

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

FACULTAD DE ECONOMÍA Y
EMPRESA

GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

LA PROGRAMACIÓN POR METAS:

APLICACIÓN AL DISEÑO DEL PLAN
PUBLICITARIO DE UNA EMPRESA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Autora: Ane Sánchez Rey

Director: Mariano Jiménez López

Curso académico 2015/2016

Índice:

1.	Introducción	2
2.	Conceptos básicos de la decisión multicriterio.....	3
2.1.	Paradigma decisional tradicional.....	3
2.2.	Problemas económicos versus problemas tecnológicos.....	4
2.3.	Definiciones de conceptos de interés: atributos, objetivos, metas y criterios.....	5
2.4.	Optimalidad paretiana.....	7
3.	Programación por metas	8
3.1.	Aspectos generales.....	8
3.2.	Estructura general del modelo.....	9
3.2.1.	Programación por metas ponderadas.....	12
3.2.2.	Programación por metas lexicográficas.....	14
3.2.3.	Otro enfoques de la programación por metas.....	16
4.	Caso práctico: Kaiku Choco-Latte	18
4.1.	Historia de la empresa Kaiku Corporación alimentaria.....	18
4.2.	Cartera de productos de Kaiku.....	19
4.3.	Choco-Latte: producto seleccionado.....	20
4.4.	Plan de comunicación 2015.....	21
4.5.	Nuevo plan de publicidad.....	24
4.5.1.	Objetivos de la publicidad.....	24
4.5.2.	Público objetivo o "target group"	25
4.5.3.	Planificación de medios y canales.....	25
4.5.4.	Diseño del mensaje.....	29
4.5.5.	Determinación del presupuesto.....	30
4.5.6.	Control de resultados.....	50
5.	Conclusiones	51
6.	Referencias.....	52

1. Introducción

Constantemente a la hora de tomar una decisión, nos encontramos ante la duda de cuál será la mejor decisión puesto que ésta puede tener varios objetivos diferentes y tomarla en un camino u en otro favorecerá a un objetivo y entorpecerá a otro.

Introduciéndonos en el mundo empresarial, esto se complica aún más ya que las decisiones a tomar son más complejas y una mala decisión puede tener graves consecuencias en el funcionamiento de una empresa. Para facilitar la toma de estas decisiones en las que se tienen en cuenta varios criterios, se diseñó lo que llamamos la decisión multicriterio.

De entre los diversos enfoques existentes dentro de la teoría de la decisión multicriterio, en este trabajo me centraré en uno de los más utilizados en las aplicaciones prácticas: la programación por metas.

En este trabajo definiré la teoría de la decisión multicriterio, empezando con los métodos más tradicionales y cumplimentándolo con las mejoras que se han ido haciendo durante el tiempo, creando así nuevos métodos más eficientes. En concreto, el objetivo de este trabajo será explicar y entender uno de estos nuevos métodos, la programación por metas.

Comenzaré abordando la definición y creación de los modelos matemáticos de la programación por metas con ayuda de un ejemplo sencillo. A continuación aplicaré la programación por metas a un caso práctico. El cual consistirá en la creación de un plan de publicidad de la empresa Kaiku y en el apartado en el que hay que definir el presupuesto, utilizaré la programación por metas.

Para resolver los modelos matemáticas de programación por metas que construiré, utilizaré la herramienta SOLVER de Microsoft EXCEL.

2. Conceptos básicos de la decisión multicriterio

Antes de empezar explicando en qué consiste la programación por metas, para poder entenderla mejor, abordaré algunos conceptos básicos de la decisión multicriterio. Para ello haré referencia en muchos casos al libro “Teoría de la decisión multicriterio: Conceptos, técnicas y aplicaciones” de Carlos Romero (1993).

2.1. Paradigma decisional tradicional

Comenzaré analizando el paradigma decisional tradicional y haciendo alguna crítica a éste.

El esquema que se ha utilizado tradicionalmente para el proceso de toma de decisiones es el siguiente. Lo primero, es establecer el conjunto de soluciones factibles del problema de decisión. Lo segundo, aplicar un criterio para ordenar los objetivos según el grado de deseabilidad, y a continuación, aplicar las técnicas matemáticas para buscar la solución con mayor grado de deseabilidad, la cual llamaremos “solución óptima”.

Este esquema es el que subyace a cualquier problema de decisión. Por lo tanto, como dice Carlos Romero en su libro “Teoría de la decisión multicriterio”, “Los problemas de decisión abordados por medio de la programación matemática se ajustan, a este tipo de estructura teórica. Así, en esta clase de problemas, las soluciones posibles son aquellas que satisfacen las restricciones del problema. Estas decisiones posibles se ordenan con arreglo a un cierto criterio que representa las preferencias del centro decisor. Esta función de criterio recibe el nombre de función objetivo. Recurriendo a técnicas matemáticas relativamente sofisticadas se establece la “solución óptima”, como aquella solución factible para la que la función objetivo alcanza un valor óptimo”.

Este esquema tradicional tiene tanto puntos positivos como negativos. Por un lado, como punto positivo, podemos mencionar la solidez lógica, es decir, que tiene coherencia interna sin que ninguna solución al cálculo pueda ser contradictoria. Pero

por otro lado, como punto negativo, el contenido empírico es débil, esto es, a pesar de ser internamente muy coherente, muchas veces es difícil adaptarlo a la realidad del centro decisor, ya que la realidad de éste puede estar externamente condicionado por muchos otros objetivos o criterios diferentes.

En resumen, los centros decisores que siguen únicamente el paradigma tradicional se definen como entes abstractos, puesto que los centros decisores reales toman sus decisiones en base a varios objetivos. Es decir, estos tienden a estar más condicionados por cuestiones más palpables y más variadas de lo que el esquema tradicional podía abordar. Por todo ello, varios investigadores han desarrollado paradigmas alternativos al tradicional (como por ejemplo la programación por metas que es en la que me basaré en este trabajo), a través de los cuales se ha pretendido introducir mayor precisión en los procesos reales, que anteriormente en el esquema tradicional no tenían cabida.

2.2. Problemas económicos versus problemas tecnológicos

Más adelante, Milton Friedman introdujo una nueva diferencia en su texto "Teoría de los precios" editado en 1962, diciendo que muchos de los procesos que se podían llevar a cabo mediante los esquemas anteriores vendrían a ser realmente problemas tecnológicos, esto es, que los problemas que se basan en un solo criterio se tendrían que reducir a problemas tecnológicos.

Milan Zeleny (1982), concretó aún más esta situación y dijo que estos problemas tecnológicos estarían más asociados a problemas de medición o de búsqueda, es decir, una vez obtenido los datos como se opera con ellos o como se encuentra la solución para ellos.

Más concretamente, Friedman aclaró que los problemas tecnológicos son los esquemas que funcionan en base a un solo criterio, los tradicionales. En cambio cuando los criterios son múltiples, nos encontramos ante un problema económico, y en este caso haría falta introducir otros enfoques y otros criterios, multicriterio. Zeleny concretando aún más esta distinción que hizo Friedman, dijo que el problema

económico son los problemas de optimización de objetivos, cuando los objetivos entran en conflicto entre ellos. En cuyo caso en la resolución habría que considerar los juicios de valor y las preferencias del agente decisor.

Para entender mejor la diferencia que establecieron estos dos autores entre los problemas económicos y los problemas tecnológicos, Carlos Romero expone unos ejemplos sencillos en su libro “Teoría de la decisión multicriterio”: “Entrar en un supermercado y “elegir” la botella de vino más barata no es un problema de elección propiamente dicho, sino un simple problema tecnológico que se resuelve recurriendo a un sencillo procedimiento de búsqueda. Encontrar el plan de cultivos que maximiza el beneficio de un agricultor es un problema tecnológico que consiste en buscar entre los planes de cultivo posibles (esto es, que cumplen las restricciones) el de máximo beneficio. Para resolver este tipo de problemas tecnológicos, el centro decisor no elige sino que se limita a buscar. Por el contrario, elegir una botella de vino, armonizando hasta donde se pueda el mínimo precio, la mayor graduación, la cosecha más antigua, etc., constituye un problema económico en el que se pretenden optimizar objetivos en conflicto y que se resolverá de acuerdo con las preferencias o juicios de valor que tenga el consumidor en cuestión, con respecto a los criterios considerados. Asimismo, encontrar el plan de cultivos que maximiza el beneficio, minimiza el riesgo y el nivel de endeudamiento es un problema económico cuya solución óptima variará de unos agricultores a otros, según sean sus preferencias individuales.”

2.3. Definiciones de conceptos de interés: atributos, objetivos, metas y criterios

Para introducir el paradigma multicriterio, antes de nada, comenzaré explicando una serie de conceptos que serán los que luego utilizaré para crear el problema decisional multicriterio, más concretamente en mi caso para la programación por metas.

El primer concepto a definir serían los **atributos**. Estos son los valores del centro decisor en relación a una realidad objetiva. Es una medición independiente del deseo del centro decisor y generalmente expresables a través de funciones matemáticas $f(x)$ de las variables de decisión, como por ejemplo, el riesgo o el beneficio. Son hechos

objetivos, con los que va a tener que lidiar el centro decisor e independientes de lo que éste quiera.

En segundo lugar, los **objetivos** son la dirección en la que se quieren mejorar los atributos. Pueden ser tanto en sentido positivo como en sentido negativo; positivo sería cuando cuanto mayor sea será mejor, como puede ser el beneficio, o en negativo cuando este se quiere minimizar, como puede ser el riesgo. Generalmente los objetivos positivos son los de maximización y los negativos los de minimización. Así, los objetivos tomarían la siguiente forma: $\text{Max } f(x)$ o $\text{Min } f(x)$.

Seguidamente, para explicar el concepto de **meta**, introduciré el concepto del nivel de **aspiración**. Dentro de la posibilidad que tiene el centro decisor de fijarse un objetivo por el cual pretende o maximizar o minimizar el atributo, el nivel de aspiración es el nivel mínimo de logro al que se pretende llegar para cada objetivo. Cuando el nivel de aspiración se conjuga con el atributo, es entonces cuando se convierte en una meta, es decir, cuando se asocia el objetivo con el atributo que se quiere maximizar o minimizar.

Como último término, analizaré el **criterio**, el cual engloba los tres términos anteriores, es decir, $\text{criterio} = \text{atributos} + \text{objetivos} + \text{meta}$. Cada expresión matemática referida a cada atributo, y que por tanto está asociada a una meta en concreto, eso ya de por sí expresa un criterio, con unas variables de decisión positivas y negativas. Todo en conjunto sería el criterio.

Para terminar aclarando este marco conceptual, es interesante mencionar que los conceptos de meta y restricción podrían dar a equívocos, puesto que aparentemente no hay ninguna diferencia entre ellas, pero en realidad no expresan lo mismo. Ambas se refieren a desigualdades, mi meta puede variar dentro del mínimo y el máximo establecido, y las restricciones hacen el mismo papel que las metas. Pero la restricción tenía una clara función dentro del marco tradicional, dónde una restricción debía cumplirse, porque si no matemáticamente el resultado sería no factible y habría algún tipo de contradicción entre los datos. En cambio las metas, que están dentro del marco alternativo al tradicional, es una aspiración deseable, es decir, no debe darse para que la solución sea factible, se puede alcanzar o no, pero no implica que el resultado no sea

factible. A estas últimas, algunos autores lo llaman restricciones blandas. Aceptan una cantidad de violación, que puedes pasarte o no llegar, y esa cantidad de violación es la que se mide introduciendo las variables n y p ; dónde n sería la negativa, la falta de logro para llegar a esa meta, y p lo positivo, el exceso de logro de la meta. Por consiguiente, dentro de los enfoques alternativos, tienes la opción de cuantificar las dos cosas, tanto la falta como el exceso, y como explica Carlos Romero en su libro “Teoría de la decisión multicriterio”, una meta podría representarse de la siguiente manera:

$$\text{ATRIBUTO} + \text{VARIABLES DE DESVIACIÓN} = \text{NIVEL DE ASPIRACIÓN}$$

Lo que en términos matemáticos correspondería a la siguiente ecuación:

$$f(x) + n - p = t$$

2.4. Optimalidad paretiana

Carlos Romero dice en su libro “Teoría de la decisión multicriterio” que “En 1896, el economista italiano Vilfredo Pareto introdujo dentro del marco de la economía del bienestar un concepto de optimalidad que ha recibido su nombre y que puede considerarse crucial en teoría económica”. Por eso se dice que históricamente Pareto es uno de los fundadores de todos los sistemas multienfoque. Se dedicaba al análisis de la sociedad, y decía que una colectividad es eficiente cuando ningún individuo puede mejorar su bienestar sin que decrezca el bienestar de otro individuo, es decir, cuando se ha llegado a un equilibrio. A este concepto de optimalidad se le denomina “optimalidad paretiana” o “eficiencia paretiana”.

