de compra, una antigua aplicación de un concepto moderno", XXV Congreso Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos Buenos Aires, año 2002.

### 10.3. Páginas web

- Cámara Argentina de Productores Avícolas <http://www.capia.com.ar/estadisticas>
- Compañía Avícola <http://www.ciaavicola.com.ar>
- Contenido web: "¿Que son los ovoproductos?" <http://inovo.es/que-son-los-ovoproductos/#1482404750678-56da480d-01ad>
- González Gomez, Jose Ignacio. "Multiproducto S.A." Departamento de Economía Financiera y Contabilidad – Universidad de La Laguna. <http://www.jggomez.eu/> Ejercicio práctico adaptado para <http://materias.fi.uba.ar/7114/infogral.php>
- Revista Infocampo. Contenido web "Cayò 3,4 % el consumo de huevo en 2018 y Argentina bajó 3 puestos en el ranking mundial" <https://www.infocampo.com.ar/cayo-34-el-consumo-de-huevos-en-2018-y-argentina-bajo-tres-puestos-en-el-ranking-mundial/>
- Ovobrand <http://www.ovobrand.com>
- Ovoprot <http://www.ovoprot.com>
- Sanovo fabricantes de maquinaria para la industria de los ovoproductos <https://www.sanovogroup.com/products/powder-processing/spray-drying-egg-products/>
- Servicio Nacional de Sanidad y calidad agroalimentaria [www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)

- Tecnovo <Medio ambiente y RSE> <http://www.tecnovo.com.ar>
- Tabla de propiedades tecno-funcionales de los ovoproductos <http://inovo.es/wp-content/uploads/2016/12/Tabla-Propiedades-Ovoproductos.pdf>

#### **10.4. Entrevistas**

- Entrevista personal a Marcelo Perassi, gerente de Compañía avícola.
- Entrevista personal con el Dr. Yari Lucerna, titular de la cátedra de Producción de Aves de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la U.N.L.

#### **10.5. Revistas especializadas**

- CAPIA Informa - de Cámara Argentina de Productores Avícolas.- Corrientes 119, 3° piso, Of. 302, Buenos Aires.- Enero - Febrero 2016 / n° 278 versión papel. Revista especializada.
- Contabilidad y Negocios, vol. 7, núm. 14, Dextre Flores, José Carlos; Del Pozo Rivas, Raúl Sergio ¿Control de gestión o gestión de control? 2012, pp. 69-80 Departamento Académico de Ciencias Administrativas Lima, Perú
- INTA Instituta Nacional de Tecnología Agropecuaria. “El uso de modelos de optimización con indicadores económicos y ambientales para la evaluación de tecnologías y niveles de intensificación en sistemas de producción: Los casos de Santa Fe y Entre Ríos”. Estudios socioeconomicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales. Editores Engler, Patricia y Castignani Horacio. Año 2009