Este concepto de optimalidad o eficiencia paretiana es el que se introduce a posteriori en las teorías multicriterio. Carlos Romero en su libro define esta optimalidad paretiana dentro del campo multicriterio de la siguiente manera “Un conjunto de soluciones es eficiente cuando está formado por soluciones factibles, tales que existe otra solución factible que proporcione una mejora en un atributo sin producir un empeoramiento en al menos otro de los atributos”. Entonces, en las nuevas teorías este criterio de eficiencia se convierte en una condición necesaria para asegurar la

racionalidad de las soluciones, es decir, optimizando todos los objetivos sin que ninguno de ellos se vea perjudicado, y en el momento en el que alguno fuese perjudicado la solución ya no sería racional.

Por todo ello se creyó conveniente trasladar la teoría de Pareto a la teoría multicriterio. En la programación multiobjetivo, se introduce esta teoría de manera que de todas las soluciones posibles que hay, cuáles serán las factibles eficientes y cuáles factibles pero no eficientes. Y una vez hecho este proceso, habría que introducir las preferencias del centro decisor para crear compromiso.

3. Programación por metas

3.1. Aspectos generales

Carlos Romero define la programación por metas de la siguiente manera: “La programación por metas se aleja de una filosofía de optimización, entroncando con una filosofía satisfaciente en la línea que propone Herbert Simon (1955, 1957). Este prestigioso economista conjetura que en las complejas organizaciones actuales (grandes empresas, agencias gubernamentales, sindicatos, etc.), el contexto decisional está definido por información incompleta, recursos limitados, multiplicidad de objetivos, conflicto de intereses, etc. En este tipo de contexto, el centro decisor no está en condiciones de maximizar nada, y menos una bien definida función de utilidad como supone el análisis económico tradicional. Por el contrario, Simon conjetura que en contextos decisionales complejos, el centro decisor intenta que una serie de metas relevantes se aproximen lo más posible a unos niveles de aspiración fijados de antemano”. Por lo tanto, la programación por metas tiene de fondo una filosofía que se llama “satisfaciente”, lo que quiere decir que no tiene por qué haber una obligatoriedad de satisfacerlo, sino que se ubican cuáles son las metas más relevantes y se intenta que acercar lo más posible a los niveles de aspiración. Como mencionó Simon, los centros decisores cada vez son más complejos y además tienen que

considerar más parámetros que pueden limitar su deseo, y es en estos en los que sería conveniente aplicar la programación por metas.

A pesar de que Simon y otros autores como Charnes, Cooper & Ferguson, empezaron a plantear la programación por metas en el año 1955, hasta mediados de los años 70 no empezó a popularizarse.

3.2. Estructura general del modelo

Lo primero que hay que hacer para crear un modelo en la programación por metas, es fijar cuales son los atributos relevantes, entrando aquí la subjetividad del centro decisor, es decir, la relevancia del atributo la estipulará el centro decisor, lo cual hará que varíen de unos a otros en muchas ocasiones. Una vez fijados los atributos, se determina cual es el nivel de aspiración para cada uno. A continuación, se conectan el atributo y el nivel de aspiración, introduciendo las variables de desviación, positivas o negativas, para el exceso o para la falta (Jones y Tamiz, 2010). De esta forma, para el atributo i -ésimo, la meta se transforma en la siguiente ecuación:

$$f_i(x) + n_i - p_i = t_i$$

donde, $f_i(x)$ representa la expresión matemática del atributo i -ésimo, t_i su nivel de aspiración, n_i la variable de desviación negativa y p_i la positiva. Estas dos últimas como ya se ha mencionado anteriormente, representan la falta de logro en el caso de la negativa, y el exceso de logro en el caso de la positiva.

Luego a la hora de operar matemáticamente con el modelo, siempre una de las dos variables tiene que ser cero, porque si las dos son positivas la interpretación del resultado sería que el nivel de aspiración se excede y se queda corto a la vez.

En este nuevo método, programación por metas, hay que introducir un nuevo concepto que serán las variables de desviación no deseadas, lo que implica que al centro decisor le interesa que esa variable sea el valor más bajo posible. Si el objetivo es maximizar un atributo, la variable de desviación no deseada será la n , la negativa; en cambio si el objetivo es minimizar el atributo, la variable de desviación no deseada

será la p , la positiva; y si el objetivo a alcanzar es el mismo que el nivel de aspiración, p y n serán las dos no deseadas.

Para fijar ideas en lo referente a lo anteriormente explicado, lo haré mediante un sencillo ejemplo (Ishizaka y Nemery, 2013). *Supongamos que una compañía produce dos tipos de productos: A y B. Para la fabricación, el producto A requiere 5 piezas del tipo I y 3 piezas del tipo II; B requiere 4 piezas del tipo I y 2 piezas del tipo II. El beneficio de A es de 20€ y el de B de 30€. La compañía aspira a conseguir un beneficio de 2000€ semanales. El tiempo de producción para el producto A es de 7 horas por trabajador y para el B de 3 horas por trabajador. La compañía contrata a 7 personas en el departamento de producción y quiere que el total de horas semanales de trabajo sea de 250. Han firmado un contrato con un proveedor para recibir un total de 80 piezas del tipo I y 60 del tipo II. Es posible pedir más partes, pero serían más caras. La capacidad de producción de la máquina en total, teniendo en cuenta los dos productos, es de 80 productos por semana. La compañía tiene un propósito de producir al menos 50 productos de cada clase semanalmente.*

Como hemos explicado, lo primero será identificar las variables de decisión, las metas y las restricciones:

- *El objetivo de 2000€ de beneficio será la primera restricción:*

$$30x_1 + 20x_2 \geq 2000$$

La compañía sobrevivirá a pesar de que el beneficio sea menor, por lo tanto, será una meta deseable pero no indispensable. Como será preferible tener un mayor beneficio a un menor, la variable de desviación a minimizar será n_1 .

$$30x_1 + 20x_2 + n_1 - p_1 = 2000$$

- *La segunda restricción será estipulada por el total de horas de trabajo semanales:*

$$7x_1 + 3x_2 \leq 250$$

Como los empleados pueden hacer horas extra o puede contratarse un mayor número de empleados, será una meta deseada. En este caso, la variable que indica horas extra (p_2) será la variable a minimizar.

$$7x_1 + 3x_2 + n_2 - p_2 = 250$$

- Las siguientes dos restricciones son fijadas por la capacidad del proveedor; para las piezas del tipo I:

$$5x_1 + 4x_2 \leq 80$$

Para piezas del tipo II:

$$3x_1 + 2x_2 \leq 60$$

La compañía tendrá la opción de pedir más piezas, por lo tanto será una meta deseable o una restricción suave. Las piezas adicionales serán más caras, por lo tanto, las variables de desviación positivas, p_3 y p_4 , serán las variables a minimizar.

$$5x_1 + 4x_2 + n_3 - p_3 = 80$$

$$3x_1 + 2x_2 + n_4 - p_4 = 60$$

- Las dos siguientes restricciones, se refieren a los objetivos estratégicos de la compañía, que es producir un mínimo de 50 productos A y B. Las restricciones serán las siguientes:

$$x_1 \geq 50$$

$$x_2 \geq 50$$

Es posible producir menos, por lo tanto las restricciones serán convertidas en las siguientes metas.

$$x_1 + n_5 - p_5 = 50$$

$$x_2 + n_6 - p_6 = 50$$

- La última restricción, será la que se refiere a la capacidad de la máquina:

$$x_1 + x_2 \leq 80$$

Estos es una restricción dura, porque la máquina no tiene mayor capacidad que la indicada. Por lo tanto, no puede ser transformada en una meta.

Una vez determinadas las variables de desviación no deseadas, el último paso es la minimización de éstas. Hay diferentes maneras de hacerlo y puede decirse que cada

una de estas origina una variante de la programación por metas, pero me centraré en dos, que son las más utilizadas, la programación por metas ponderadas y la programación por metas lexicográficas.

3.2.1. Programación por metas ponderadas

En la programación por metas ponderadas, se pretende minimizar las variables de desviación no deseadas, y para ello se minimiza la suma de todas las variables no deseadas.

Siguiendo con el ejemplo del apartado anterior (Ishizaka y Nemery, 2013), en este caso el modelo quedaría de la siguiente manera:

$$\min z = n_1 + p_2 + p_3 + p_4 + n_5 + n_6$$

sujeto a:

$$30x_1 + 20x_2 + n_1 - p_1 = 2000$$

$$7x_1 + 3x_2 + n_2 - p_2 = 250$$

$$5x_1 + 4x_2 + n_3 - p_3 = 80$$

$$3x_1 + 2x_2 + n_4 - p_4 = 60$$

$$x_1 + n_5 - p_5 = 50$$

$$x_2 + n_6 - p_6 = 50$$

$$x_1 + x_2 \leq 80$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$n_i, p_i \geq 0, i = 1, \dots, 6.$$

Pero hay varios problemas, el primero, que son diferentes medidas y la suma de estas no tendría sentido, lo que sería un problema de homogeneidad. Y otro problema es que si se consideran los valores absolutos de las diferentes variables, al considerarlos iguales puede que favorezcamos a las metas con niveles de aspiración más altas. Para solventar estos dos problemas, la solución sería utilizar porcentajes, normalizando la

ecuación, y así se evitará cualquier problema de homogeneidad y se eliminará cualquier sesgo hacia el cumplimiento de metas con niveles de aspiración más elevados. No obstante, después de haber normalizado, surge otro nuevo problema. Se presupone que para el centro decisor tienen la misma relevancia cualquiera de las metas, y esto no tiene necesariamente que ser de esta manera. Es por ello que se introduce un nuevo coeficiente que se llamará W , para ponderar la importancia, dándole una importancia relativa a cada objetivo, que será la que el centro decisor quiera darle a cada meta. Una programación por metas ponderada a posteriori, es decir, una vez realizado el modelo y haber minimizado las variables, puede ser ajustado aplicando el análisis de sensibilidad a los pesos preferenciales, los coeficientes llamados W . Este análisis a posteriori, permite lograr la solución que mejor se adecúa a las preferencias de cada centro decisor.

Volviendo al ejemplo, consideremos que alcanzar la segunda meta (la cual se refiere a las 250h/semanales de trabajo) es 5 veces más importante que el resto de metas. El nuevo modelo ponderado, sería el siguiente:

$$\min z = \frac{1}{2000} n_1 + \frac{5}{250} p_2 + \frac{1}{80} p_3 + \frac{1}{60} p_4 + \frac{1}{50} n_5 + \frac{1}{50} n_6$$

sujeto a:

$$30x_1 + 20x_2 + \mathbf{n_1} - p_1 = 2000$$

$$7x_1 + 3x_2 + n_2 - \mathbf{p_2} = 250$$

$$5x_1 + 4x_2 + n_3 - \mathbf{p_3} = 80$$

$$3x_1 + 2x_2 + n_4 - \mathbf{p_4} = 60$$

$$x_1 + \mathbf{n_5} - p_5 = 50$$

$$x_2 + \mathbf{n_6} - p_6 = 50$$

$$x_1 + x_2 \leq 80$$

$$x_1, x_2 \leq 0$$

$$n_i, p_i \geq 0, i = 1, \dots, 6.$$

(las variables a minimizar están en negrita)

3.2.2. Programación por metas lexicográficas

La programación por metas lexicográfica, se da cuando el centro decisor asocia prioridades excluyentes a las diferentes metas, es decir, una prioridad tiene que satisfacerse, antes de pasar a la siguiente. O como dice Carlos Romero, “En la programación por meta lexicográficas, las metas situadas en la prioridad más alta se satisfacen en la medida de lo posible, sólo entonces se considera la posible satisfacción de metas situadas en prioridades más bajas. Es decir, las preferencias se ordenan igual que las palabras en un léxico o diccionario, de ahí la denominación de programación por metas lexicográficas”. Por lo tanto, a la hora de organizar el modelo, las metas de prioridad más altas son las que el centro decisor prefiere lograr, y se van ordenando jerárquicamente.

A la hora de la creación del modelo, se hará de la misma manera que en los casos anteriores. Una vez creado el modelo y haber seleccionado las variables de desviación no deseadas a minimizar, el siguiente paso será crear un vector con ellas, ordenadas por bloques de preferencia. Este vector, se convierte en una función, que será la función de logro, la cual en los otros marcos vendría a suplir las funciones objetivo.

La minimización lexicográfica del vector, implicará la minimización ordenada de sus componentes. En otras palabras, se encontrará primero el valor más pequeño de la primera componente, seguidamente se buscará el valor más pequeño de la segunda compatible con el valor de la primera, y así sucesivamente.

Si volvemos a coger el ejemplo y suponemos que la meta de las horas totales de trabajo semanales es preferible al resto de metas porque los empleados podrían hacer un paro, el primer paso sería minimizar esta meta:

$$\min z = p_2$$

sujeto a:

$$30x_1 + 20x_2 + n_1 - p_1 = 2000$$

$$7x_1 + 3x_2 + n_2 - p_2 = 250$$

$$5x_1 + 4x_2 + n_3 - p_3 = 80$$

$$3x_1 + 2x_2 + n_4 - \mathbf{p}_4 = 60$$

$$x_1 + \mathbf{n}_5 - p_5 = 50$$

$$x_2 + \mathbf{n}_6 - p_6 = 50$$

$$x_1 + x_2 \leq 80$$

$$x_1, x_2 \leq 0$$

$$n_i, p_i \geq 0, i = 1, \dots, 6.$$

(las variables de desviación a minimizar están en negrita)

La solución óptima esta en $p_2 = 0$. El siguiente paso sería optimizar el modelo. Este nuevo modelo tiene las mismas metas y restricciones que anteriormente, más la restricción adicional de $p_2 = 0$.

$$\min z = n_1 + p_3 + p_4 + n_5 + n_6$$

sujeto a:

$$30x_1 + 20x_2 + \mathbf{n}_1 - p_1 = 2000$$

$$7x_1 + 3x_2 + n_2 - \mathbf{p}_2 = 250$$

$$5x_1 + 4x_2 + n_3 - \mathbf{p}_3 = 80$$

$$3x_1 + 2x_2 + n_4 - \mathbf{p}_4 = 60$$

$$x_1 + \mathbf{n}_5 - p_5 = 50$$

$$x_2 + \mathbf{n}_6 - p_6 = 50$$

$$x_1 + x_2 \leq 80$$

$$p_2 = 0$$

$$x_1, x_2 \leq 0$$

$$n_i, p_i \geq 0, i = 1, \dots, 6.$$

Como sucedía con los modelos con metas ponderadas, este tipo de análisis también se puede enriquecer con los análisis de sensibilidad de ordenación de prioridades. En este caso, el análisis de sensibilidad estaría más dirigido a ver que influencia tiene el ordenar las preferencias en un sentido o en otro.

A la hora de la resolución del modelo de programación con metas lexicográficas, hay dos opciones, la gráfica y el método secuencial.

El método gráfico para resolver programas lexicográficos es solo aplicable con modelos de dos variables, por lo que su uso es bastante limitado.

El método secuencial para resolver programas lexicográficos, diferencia dos posibilidades, que la programación por metas sea lineal o no lineal. Cuando la programación por metas es lineal, a la hora de aplicar el método se minimiza cada variable no deseada de cada grupo de prioridades en orden de prioridad, y seguidamente, las soluciones de las prioridades previas que crean sujeciones con las resoluciones posteriores. Carlos Romero lo define más explícitamente diciendo que “Este método consiste en resolver una secuencia de programas lineales. El primer programa lineal de la secuencia minimiza la primera componente del vector de logro, sujeta esta minimización a las restricciones (igualdades) correspondientes a la primera prioridad. El segundo programa lineal minimiza la segunda componente de la función logro sujeta tanto a las restricciones correspondientes a la primera y segunda prioridad, como a los vectores de las variables de desviación de la primera prioridad que se obtuvieron en la solución precedente. El procedimiento secuencial continúa hasta resolver el último programa lineal.” “En definitiva, el método secuencial expuesto exige resolver una secuencia de programas lineales cuyo número máximo coincide con el número de niveles de prioridad que tenga el modelo.”

3.2.3. Otros enfoques de la programación por metas

Por último, cabe destacar que a pesar de que los enfoques basados en metas ponderadas y en metas lexicográficas son los métodos más populares para la minimización de las variables de desviación no deseadas, existen otras extensiones de la programación por metas. Esto es, existen otros enfoques minimizadores de variables de desviación no deseadas para la programación por metas.

Por un lado, tenemos el enfoque MINMAX (sugerido inicialmente por Flavell, 1976), que consiste en minimizar la máxima desviación entre todas las posibles. La estructura matemática del modelo sería la siguiente:

Min d

sujeto a:

$$\begin{aligned}\alpha_i n_i + \beta_i p_i &\leq d \\ f_i(x) + n_i - p_i &= t_i \\ X &\in F\end{aligned}$$

d será la máxima desviación; α y β serán coeficientes normalizadores que acompañaran a las variables de desviación. Éstas funcionaran igual que las variables de desviación no deseadas, es decir, o bien alfa o bien beta tendrán que ser cero para que el modelo tenga sentido. Por lo tanto, si lo que interesa es minimizar el atributo, entonces n será cero y por lo tanto, a alfa se le dará el valor cero; lo mismo de la otra manera, si lo que interesa es maximizar el atributo, p será cero y a beta se le dará un valor de cero; y si lo que se quiere es el nivel exacto de aspiración, entonces alfa y beta tomarán un valor de cero (Romero, 1993). El enfoque MINMAX proporciona una solución más equilibrada respecto de los niveles de aspiración.

La otra posibilidad, programación multimetas (Zeleny, 1982), es un híbrido entre la programación por metas y la programación multiobjetivo, cuyo objetivo es satisfacer al máximo las metas y la búsqueda de soluciones eficientes. Carlos Romero dice: “La programación multimetas posee un indudable atractivo. Así, con este enfoque se combina el deseo de los centro decisores de satisfacer varias metas por medio de la programación por metas (lógica simoniana satisfaciente) con el potente sólido concepto de eficiencia paretiana por medio de la programación multiobjetivo (lógica optimizante con objetivos múltiples). Pese a su indudable interés, la programación multimeta es, sorprendentemente, uno de los enfoques multicriterio menos desarrollado tanto a nivel teórico como aplicado)”.

4. Caso práctico: Kaiku Choco-Latte

Para entender mejor la programación por metas, y en concreto aplicada a un plan de publicidad, lo explicaré mediante un ejemplo. Puesto que no me ha sido posible conseguir un plan de publicidad real por temas de confidencialidad de empresa, lo haré con uno ficticio asemejándolo lo más posible a la realidad.

He decidido coger la empresa de lácteos Kaiku que tan conocida es en el País Vasco, por su cercanía y la potencialidad que veo en uno de sus nuevos productos. Me refiero al producto que lanzaron a principios de 2015, Kaiku Choco-Latte, un batido listo para tomar. Para su lanzamiento, crearon un plan de comunicación muy original, pero por su escasa inversión en publicidad, y considerando que es uno de los medios con más repercusión, creo conveniente realizar un plan de publicidad para dar a conocer ampliamente este producto. En este nuevo plan de publicidad ficticio, utilizaré la programación por metas para la determinación del presupuesto.

Antes de nada, comenzaré haciendo una presentación de la empresa elegida, Kaiku Corporación Alimentaria, comentando un poco su cartera de productos y más específicamente el producto que he seleccionado para el plan de publicidad, y analizando la campaña realizada el año anterior para el producto elegido, para después, crear este nuevo plan de publicidad.

4.1. Historia de la empresa Kaiku Corporación alimentaria

El origen de esta conocida empresa de lácteos del País Vasco se remonta a la década de 1950, cuando se constituyen las cooperativas Gurelesa en San Sebastián y Copeleche en Pamplona.

Tras varias colaboraciones entre estas dos cooperativas del País Vasco y Navarra, en el año 1992 deciden fusionar sus activos industriales creando IPARLAT, que posteriormente en 2004 será constituido como Kaiku Corporación Alimentaria.

En 1999, Gurelesa y Copeleche constituyeron en San Sebastián la Cooperativa de segundo grado Kaiku, que diez años después, en 2009, aprobarían conjuntamente la

fusión de Gurelesa, Copeleche y Kaiku, creando así la Cooperativa de primer grado Kaiku (Cooperativakaiku.es, 2016).

Hoy en día, Kaiku es uno de los productores más importantes de lácteos de España, puesto que su gama de productos se ha ampliado e internacionalizado para adaptarse a la situación actual del mercado y la economía. Gracias a la rapidez de respuesta a estos cambios, ha logrado un importante puesto en el sector.

En todos estos años de su historia, ha pasado de vender simplemente leche, a producir batidos, postres, yogures de soja, etcétera. Debido a su amplia gama de productos, ha conseguido ajustarse a la nueva demanda de sus clientes.

4.2. Cartera de productos de Kaiku

La cartera de productos de esta empresa es muy amplia, y en su página web la tienen clasificada por gustos o demandas de los clientes. Tienen artículos relacionados con la salud (Kaiku Actiff, Benecol o Kaiku VitaTEN), una gama sin lactosa (desde leche, yogures, queso o postres hasta batidos o nata), productos relacionados con la belleza como sus yogures de aloe vera, una gama de soja de leche y yogures, una gama Bifi formada por yogures de diferentes sabores y por supuesto, su gama normal de yogures, leche, postres, natas, mantequillas, queso y batidos. Además de todos estos productos, posee su gama de productos listos para tomar de café (Caffe-Latte) y de chocolate (Choco-Latte).

Como se puede observar, Kaiku tiene una amplia gama de productos que se adapta perfectamente a los gustos y necesidades de los clientes, la cual ha ido ampliando y perfeccionando durante los años de vida de la empresa.

En este caso me centraré en uno de sus productos más nuevos, “Choco-latte”, el cual se encuentra dentro de la gama de sus productos listos para tomar.

4.3. Choco-Latte: producto seleccionado

La gama de “listos para tomar” de Kaiku, es una de las más importantes que tiene dentro de su cartera de productos, dado que en España es líder en cafés fríos para llevar. Hace nueve años, Kaiku notó un vacío en el mercado de cafés fríos listos para llevar; para llenar este vacío decidió presentar su gama de Kaiku Caffè-latte. A pesar del difícil comienzo, gracias a su gran campaña de marketing y al movimiento activo de las redes sociales, consiguió convertirse en líder dentro del estado. En estos nueve años, de tres Caffè-latte diferentes (espresso, capuccino y descafeinado), ha pasado a ampliar la variedad a tres productos más (light, vainilla y caramelo).

El año pasado decidió ampliar el abanico de productos “listos para tomar” comercializando Kaiku Choco-latte, dejando el café a un lado, pero siempre manteniendo el mismo concepto que anteriormente. Este nuevo artículo se lanzó por primera vez en enero de 2015, y como el mismo nombre indica, en esta bebida lista para tomar, se sustituye el café por chocolate. De la misma manera que Kaiku Caffè-latte, este nuevo batido también se puede tomar tanto en frío como en caliente.

Aprovechando el éxito obtenido en el mercado de los cafés, Kaiku ha decidido lanzar este nuevo artículo de la misma familia de productos “listos para tomar”, principalmente queriendo atraer a aquellas personas que les gusta tomar este tipo de bebidas tanto frías como calientes, pero que no beben café.



Imagen 1: Kaiku Choco Latte

Fuente: <http://www.kaikuchocolatte.com/>

Dentro de la gama de Choco-latte, hay dos sabores diferentes; el azul, Kaiku Choco-Latte original, y el amarillo, Kaiku Choco-Latte caramelo.

4.4. Plan de comunicación 2015

Como ya he mencionado anteriormente, en enero del año pasado Kaiku lanzó este nuevo producto y para su lanzamiento realizó un plan de comunicación.

Los objetivos principales de este plan de comunicación, fueron conseguir clientes potenciales y asimismo mantener los clientes conseguidos anteriormente ofreciéndoles un nuevo producto. Al fin y al cabo, el “Choco-Latte” es derivado del éxito que tuvo “Caffe-Latte”, producto ya anteriormente comercializado; el concepto es el mismo, pero con diferentes ingredientes, cambiando el café por chocolate. Por lo tanto, el objetivo será conseguir clientes potenciales que no beben bebidas que contengan café y copiando el formato de las bebidas de café, ofrecer otro tipo de bebida a los clientes que si les gusta el café.

Además de los objetivos anteriormente mencionados, con el lanzamiento de este nuevo artículo, Kaiku quiere conseguir clientes de los competidores que también ofrecen esta clase de bebidas, como por ejemplo, Starbucks o Nestlé; y cambiar la propia imagen de la empresa, alejándose de la imagen de una empresa que solo comercializa leche y adaptando el aspecto de una empresa renovada que está a la moda, rejuveneciendo su imagen.

Como público objetivo de este producto, se determinó a los llamados “kidult”, o “adultescentes” en castellano. Este nombre proviene de las palabras inglesas “kid” que significa niño o joven y “adult” adulto, es decir, adultos que se sienten niños o jóvenes.

Estas personas, tienen trabajo y cumplen sus responsabilidades, pero al mismo tiempo, consumen películas, series, revistas y alimentos dirigidos a los niños. En el caso de Kaiku, bebidas de chocolate.

En estos últimos años, este estilo de vida cada vez se está volviendo más común. Quedan atados a los productos de la memoria su niñez y juventud, y a pesar del paso de los años, intentan mantener estos hábitos de consumo.

En esta campaña, Kaiku utilizó diferentes herramientas para poder conseguir los diferentes objetivos en cada momento. Para comercializar “Choco-Latte” y con la intención de llegar al cliente lo más rápido posible, utilizó mayoritariamente la comunicación sobre el producto para darlo a conocer, esto es, una comunicación con objetivos comerciales.

El mix que decidieron para dar a conocerlo está compuesto por diferentes técnicas, como son, el marketing directo, mediante Sampling o “street marketing”, es decir, distribución o envío de demostraciones o pruebas del producto de forma gratuita o promocional; la publicidad, aunque no se hizo masivamente y sobre todo fue on-line; internet, mediante redes sociales como Facebook o Twitter; relaciones públicas, sobre todo se utilizó el patrocinio, como por ejemplo, en la Mercedes Benz Fashion Week de Madrid; y un mix entre promoción de ventas y merchandising, proponiendo concursos mediante facebook.

Para el diseño del mensaje, en lo que a contenido se refiere, se decantaron por lo emocional, es decir, intentaron crear emociones positivas utilizando la alegría y el humor para impulsar a la compra del producto. Como aparece en su página web:

“Cada día vivimos 86.400 segundos. Segundos que, cuando los llenamos, se convierten en momentos: de felicidad, de gloria, de evasión, de dulzura. El momento en el que tu equipo marca un gol, el momento en el que rompes a reír, el momento en el que suena tu canción favorita, el momento en el que das un sorbo a tu batido de chocolate... Momentos pequeños que se convierten en grandes, y que no deberían pasar desapercibidos. Todos los días están llenos de momentos perfectos. Sólo tienes que encontrarlos. ¿Cuál es el tuyo?” (Kaiku Chocolatte, 2016).

Para ello, con el hashtag “#mimomento”, animaban al público a compartir sus momentos más perfectos, con diferentes propuestas propias:

“El lado bueno de las cosas sabe a chocolate”

“Todos los días son el día que estabas esperando”

“Un poco de chocolate al día da alegría”

“Todos los días te mereces un premio”

“Cada día está hecho de pequeños grandes momentos”

Estos mensajes siempre acompañados de una grafía e imágenes especiales; queriendo mostrar juventud, alegría y positividad.

Por otro lado, en lo que se refiere a la estructura del mensaje, muestra una consecuencia clara y unilateral, animando al cliente a comprar el producto, indicando que el consumo del chocolate trae felicidad y cosas buenas. Para ello se valieron de un argumento corto y conciso, mostrando un claro mensaje. Además, dieron la opción a los clientes de contar sus propias experiencias una vez probado el artículo.

Aunque la vida de esta bebida es bastante corta, su formato ya ha tenido una evolución. En un principio, el envase de este producto era similar al de “Caffe-Latte”, bastante soso y aburrido, sin ningún color vivo o ilustración, y predominaba el color marrón. Pero teniendo en cuenta el target group, los “kidult”, creyeron imprescindible mostrar alegría y juventud también mediante el envase. Es por ello que sacaron dos nuevos envases, ilustrando en ellos los “mensajes célebres” anteriormente mencionados y en dos colores mucho más vivos; el azul para el “Choco-Latte” original, y el amarillo para el que tiene un toque de caramelo.

Por último, a la hora de la elección del canal de comunicación, tuvieron presente una vez más que el público objetivo era la generación de los “kidult”. Por esa razón, los canales más importantes que decidieron escoger, fueron los impersonales y los relacionados con la tecnología, como son los principales medios de comunicación o los eventos. Como medios de comunicación utilizados, destacaron los carteles y algún que otro anuncio televisivo. Otro de los principales canales de esta campaña y probablemente el más destacado, fueron los eventos como la participación en la Mercedes Benz Fashion Week, donde crearon un espacio de Kaiku Choco-Latte, repartiendo entre los invitados 20.000 unidades del producto y aprovechando también para grabar uno de sus spots publicitarios. Además, aprovechando que era la semana de la moda, contrataron a dobles de iconos de la moda internacionalmente conocidos

para que los asistentes tuvieran la posibilidad de sacarse fotos con ellos. A parte de este gran evento, han asistido puntualmente a otros, como en el campus de la Universidad de Madrid o en diferentes centros comerciales, siempre teniendo en cuenta su público objetivo.

4.5. Nuevo plan de publicidad

Como ya he mencionado, teniendo en cuenta todo el proceso que afrontó el producto seleccionado tras el plan de comunicación del año anterior, es la hora de crear un nuevo plan de publicidad para dar a conocer ampliamente este producto.

Comenzaré explicando la publicidad, para después desarrollar los diferentes puntos de este plan. Para la determinación del presupuesto, es decir, cuánto se quiere invertir y la cantidad conveniente en cada medio utilizaré la programación por metas.

La publicidad es un proceso de comunicación entre la empresa y su mercado, no personal y que supone un coste monetario. Con la aplicación de diferentes medios, normalmente medios masivos, se pretende influir en la compra y aceptación de un bien, servicio o idea del público seleccionado, presentando y promoviendo el producto. Asimismo, la publicidad puede tener objetivos diferentes, como puede ser, la publicidad para dar información, para convencer o para recordar.

4.5.1. Objetivos de la publicidad

Para comenzar con el plan de publicidad, lo primero es establecer los objetivos que tiene el plan publicitario. Antes de nada, hay que saber que estos objetivos se tienen que establecer siempre en términos de comunicación, y que no se le pueden pedir resultados de ventas puesto que es una herramienta de medio/largo plazo.

Los objetivos principales de este plan de publicidad, seguirán siendo los mismos que en la anterior campaña de comunicación; conseguir atraer nuevos clientes, mantener los actuales y cambiar la imagen de la empresa.

4.5.2. Público objetivo o “target group”

El público objetivo de un plan de publicidad es el receptor de la comunicación que fija el anunciante, esto es, a quién se quiere dirigir con este plan para conseguir los objetivos anteriormente establecidos. Es muy importante hacerlo bien, ya que nuestro target group condicionara la elección de los medios y el diseño del mensaje.

En este caso también, el público objetivo seguirá siendo el del anterior plan de comunicación realizado por la empresa, los llamados “kidult”, que no olvidemos, son *adultos con poder adquisitivo que presentan hábitos de consumo que pueden ser considerados infantiles o adolescentes* (Quaglia, 2012).

Por lo tanto, para lograr los objetivos determinados con anterioridad, la campaña de publicidad tendrá que ir principalmente dirigida a este público, es decir, queremos que las exposiciones logradas sean en su mayoría de un público de entre 25 y 34 años y con poder adquisitivo, que lo formarían el público de clase social alta, media alta y media media.

4.5.3. Planificación de medios y canales

Una vez analizado e identificado el target, es hora de seleccionar todos los medios que conformaran el mix de medios. Para esto habrá que tener en cuenta la penetración, cobertura o notoriedad que se quiere conseguir, la periodicidad con la que se quiere tener presencia en los diferentes medios y el formato en que se quiere realizar la campaña.

Para este plan de publicidad, siempre teniendo en cuenta el presupuesto, el target elegido y los objetivos a conseguir, basándome en los datos de audiencia de la última oleada disponible (de febrero a noviembre de 2015) del Estudio General de Medios (a partir de ahora, EGM), me he decantado por la televisión, internet y la prensa escrita.

Tras ponerme en contacto con diferentes empresas de medios para conseguir sus audiencias segmentadas y así conseguir unos datos más reales, no ha sido posible la

obtención de estos. Por lo tanto, me basaré en los datos generales de cada medio conseguidos mediante el EGM.

El EGM es un estudio poblacional, que busca una representación adecuada de la población, mediante una muestra a la que se interroga, entre otras cosas, acerca de su comportamiento en relación al consumo de medios. Se realiza anualmente, aunque posteriormente se divide en tres oleadas. El universo de este estudio está constituido por los individuos de 14 o más años residentes en hogares unifamiliares de la España peninsular, Baleares y Canarias; y la muestra anual es de aproximadamente 32.500 individuos, a los que se les realizan entrevistas "face to face". Además, para algunos medios como radio, prensa, revistas y televisión, existen ampliaciones muestrales dedicadas al medio en cuestión. Estas ampliaciones consisten en entrevistas telefónicas o personales dependiendo del medio (aimc.es, 2016).

TELEVISIÓN

Para la publicidad en televisión, he elegido el canal privado de televisión español Antena 3, por su amplia cobertura en todo el estado y porque considerando el presupuesto que hay para la campaña y la audiencia de este canal, parece el más conveniente.

Los datos de audiencia, como ya he dicho anteriormente, están basados en la audiencia televisiva en general que ofrece el EGM. En este caso, los datos son de espectadores por día y el total de estos es de 35.066.000 espectadores/día. A continuación se muestra la audiencia televisiva de las diferentes edades y clases sociales siempre respecto a la audiencia total:

Edad

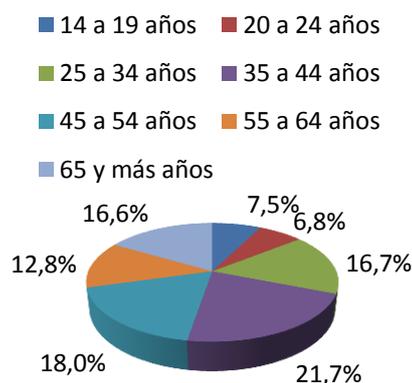


Gráfico 1: Audiencia de televisión respecto a la edad.
Fuente: Elaboración propia (datos EGM)

Clase social

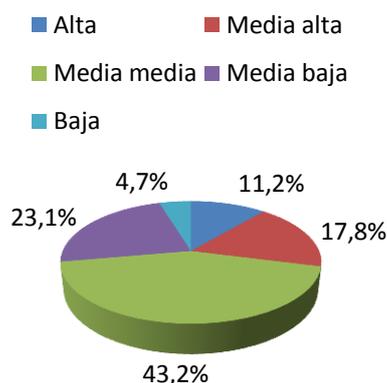


Gráfico 2: Audiencia de televisión respecto a la clase social.
Fuente: Elaboración propia (datos EGM)

Respecto a las tarifas de publicidad en este canal, las he conseguido a través de su misma página web, y he decidido hacerlo de lunes a domingo en el horario de 21:45 a 23:45 porque considero que es la hora en la que más impacto puede tener la campaña. Dado que la tarifa para los diferentes días de la semana no es la misma, he hecho una media de todos los días, por lo que el coste de la publicidad en televisión será de una media de 18.285€ al día (atresmediapublicidad.es, 2016).

INTERNET

En el caso de internet, me he decantado por la revista digital de Cosmopolitan ya que teniendo en cuenta los gustos del target de la campaña, me ha parecido apropiada la inversión en este medio porque son muy aficionados a las tecnologías y en concreto en esta revista, porque va acorde a su estilo de vida.

La audiencia ha sido definida también por los datos obtenidos a través del EGM, y están basados en usuarios por día. La audiencia total de internet es de 26.496.000 usuarios/día. Esta sería la audiencia de internet segmentada por edad y clase social respecto a la audiencia total:

Edad

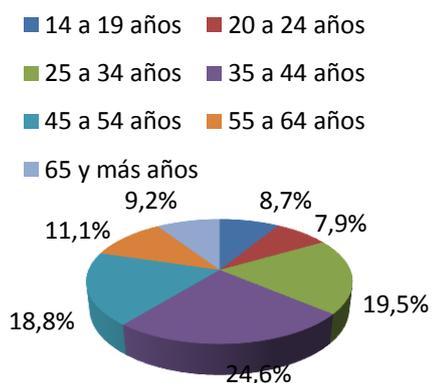


Gráfico 3: Audiencia en internet respecto a la edad.
Fuente: Elaboración propia (datos EGM).

Clase social

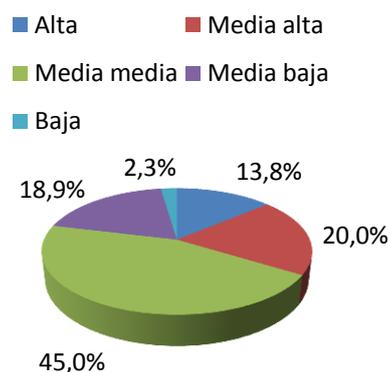


Gráfico 4: Audiencia en internet respecto a la clase social.
Fuente: Elaboración propia (datos EGM).

La tarifa para la publicidad en esta revista digital también la he conseguido a través de su página, y he decidido hacer la publicidad mediante un megabanner, que es uno de los formatos más utilizados para la publicidad en internet. En el caso de esta revista digital, el precio del megabanner es de 40€ CPM, es decir, lo que cuesta enseñar el mensaje a mil espectadores (gyj.es, 2016).

PRENSA ESCRITA

Al igual que para internet, para la publicidad en prensa escrita me he decidido por la revista Cosmopolitan, por los motivos que he destacado anteriormente.

Una vez más la audiencia está basada en los datos del EGM, los cuales se refieren al número de lectores durante el periodo de publicación, que en este caso es mensual. Esta revista tiene un periodo de publicación mensual, y por lo tanto consideraré que los lectores serán mensuales, que como los datos indican son de 15.289.000 lectores/mensuales. La audiencia dividida por edad y clase social respecto a la total es la siguiente:

Edad

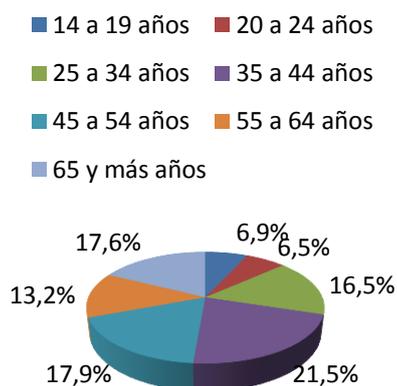


Gráfico 5: Audiencia en prensa escrita respecto a la edad.

Fuente: Elaboración propia (datos EGM).

Clase social

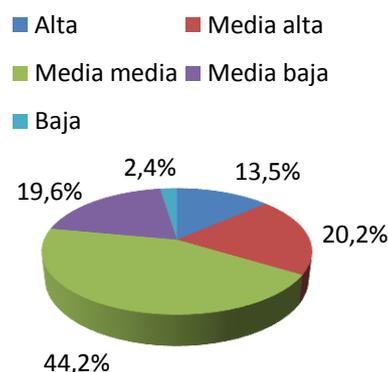


Gráfico 6: Audiencia en prensa escrita respecto a la clase social.

Fuente: Elaboración propia (datos EGM).

Como en el caso anterior, los precios para la publicidad en la revista los he conseguido a través de la misma página web. He decidido hacerlo en una página y tiene un coste total de 18.600€, sin olvidar que al ser mensual, el coste también, será mensual.

4.5.4. Diseño del mensaje

A la hora de diseñar el mensaje, hay que tener claro que atraer la atención del consumidor, mantener el interés y encender el deseo por el producto es fundamental, para luego animar al consumidor a llegar a la acción, es decir, animar a la compra o prueba del producto.

Como ya he mencionado en varias ocasiones, el principal target de esta campaña son los clientes denominados como “kidult”, público adulto pero con gustos de niños. Por lo tanto, hay que elegir un mensaje adecuado para este público, por el lado del contenido, de la estructura y del formato del mensaje.

Se mantendrá la misma línea que en la campaña anterior. Para el contenido del mensaje, utilizaré lo emocional intentando crear emociones positivas utilizando la alegría y el humor para impulsar a la compra del producto. Con mensajes como “El

lado bueno de las cosas sabe a chocolate” o “Cada día está hecho de pequeños grandes momentos”, así, en el caso de internet o revista, aparecerán estos mensajes acompañados de una gráfica e imágenes especiales, queriendo mostrar juventud, alegría y positividad. Un buen ejemplo sería el de la siguiente imagen:



Imagen 2: Mensaje Kaiku Choco-Latte

Fuente: <http://www.kaikuchocolatte.com/>

Para el anuncio en televisión, me seguiré valiendo de estos mensajes y de la alegría que caracteriza a nuestro producto, por ejemplo, inmortalizando a un grupo de amigos compartiendo un buen momento acompañado de nuestro Choco-Latte.

La estructura del mensaje, en cualquiera de los anuncios y medios, mostrará una consecuencia clara y unilateral, animando al cliente a comprar el producto, con un argumento corto y conciso, mostrando un claro mensaje. Así se quiere mostrar que el consumo del chocolate trae felicidad y cosas buenas.

4.5.5. Determinación del presupuesto

Para determinar el presupuesto a invertir en la campaña, fijaré las metas que, como centro decisor, quiero conseguir (siempre teniendo en cuenta los objetivos del plan publicitario, el target y el mix de comunicación seleccionado) tras hacer la inversión, es decir, lo haré mediante la programación por metas que luego resolveré con la herramienta Solver de Microsoft Excel.

Como ya he mencionado anteriormente, la audiencia principal de esta campaña serán las personas denominadas como “kidult” y los medios que utilizaré serán televisión, internet y prensa escrita.

Comenzando con las metas a fijar, el gasto total destinado a la campaña no deberá exceder los 400.000 euros.

Me interesa que la campaña llegue a diversas audiencias, y para determinar en qué medida satisface las necesidades de la empresa una campaña específica, he recolectado los datos de las audiencias (del EGM) de los diferentes medios que voy a utilizar y clasificado por los targets de mi interés, en la siguiente tabla:

	Televisión	Internet	Revista
Total	35.066.000	26.496.000	15.289.000
25-34 años	4.979.372	5.166.720	2.522.685
“Poder adquisitivo”	25.317.652	20.878.848	11.910.131
> 55 años	12.904.288	5.378.688	4.709.012
Clase baja	1.648.102	609.408	366.936

Tabla 1: Datos audiencia

Fuente: Elaboración propia; datos EGM.

Como los medios que he proyectado utilizar no son igualmente eficaces para incidir en todo tipo de audiencias, he creado otra tabla similar a la anterior, pero esta vez, las exposiciones están en función de cada 1000€ invertidos en cada medio de comunicación. Dicho de otra manera, por cada 1000€ que invierto en cada medio, cuantas exposiciones lograré.

	Televisión	Internet	Revista
Total	1.917.746	25.000	821.989
25-34 años	272.320	4.875	135.628
“Poder adquisitivo”	1.384.612	19.700	640.329
> 55 años	705.730	5.075	253.172
Clase baja	90.134	575	19.727

Tabla 2: Datos audiencias en miles
Fuente: Elaboración propia; datos EGM.

Para comenzar a crear el modelo en la programación por metas, ya mencioné en el tercer apartado, dónde se explicaba toda la estructura del modelo de programación por metas, los pasos a seguir (Eppen et al., 2000).

Lo primero, es fijar cuáles serán los atributos relevantes. En este modelo fijaremos nueve diferentes y los indico seguidamente:

1. Gasto total de la campaña.
2. Exposiciones totales a conseguir con el plan de publicidad.
3. Gasto derivado a la publicidad en televisión.
4. Gasto derivado a la publicidad en internet.
5. Gasto derivado a la publicidad en revista.
6. Exposiciones de público de 25 a 34 años de edad.
7. Exposiciones de público con poder adquisitivo.
8. Exposiciones de público de clase social baja.
9. Exposiciones de público mayor de 55 años de edad.

Después de haber fijado todos los atributos, el siguiente paso será determinar el nivel de aspiración para cada uno de los atributos.

1. Para el gasto total de la campaña, fijaré un máximo de 400.000 euros (dividido en los tres medios de comunicación diferentes que he elegido para la campaña), ya que considero un presupuesto razonable a invertir en este plan de publicidad.

2. Como exposiciones totales a conseguir, estableceré el mínimo en 700.000.000 exposiciones en total, sumando las exposiciones logradas de cada medio de comunicación.
3. Para la obtención de estas exposiciones, derivaré un mínimo de 340.000 euros del gasto total a la publicidad en televisión (lo que supondrá exponer el anuncio durante más o menos 18 días). El gasto en este medio será el más alto, puesto que es el medio de comunicación con más repercusión.
4. A publicidad en internet, derivaré un mínimo de 10.000 euros del gasto total. El gasto derivado a este medio será menor que en el caso anterior, puesto que aparte de ser un medio más económico, las exposiciones que se logran también son menores.
5. Por último, del gasto total destinado a la campaña, un mínimo de 40.000 euros será derivado a la publicidad en prensa escrita. Este gasto, supondrá que el anuncio salga en la revista seleccionada dos meses seguidos.
6. Las exposiciones del público de entre 25 y 34 años, son de mi interés ya que forman parte de nuestro público objetivo, los kidult. Por lo tanto, fijaré un mínimo de 100.000.000 exposiciones de este segmento de personas.
7. Siguiendo con otra parte importante de nuestro target, las exposiciones del público con “poder adquisitivo” las fijaré en un mínimo de 500.000.000 exposiciones. El número de exposiciones de este segmento es aún más alto, porque entran las exposiciones de público de clase social alta, media alta y media media.
8. Fuera ya del target de la campaña, para las exposiciones del segmento de clase social baja, estableceré un nivel de aspiración de 40.000.000 exposiciones.
9. Para terminar con los niveles de aspiración de cada atributo, las exposiciones del público mayor de 55 años será de 300.000.000. Hay que tener en cuenta, que dentro de este segmento de edad, también habrá público con poder adquisitivo, que entraría dentro de nuestro target.

Resuelto el problema de fijar los atributos y determinar el nivel de aspiración para cada uno, es hora de conectar el atributo y el nivel de aspiración, introduciendo las variables de desviación, positivas o negativas, para el exceso o para la falta de logro.

Trabajaré con miles de euros, y para que la resolución del problema sea más fácil, dividiré también los atributos y los niveles de aspiración entre mil, obteniendo unos números más manejables.

1. Gasto total.

La ecuación de la primera meta, sumando los gastos derivados a cada medio de comunicación, televisión, internet y revista, conectándolo con el nivel de aspiración, quedaría de la siguiente manera:

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 400$$

Para transformar la desigualdad en una igualdad, introduciré las dos variables de desviación que ya expliqué anteriormente, n_1 para una desviación negativa y p_1 para una desviación positiva.

Una de las dos direcciones de la desviación, será preferible a la otra. En este caso en concreto, será preferible un gasto menor a uno mayor, por lo tanto la variable a minimizar o la variable de desviación no deseada, será la positiva, es decir, p_1 (la cual indicaré en negrita, en esta y en las próximas metas).

$$x_1 + x_2 + x_3 + n_1 - \mathbf{p}_1 = 400$$

2. Exposiciones totales.

En la segunda meta, sumaré los tres medios de comunicación multiplicados por sus correspondientes audiencias por miles de euros invertidos y la conectaré con el nivel de aspiración:

$$1.917'746x_1 + 25x_2 + 821'989x_3 \geq 700.000$$

En este caso, una vez introducidas las dos variables de desviación, a diferencia de la anterior, la variable de desviación a minimizar será la negativa, n_2 , puesto que cuanto mayores sean las exposiciones, mejor será para los resultados de la campaña de publicidad.

$$1.917'746x_1 + 25x_2 + 821'989x_3 + \mathbf{n}_2 - p_2 = 700.000$$

3. Gasto mínimo en televisión.

Para la creación de esta tercera meta, tendré en cuenta las exposiciones logradas en televisión por cada mil euros invertidos.

$$x_1 \geq 340$$

Como en el anterior caso, una vez introducidas las dos variables de desviación, 340 será el gasto mínimo que quiero dedicarle a la televisión, pero si es mayor, mayor número de exposiciones lograré. Por ello, la variable de desviación a minimizar será la negativa, n_3 .

$$x_1 + n_3 - p_3 = 340$$

4. Gasto mínimo en internet.

Igual que en la meta anterior, cambiando la televisión por internet, contaré con las exposiciones logradas en internet por cada mil euros invertidos, obteniendo la siguiente meta.

$$x_2 \geq 10$$

Una vez más, como pasaba en los dos casos anteriores, introduciendo las dos variables de desviación, es conveniente que el atributo tenga una desviación positiva, puesto que, cuanto mayor sea el gasto derivado al medio de comunicación indicado, mayor será el número de exposiciones. Por lo tanto, la variable de desviación no deseada, o sea, la que quiero minimizar será la negativa, n_4 .

$$x_2 + n_4 - p_4 = 10$$

5. Gasto mínimo en revista.

Terminando con los gastos derivados a cada medio de comunicación seleccionado, tendré en cuenta las exposiciones logradas en prensa escrita por cada mil euros invertidos.

$$x_3 \geq 40$$

Introduciré las dos variables de desviación, y teniendo en cuenta que un mayor gasto será mejor para lograr un mayor número de exposiciones, minimizaré la variable de desviación negativa, n_5 .

$$x_3 + n_5 - p_5 = 40$$

6. Exposiciones mínimas de 25-34 años.

Para la creación de esta meta, tendré en cuenta las audiencias que este segmento tiene en cada medio de comunicación por cada mil euros invertidos.

$$272'320x_1 + 4'875x_2 + 135'628x_3 \geq 100.000$$

Para decidir que variable de desviación me conviene minimizar, hay que tener en cuenta que este segmento es parte del público objetivo de la campaña. Por ello, si las exposiciones son mayores, será mejor para lograr mi objetivo. La variable de desviación no deseada, será entonces la negativa, n_6 .

$$272'320x_1 + 4'875x_2 + 135'628x_3 + n_6 - p_6 = 100.000$$

7. Exposiciones mínimas de poder adquisitivo.

En esta séptima meta, contaré con las audiencias de clase social alta, media y media media en cada medio de comunicación por cada mil euros invertidos.

$$1.384'612x_1 + 19'700x_2 + 640'329x_3 \geq 500.000$$

Como en el caso anterior, este segmento también forma parte del target de la campaña, así pues, si las exposiciones de este segmento son mayores, mayor será la satisfacción. Por ello, la variable de desviación no deseada en este caso, será también la negativa, es decir, n_7 .

$$1.384'612x_1 + 19'700x_2 + 640'329x_3 + n_7 - p_7 = 500.000$$

8. Exposiciones de clase social baja.

En este caso, tendré en cuenta las audiencias del público de clase social baja en cada medio de comunicación por cada mil euros invertidos.

$$90'134x_1 + 0'575x_2 + 19'727x_3 = 40.000$$

Como este segmento se encuentra fuera de mi público objetivo, el nivel de aspiración fijado será exactamente el que quiero lograr. Por lo tanto, mi meta será igual a mi nivel de aspiración, puesto que no me interesa ni que las exposiciones sean mayores ni menores. Así, como ya mencioné en los primeros apartados en los que me refería a la minimización de las variables de desviación, para lograr el mismo nivel de aspiración, minimizaré las dos variables, tanto la negativa como la positiva, es decir, n_8 y p_8 .

$$90'134x_1 + 0'575x_2 + 19'727x_3 + n_8 - p_8 = 40.000$$

9. Exposiciones de mayores de 55 años.

Para esta última meta, contaré con las audiencias de mayores de 55 años en cada medio de comunicación por cada mil euros invertidos.

$$705'730x_1 + 5'075x_2 + 253'172x_3 = 300.000$$

A la hora de minimizar las variables de desviación, en este caso como en el anterior, la meta será igual al nivel de aspiración que he fijado. Por lo tanto, las dos variables de desviación, tanto la negativa como la positiva, serán variables no deseadas. Minimizaré entonces n_9 y p_9 .

$$705'730x_1 + 5'075x_2 + 253'172x_3 + n_9 - p_9 = 300.000$$

Una vez que ha sido fijadas todas las metas a conseguir, con sus correspondientes niveles de aspiración y habiendo decidido cuales son las variables de desviación no

deseadas, es hora de comenzar a resolver el problema mediante la herramienta SOLVER de Microsoft Excel.

En el primer apartado de este trabajo, más específicamente en el punto 3 a la hora de explicar los aspectos generales de la programación por metas, ya mencioné que a la hora de minimizar las variables de desviación, había varios métodos diferentes. Uno de los más comunes y el que utilizaré para resolver el modelo, es el de la programación por metas ponderadas. Recordemos que este método consistía en minimizar la suma de todas las variables no deseadas, que concretamente en este caso son las siguientes:

$$p_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7 + n_8 + p_8 + n_9 + p_9.$$

El modelo entonces quedaría de la siguiente manera:

M1:

$$\min z = p_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7 + n_8 + p_8 + n_9 + p_9$$

sujeto a:

$$x_1 + x_2 + x_3 + n_1 - p_1 = 400$$

$$1.917'746x_1 + 25x_2 + 821'989x_3 + n_2 - p_2 = 700.000$$

$$x_1 + n_3 - p_3 = 340$$

$$x_2 + n_4 - p_4 = 10$$

$$x_3 + n_5 - p_5 = 40$$

$$272'320x_1 + 4'875x_2 + 135'628x_3 + n_6 - p_6 = 100.000$$

$$1.384'612x_1 + 19'700x_2 + 640'329x_3 + n_7 - p_7 = 500.000$$

$$90'134x_1 + 0'575x_2 + 19'727x_3 + n_8 - p_8 = 40.000$$

$$705'730x_1 + 5'075x_2 + 253'172x_3 + n_9 - p_9 = 300.000$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB			
1																															
2	Variables			x1	x2	x3	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9							
3	Desviaciones para minimizar							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1						
4																												Niv. Asp.			
5	1 Gasto (en miles)			1	1	1	1																			1	=	400			
6	2 Total exposiciones (en miles)			1917,746	25	821,989	1																			4656,481	=	700000			
7	3 Gasto min. TV			1						1																	1	=	340		
8	4 Gasto min. Internet				1						1																	2	=	10	
9	5 Gasto min. Revista						1					1																1	=	40	
10	6 Exposiciones 25-34 años			272,32	4,875	135,628							1														680,268	=	100000		
11	7 Exposiciones "poder adquis."			1384,612	19,7	640,329								1														3408,553	=	500000	
12	8 Exposiciones clase soc. baja			90,134	0,575	19,727									1													199,995	=	40000	
13	9 Exposiciones >55 años			705,73	5,075	253,172										1												-1	1665,632	=	300000
14																															
15	Variables			2	0	1	0	1	0	2	3	0	1	0	1	2	2	1	0	3	0	2	0	0							
16																															
17	Mínimo no deseado			10																											

Imagen 3: Datos programación por metas en Excel del modelo M1

Resolveré el modelo **M1** utilizando la herramienta SOLVER de EXCEL. Para ello hay que reescribirlo en una hoja de Microsoft Excel. No hay ninguna norma estricta para hacerlo, yo lo haré siguiendo el procedimiento de Jones y Tamiz (2010), como se puede ver en la Imagen 3:

- En la línea uno escribiré todas las variables que forman parte de mi modelo, incluidas las variables de desviación.
- En la línea dos, señalaré qué variables de desviación quiero minimizar.
- En las líneas 5-13 introduciré todas las metas del modelo, una por cada línea, con sus correspondientes datos y niveles de aspiración.
- La línea 15 contiene las variables de decisión y desviación que quiero que sean halladas mediante Solver.
- La celda D17 representa el objetivo a minimizar, el cual es la suma de todas las variables de desviación no deseadas, es decir, de la celda H17 a la celda Y17.

Tal y como se comentó en el apartado 3.2.1, en la función de logro del modelo **M1** hay varios problemas. Por un lado, no todas las variables de desviación tienen las mismas unidades de medida, así que su suma no tendría ningún sentido: en este ejercicio, p_1 , n_3 , n_4 y n_5 se refieren al gasto derivado, y por lo tanto su medida es en euros; en cambio, n_2 , n_6 , n_7 , n_8 , p_8 , n_9 y p_9 hacen referencia a las exposiciones, por lo que su medida será en número de exposiciones. Por otro lado, otro de los problemas era que considerando los valores absolutos de las diferentes variables, podría pasar que se

favoreciera a las metas con niveles de aspiración más altas. Para evitar estos problemas, se mencionaba que la solución era normalizar la ecuación.

Normalización:

Mi objetivo es conseguir una solución que alcance en la mayor medida posible los niveles de aspiración de todos los objetivos, por lo tanto procuraré evitar todos los problemas que pudieran surgir a la hora de la resolución del modelo. Comenzaré normalizando el modelo para evitar los dos problemas que acabo de mencionar.

Para la normalización de las variables de desviación no deseadas, dividiré la variable no deseada por el nivel de aspiración correspondiente a su meta. Por ejemplo, en el caso de la primera variable a minimizar, p_1 , haré la división entre esta y el nivel de aspiración que es de 400. Así sucesivamente con el resto de variables a minimizar. El modelo entonces, quedaría de la siguiente manera:

M2:

$$\min z = \frac{1}{400} p_1 + \frac{1}{700000} n_2 + \frac{1}{340} n_3 + \frac{1}{10} n_4 + \frac{1}{40} n_5 + \frac{1}{100000} n_6 + \frac{1}{500000} n_7 + \frac{1}{40000} n_8 + \frac{1}{300000} p_8 + \frac{1}{40000} n_9 + \frac{1}{300000} p_9$$

sujeto a:

$$x_1 + x_2 + x_3 + n_1 - p_1 = 400$$

$$1.917'746x_1 + 25x_2 + 821'989x_3 + n_2 - p_2 = 700.000$$

$$x_1 + n_3 - p_3 = 340$$

$$x_2 + n_4 - p_4 = 10$$

$$x_3 + n_5 - p_5 = 40$$

$$272'320x_1 + 4'875x_2 + 135'628x_3 + n_6 - p_6 = 100.000$$

$$1.384'612x_1 + 19'700x_2 + 640'329x_3 + n_7 - p_7 = 500.000$$

$$90'134x_1 + 0'575x_2 + 19'727x_3 + n_8 - p_8 = 40.000$$

$$705'730x_1 + 5'075x_2 + 253'172x_3 + n_9 - p_9 = 300.000$$

En la siguiente imagen se puede ver cómo quedaría el modelo **M2** normalizado en Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1																												
2	Variables			x1	x2	x3		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9			
3	Desviaciones para minimizar							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1		
4	Normalizado							0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0							0	0		
5	Peso							100	1	1	1	100	100	1	1	500									1	1		
6	Peso*normalizado							0	0	0,1	0	0	0	0	0	1,3								0	0			Niveles de aspiración
7																												
8	1 Gasto (en miles)			1	1		1	1																		1	=	400
9	2 Total exposiciones (en miles)		1917,746		25	821,989		1																		4656,481	=	700000
10	3 Gasto min. TV		1							1																1	=	340
11	4 Gasto min. Internet			1							1															2	=	10
12	5 Gasto min. Revista					1						1														1	=	40
13	6 Exposiciones 25-34 años		272,32	4,875	135,628								1													680,268	=	100000
14	7 Exposiciones "poder adquis."		1384,612	19,7	640,329									1												3408,553	=	500000
15	8 Exposiciones clase soc. baja		90,134	0,575	19,727										1											-1	=	40000
16	9 Exposiciones >55 años		705,73	5,075	253,172											1										-1	=	300000
17																												
18	Variables			2	0	1	0	1	0	2	3	0	1	0	1	2	2	1	0	3	0	2	0	0				
19																												
20	Mínimo no deseado		2,775																									
21																												

Imagen 4: Modelo normalizado **M2**, en Excel.

La sección marcada en amarillo, serían todas las variables de desviación normalizadas, que han sido obtenidas, dividiendo las dos secciones marcadas en azul, es decir, las desviaciones a minimizar y los niveles de aspiración de cada meta.

Otra mención que se hizo a la hora de la minimización de las variables de desviación mediante este método, era que a pesar de normalizar el modelo, surgía otro problema diferente. De esta manera, decía que se presuponía que para el centro decisor cualquiera de las metas del modelo tenían la misma relevancia. Esto necesariamente no tiene por qué ser así, y en este caso no lo es. Es por ello que para solucionar este problema, introduciré un nuevo coeficiente que ponderará la importancia que le quiero dar a cada meta.

Ya mencioné, que el valor de este coeficiente está en manos del centro decisor, y no hay una escala concreta determinada. En mi caso, he decidido darle un 1 a las metas con menor relevancia, como son los gastos derivados a cada medio de comunicación, es decir, 3, 4 y 5, y las exposiciones que quiero lograr de los que no forman parte de nuestro público objetivo, 8 y 9. Para mostrar cuales son las metas con más importancia, les he dado un 100, que serían el número total de exposiciones a lograr, la 2, y las exposiciones a lograr de los que si forman parte de mi target, esto es, 6 y 7. Por último, la meta con mayor relevancia, será la que indica el gasto total de la

campaña de publicidad, puesto que, con este determinado presupuesto se quieren conseguir el resto de metas fijadas. Por lo tanto, a esta primera meta, le he dado un peso de 500 para así, indicar la gran prioridad que tiene ésta ante el resto. El modelo entonces, quedaría de la siguiente manera:

M3:

$$\min z = 500 p_1 + 100 n_2 + 1 n_3 + 1 n_4 + 1 n_5 + 100 n_6 + 100 n_7 + 1 n_8 + 1 p_8 + 1 n_9 + 1 p_9$$

sujeto a:

$$x_1 + x_2 + x_3 + n_1 - p_1 = 400$$

$$1.917'746x_1 + 25x_2 + 821'989x_3 + n_2 - p_2 = 700.000$$

$$x_1 + n_3 - p_3 = 340$$

$$x_2 + n_4 - p_4 = 10$$

$$x_3 + n_5 - p_5 = 40$$

$$272'320x_1 + 4'875x_2 + 135'628x_3 + n_6 - p_6 = 100.000$$

$$1.384'612x_1 + 19'700x_2 + 640'329x_3 + n_7 - p_7 = 500.000$$

$$90'134x_1 + 0'575x_2 + 19'727x_3 + n_8 - p_8 = 40.000$$

$$705'730x_1 + 5'075x_2 + 253'172x_3 + n_9 - p_9 = 300.000$$

En la siguiente imagen se puede ver cómo queda el modelo ponderado en Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB		
1																														
2		Variables		x1	x2	x3		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9					
3		Desviaciones para minimizar							1	1	1	1	1	1	1	1	1								1	1				
4		Normalizado							0	0	0,1	0	0	0	0	0	0								0	0				
5		Peso							100	1	1	1	100	100	1	1	500								1	1				
6		Peso*normalizado							0	0	0,1	0	0	0	0	0	1,3								0	0				
7																														
8		1 Gasto (en miles)			1	1		1	1									-1									1	=	400	
9		2 Total exposiciones (en miles)		1917,746		25	821,989		1										-1							4656,481	=	700000		
10		3 Gasto min. TV		1						1										-1						1	=	340		
11		4 Gasto min. Internet				1					1										-1					2	=	10		
12		5 Gasto min. Revista					1					1										-1				1	=	40		
13		6 Exposiciones 25-34 años		272,32	4,875	135,628							1										-1			680,268	=	100000		
14		7 Exposiciones "poder adquis."		1384,612	19,7	640,329								1										-1		3408,553	=	500000		
15		8 Exposiciones clase soc. baja		90,134	0,575	19,727									1										-1	199,995	=	40000		
16		9 Exposiciones >55 años		705,73	5,075	253,172										1									-1	1665,632	=	300000		
17																														
18		Variables		2	0	1	0	1	0	2	3	0	1	0	1	2	2	1	0	3	0	2	0	0	0					
19																														
20		Mínimo no deseado		2,775																										
21																														

Imagen 5: Modelo ponderado M3 en Excel.

En la sección marcada en amarillo, he indicado la ponderación que le he dado a cada variable de desviación.

Una vez normalizado e indicado el peso (relevancia) que le quiero dar a cada meta, multiplicaré las dos entre sí (normalizado y peso), de cada variable de desviación, para después seguir trabajando en la resolución del modelo con estos nuevos valores de cada variable de desviación a minimizar.

M4:

$$\min z = \frac{1}{400} 500 p_1 + \frac{1}{700000} 100 n_2 + \frac{1}{340} 1 n_3 + \frac{1}{10} 1 n_4 + \frac{1}{40} 1 n_5 + \frac{1}{100000} 100 n_6 + \frac{1}{500000} 100 n_7 + \frac{1}{40000} 1 n_8 + \frac{1}{300000} 1 p_8 + \frac{1}{40000} 1 n_9 + \frac{1}{300000} 1 p_9$$

sujeto a:

$$x_1 + x_2 + x_3 + n_1 - p_1 = 400$$

$$1.917'746x_1 + 25x_2 + 821'989x_3 + n_2 - p_2 = 700.000$$

$$x_1 + n_3 - p_3 = 340$$

$$x_2 + n_4 - p_4 = 10$$

$$x_3 + n_5 - p_5 = 40$$

$$272'320x_1 + 4'875x_2 + 135'628x_3 + n_6 - p_6 = 100.000$$

$$1.384'612x_1 + 19'700x_2 + 640'329x_3 + n_7 - p_7 = 500.000$$

$$90'134x_1 + 0'575x_2 + 19'727x_3 + n_8 - p_8 = 40.000$$

$$705'730x_1 + 5'075x_2 + 253'172x_3 + n_9 - p_9 = 300.000$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1																												
2	Variables				x1	x2	x3	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9			
3	Desviaciones para minimizar								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1		
4	Normalizado								0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0							0	0		
5	Peso								100	1	1	1	100	100	1	1	500								1	1		
6	Peso*normalizado								0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	1,3							0	0		Niveles de aspiración
7																												
8	1 Gasto (en miles)				1	1	1	1									-1									1	= 400	
9	2 Total exposiciones (en miles)	1917,746			25	821,989		1										-1							4656,481	= 700000		
10	3 Gasto min. TV		1					1												-1						1	= 340	
11	4 Gasto min. Internet			1					1												-1					2	= 10	
12	5 Gasto min. Revista					1				1												-1				1	= 40	
13	6 Exposiciones 25-34 años	272,32	4,875	135,628							1												-1		680,268	= 100000		
14	7 Exposiciones "poder adquis."	1384,612	19,7	640,329								1												-1	3408,553	= 500000		
15	8 Exposiciones clase soc. baja	90,134	0,575	19,727										1											-1	199,995	= 40000	
16	9 Exposiciones >55 años	705,73	5,075	253,172											1										-1	1665,632	= 300000	
17																												
18	Variables				2	0	1	0	1	0	2	3	0	1	0	1	2	2	1	0	3	0	2	0	0			
19																												
20	Mínimo no deseado		2,775																									
21																												

Imagen 6: Nuevo valor de las variables (normalizado*peso) modelo M4.

En la imagen anterior, se puede ver como la sección marcada en amarillo muestra los nuevos valores de las variables de desviación no deseadas, una vez multiplicado los valores de la normalización por el peso de cada una (secciones marcadas en azul).

Cuándo ya tengo el modelo deseado, comenzaré con el proceso de hallar la solución el modelo M4. Para ello, como ya he mencionado en varias ocasiones, me valdré de la herramienta Solver de Microsoft Excel.

- Como celda objetivo, marcaré el objetivo a minimizar, es decir, la celda que contiene la suma de todas las variables de desviación no deseadas, que en este caso es la D20.
- Las variables de decisión son las cantidades a invertir en cada medio y las variables de desviación, por lo tanto las celdas cambiantes son de la E18 a la Y18.
- Por último, añadiré las restricciones del modelo. Es decir, igualaré el valor a obtener con el nivel de aspiración. Por ello, la restricción contendrá, la igualdad, de las celdas de la Z8 a la Z16 y de las celdas de la AB8 a la AB16.

En la siguiente imagen, se ven todos los puntos que acabo de comentar introducidos en el SOLVER.

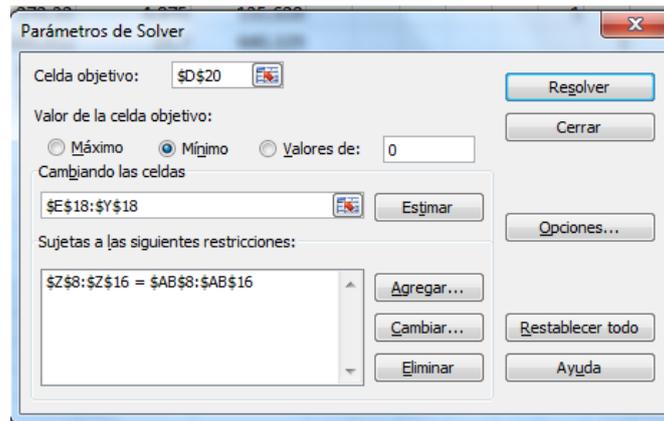


Imagen 7: Resolución con Solver del modelo M4.

Resuelvo el modelo, y obtengo el resultado que se puede ver a continuación:

Primer resultado (modelo M4):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC		
1																															
2		Variables		x1	x2	x3	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9							
3		Desviaciones para minimizar							1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1						
4		Normalizado							0	0	0,1	0	0	0	0	0	0							0	0						
5		Peso							100	1	1	1	100	100	1	1	500							1	1						
6		Peso*normalizado							0	0	0,1	0	0	0	0	0	1,3						0	0				Niv. asp.	Valor objetivo		
7		1 Gasto (en miles)		1	1		1	1								-1										400	=	400	374,9301115		
9		2 Total exposiciones (en miles)		1917,746	25		821,989		1									-1								700000	=	700000	700007,6809		
10		3 Gasto min. TV		1						1																	340	=	340	364,8520096	
11		4 Gasto min. Internet			1						1																10	=	10	10	
12		5 Gasto min. Revista				1						1															40	=	40	0,078101933	
13		6 Exposiciones 25-34 años		272,32	4,875		135,628						1														100000	=	100000	99415,84206	
14		7 Exposiciones "poder adquis."		1384,612	19,7		640,329							1													500000	=	500000	505425,4816	
15		8 Exposiciones clase soc. baja		90,134	0,575		19,727								1												40000	=	40000	32892,86175	
16		9 Exposiciones >55 años		705,73	5,075		253,172									1											300000	=	300000	257557,532	
17																															
18		Variables		364,85201	10		0,07810193	25	-0	0	0	40	584	0	###	###	0	7,7	25	0	0	0	###	0	0						
19																															
20		Mínimo no deseado		1,901																											
21																															

Imagen 8: Primer resultado del modelo M4.

Observando el resultado obtenido, el gasto total de la campaña queda por debajo de lo establecido, así como el gasto derivado a los medios de comunicación. En lo que se refiere a las exposiciones logradas, la mayoría quedan por encima de lo establecido, y eso me beneficiaría, pero como centro decisor, prefiero un gasto mayor y mejor distribuido en los tres medios de comunicación. Es por ello que añadiré una nueva restricción, indicando que la n_1 , que indica la falta de logro de la meta referida al gasto total, sea menos o igual a 5, para así acercarme más al nivel de aspiración que he fijado con anterioridad.



Imagen 9: Nueva restricción: $n_1 \leq 5$.

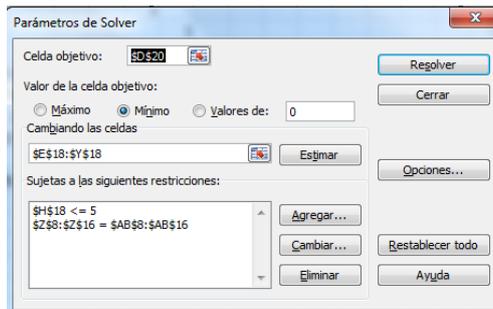


Imagen 10: Resolución de **M4** con la restricción $n_1 \leq 5$.

En las dos imágenes anteriores, se indica la nueva restricción, utilizando la celda H18 que como ya he mencionado, se refiere a la cantidad de n_1 . Así pues, resuelve este nuevo modelo y se consiguen los siguientes resultados:

Segundo resultado (modelo M4 con restricción $n_1 \leq 5$):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	
1																														
2		Variables		x1	x2	x3	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9						
3		Desviaciones para minimizar						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1	1					
4		Normalizado						0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0							0	0					
5		Peso						100	1	1	1	100	100	1	1	500								1	1					
6		Peso*normalizado						0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	1,3							0	0					
7																												Niv. asp.	Valor objetivo	
8		1 Gasto (en miles)		1	1		1	1									-1									400	=	400	395	
9		2 Total exposiciones (en miles)		1917,746	25	821,989		1										-1								700000	=	700000	700035,3082	
10		3 Gasto min. TV		1					1											-1						340	=	340	351,7566845	
11		4 Gasto min. Internet			1					1											-1					10	=	10	12,6603957	
12		5 Gasto min. Revista				1					1											-1				40	=	40	30,58291978	
13		6 Exposiciones 25-34 años		272,32	4,875	135,628						1											-1			100000	=	100000	100000	
14		7 Exposiciones "poder adquis."		1384,612	19,7	640,329							1											-1		500000	=	500000	506879,0667	
15		8 Exposiciones clase soc. baja		90,134	0,575	19,727									1									-1		40000	=	40000	32315,82599	
16		9 Exposiciones >55 años		705,73	5,075	253,172										1								-1		300000	=	300000	256052,2354	
17																														
18		Variables		351,756685	12,6603957	30,5829198	5	0	0	0	9,4	0	0	###	###	0	35	12	2,7	0	0	###	0	0						
19																														
20		Minimo no deseado		0,574																										
21																														

Imagen 11: Segundo resultado (modelo **M4** con restricción $n_1 \leq 5$).

En esta segunda resolución, se observa que el gasto total se acerca más al nivel de aspiración. Las exposiciones totales se satisfacen, a pesar de que alguno de los segmentos no logre alcanzar la totalidad del nivel de aspiración. En cambio, del gasto total, la cantidad derivada a televisión e internet satisfacen y superan el nivel de aspiración, pero la cantidad derivada a revista queda por debajo. Por lo tanto, añadiré

una restricción nueva, en la que indicaré que n_5 , que se refiere a la falta de logro de la meta 5, gasto mínimo en revista, sea menor o igual a 5 para satisfacer en mayor grado esta meta.



Imagen 12: Nueva restricción: $n_5 \leq 5$.

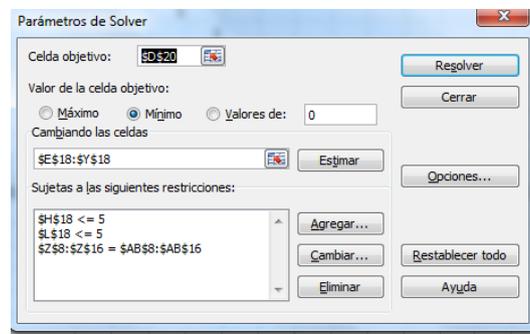


Imagen 13: Resolución del modelo **M4** con restricciones añadidas $n_1 \leq 1$, $n_5 \leq 5$.

Como en el caso anterior, en las dos imágenes anteriores se indica la nueva restricción que se refiere a la casilla L18, la cual indica la cantidad de n_5 , es decir, la falta de logro de la meta número 5. Una vez más, resolví el nuevo modelo y se podrán observar los resultados obtenidos como se ven en la siguiente imagen:

Resultado **final**:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC		
1																															
2		Variables		x1	x2	x3		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9						
3		Desviaciones para minimizar								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
4		Normalizado								0	0	0,1	0	0	0	0	3E-06	0							0	0					
5		Peso								100	1	1	1	100	100	1	1	500							1	1					
6		Peso*normalizado								0	0	0,1	0	0	0	0	3E-06	1,3							0	0					
7																															
8		1 Gasto (en miles)		1	1	1	1											-1								400	=	400		400	
9		2 Total exposiciones (en miles)		1917,746	25	821,989	1												-1							700000	=	700000		704340,66	
10		3 Gasto min. TV		1							1									-1						340	=	340		350	
11		4 Gasto min. Internet			1							1									-1						10	=	10		10
12		5 Gasto min. Revista				1							1									-1					40	=	40		40
13		6 Exposiciones 25-34 años		272,32	4,875	135,628								1									-1				100000	=	100000		100785,87
14		7 Exposiciones "poder adquis."		1384,612	19,7	640,329									1									-1			500000	=	500000		510424,36
15		8 Exposiciones clase soc. baja		90,134	0,575	19,727										1								-1			40000	=	40000		32341,73
16		9 Exposiciones >55 años		705,73	5,075	253,172											1							-1			300000	=	300000		257183,13
17																															
18		Variables		350	10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7658	42817	0	4341	10	0	0	786	10424	0	0				
19																															
20		Mínimo no deseado		0,334																											

Imagen 14: Resultado final de nuestro modelo **M4**.

Como centro decisor, decido que este resultado es satisfactorio para mí. A continuación, analizaré los resultados obtenidos y el porqué de la elección de este último modelo:

La sección marcada en azul, muestra los valores alcanzados para mis objetivos. Se puede observar, que la primera meta, gasto total de la campaña, se ha cumplido en su totalidad. Las metas 3, 4 y 5 que se refieren al gasto destinado a cada medio de comunicación, se han satisfecho, e incluso en la tercera meta, gasto mínimo en televisión, lo supera en 10 miles de euros. Algo que como centro decisor acepto, puesto que observando la meta que se refiere a exposiciones totales, se ve que la satisface e incluso la supera. Siguiendo con las exposiciones logradas en cada segmento indicado, las que se refieren al público objetivo de la campaña, meta 6 y 7, público de 25-34 años y de poder adquisitivo, supera el nivel de aspiración, por lo tanto el resultado obtenido es aún mejor del que se había fijado. Es verdad que n_8 y n_9 , variables que indican la falta de logro de las metas 8 y 9 (exposiciones de clase social baja y mayores de 55 años), tienen valores de 7.658 y 42.817 respectivamente, pero dado que estos dos segmentos no forman parte del target, considero que no tiene mayor importancia.

La sección marcada en verde indica los valores que toman las variables. Por un lado, la celda E18, F18 y G18 toman los valores del gasto que se hará en cada medio de comunicación, esto es, X1 para televisión, X2 para internet y X3 para prensa escrita. Por otro lado, el resto de celdas, de la H18 a la Y 18, muestra los valores de las variables de desviación, es decir, en qué medida se han satisfecho las metas. Refiriéndose las n a las faltas de logro y las p al exceso. Como ya he mencionado, las faltas se refieren a las exposiciones logradas en dos de los segmentos que no forman parte del público objetivo; y los excesos, ya que el gasto total se mantiene en el nivel de aspiración fijado, suponen una mejoría para mí como centro decisor.

Por último, la sección marcada en amarillo, indica el resultado final de la suma de todas las variables de desviación. Se puede observar que es un valor pequeño, por lo tanto, este modelo es adecuado y satisface mis niveles de aspiración.

Dicho esto, considero que este último es un resultado satisfactorio para este modelo. Por lo tanto la determinación del presupuesto sería la siguiente con los resultados correspondientes:

- El gasto total destinado a la campaña de publicidad será de 400.000 euros. Por lo tanto esta primera meta se satisface a la perfección.
- En la segunda meta, se había fijado el total de exposiciones a lograr con la campaña. Había fijado un total de 700.000.000 exposiciones, y he logrado un total de 704.340.660 exposiciones. Por lo tanto, logro en exceso el nivel de aspiración, lo cual es mejor para mí, puesto que cuanto mayor sea el número de exposiciones que logro, más efectiva será mi campaña.
- El gasto total destinado a la publicidad en televisión, tercera meta, que se había fijado era de 340.000 euros como mínimo. Una vez resuelto el problema, el gasto correspondiente será de 350.000 euros, a pesar de ser más alto, teniendo en cuenta que la televisión es el medio con más repercusión y que el total del gasto no supera el acordado, es un valor objetivo que doy por bueno.
- En la cuarta meta se fijaban 10.000 euros de gasto destinado a la publicidad en internet, y se satisface a la perfección.
- El gasto destinado a la publicidad en revista fijado en la quinta meta, era de 40.000 euros, el cual también se cumple.
- Las exposiciones de un público de 25 a 34 años que se habían fijado en la sexta meta, era de un mínimo de 100.000.000 de exposiciones. De esta manera, se logra un total de 100.785.870 exposiciones, lo cual es beneficioso para mí, ya que este segmento forma parte del público objetivo de la campaña y cuanto mayores sean las exposiciones, más efectiva será la campaña de publicidad.
- Otra parte de mi público objetivo, eran las personas de poder adquisitivo. Esta séptima meta la había fijado en un mínimo de 500.000.000 de exposiciones y he logrado un total de 510.424.360 exposiciones. Como en el caso anterior, esto supone una mejoría por formar parte del target.
- En la octava meta, indicaba el número de exposiciones que quería lograr de un público de clase social baja, que era de 40.000.000 de exposiciones. He

conseguido un total de 32.341.730, pero como este segmento no forma parte del público objetivo, considero que no es una falta importante.

- En la novena y última meta, había indicado el número de exposiciones que quería lograr del público mayor de 55 años que como en el caso anterior, no entraba dentro del target. Había fijado un número de exposiciones de 300.000.000 y he logrado un total de 257.183.130 exposiciones, lo cual tampoco me importa puesto que como en el caso anterior, este segmento tampoco forma parte del target.

En resumen, para lograr los objetivos marcados para el plan de publicidad, determinaré un presupuesto de 400.000 euros, como dije en un principio, que dividiré en los tres medios de comunicación elegidos. En televisión gastaré 350.000 euros, que supondrá que el anuncio este visible durante más o menos 19 días. En internet haré un gasto de 10.000 euros y por último en revista de 40.000, por lo que el anuncio aparecerá dos meses consecutivos en la revista seleccionada.

4.5.6. Control de resultados

El último paso de un plan de publicidad, sería el control de los resultados obtenidos después de haber puesto en marcha este plan, es decir, si se han conseguido los objetivos fijados al principio o en qué medida han sido conseguidos.

Para el seguimiento de estos resultados, las posibilidades de medición son amplias: por un lado están las formulas publicitarias tradicionales, como por ejemplo, GRP'S que sirve para medir el impacto alcanzado por una campaña o OTS que indica el número de veces que se mite el anuncio. Por otro lado, dada la irrupción del mundo digital, están las formulas publicitarias digitales, como iGRP'S que sería la adaptación al mundo online en la que se juega con impresiones y usuarios únicos o el CTR que trata de hacer una simple división entre el total de impresiones por el total de clics. Por último están las formulas publicitarias alternativas, en la que se mezclan variables de marketing con variables publicitarias como el ROI.

Este sería entonces el último paso a seguir para terminar el plan de publicidad.

5. Conclusiones

Una vez analizada en profundidad la programación por metas y en concreto aplicada a un plan de publicidad, puedo decir que es una herramienta muy útil para la toma de decisiones complejas con varios objetivos, algunos de los cuales entran en conflicto entre sí.

En el caso concreto que he analizado, el plan de publicidad del producto Choco-Latte de Kaiku, concluyo diciendo que hacer una inversión de 400.000 euros en este nuevo plan de publicidad sería rentable, puesto que con la resolución del modelo planteado, he podido observar como alcanzaba prácticamente todos los niveles de aspiración fijados con anterioridad. Con este gasto en publicidad, se conseguirán las exposiciones fijadas del público objetivo e incluso alguna más, y así, se podrán alcanzar los objetivos del plan de publicidad, que eran conseguir atraer nuevos clientes, mantener los actuales y cambiar la imagen de la empresa, alejándose de una empresa que sólo comercializa productos lácteos básicos.

Por lo tanto, concluiré haciendo hincapié en la gran utilidad de esta herramienta para tomar decisiones complejas, sobre todo en el mundo empresarial, evitando los posibles fracasos que pudieran ocurrir con una rápida y mala decisión. Así, bien a la hora de un plan de publicidad como es el caso, o bien a la hora de un control de calidad, de inversiones, de producción, de recursos, de optimización, etcétera, será muy recomendable, que la empresa fije sus objetivos y realice un modelo para su resolución mediante la programación por metas.

Para terminar, recordar que a pesar de no haber profundizado en otros métodos de decisión multicriterio, no por ello son menos importantes y, dependiendo de los objetivos de la empresa, podrían ser utilizados de manera alternativa o complementaria a la programación por metas.

6. Referencias

- Aimc.es. (2016). *¿Qué es el EGM? - AIMC*. [online] Disponible en: <http://www.aimc.es/-Que-es-el-EGM-.html> [Consultado el 5 May. 2016].
- Atresmediapublicidad.com. (2016). *ATRESMEDIA PUBLICIDAD. Advertising, Tarifas publicidad, Internet, Televisión (España, UE)*. [online] Disponible en: <http://www.atresmediapublicidad.com> [Consultado el 15 May. 2016].
- Báez, C. (2000). *La comunicación efectiva*. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
- Cooperativakaiku.es. (2016). *Cooperativa*. [online] Disponible en: <http://www.cooperativakaiku.es/cast/kaiku-historia.html> [Consultado el 10 Abr. 2016].
- Es.wikipedia.org. (2016). *Kaiku Corporación Alimentaria*. [online] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Kaiku_Corporaci%C3%B3n_Alimentaria [Consultado el 10 Abr. 2016].
- Gomez, J. and Gomez, J. (2015). *KIDULT, LA NUEVA GENERACIÓN DE ADULTOS INFANTILES - KienyKe*. [online] KienyKe. Disponible en: <http://www.kienyke.com/kien-bloguea/kidult-la-nueva-generacion-de-adultos-infantiles/> [Consultado el 10 May. 2016].
- Gould, F., Eppen, G., Schmidt, C., Coro Pando, J. and Hernández Ayuso, M. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*. México: Prentice-Hall.
- Gyj.es. (2016). *Home*. [online] Disponible en: <http://www.gyj.es> [Consultado el 15 May. 2016].
- Ishizaka, A. and Nemery, P. (2013). *Multi-criteria decision analysis*. Wiley.
- Jones, D. and Tamiz, M. (2010). *Practical goal programming*. New York: Springer.
- Kaiku.es. (2016). *Historia*. [online] Disponible en: <http://www.kaiku.es/eu/empresa.htm> [Consultado el 15 Abr. 2016].
- Kaiku Chocolate. (2016). *Home - Kaiku Chocolate*. [online] Disponible en: <http://www.kaikuchocolate.com/> [Consultado el 10 May. 2016].
- La cultura del Marketing. (2014). *Cómo hacer una campaña de publicidad: planificación de medios*. [online] Disponible en: <http://laculturadelmarketing.com/como-hacer-una-campana-de-publicidad-ii-planificacion-de-medios/> [Consultado el 20 May. 2016].

Marketingnews.es. (2015). *Kaiku lanza un batido de chocolate para adultos con sampling y eventos - Noticia - Gran Consumo - MarketingNews.es.* [online] Disponible en: <http://www.marketingnews.es/gran-consumo/noticia/1088906028005/kaiku-batido-chocolate-adultos-sampling-eventos.1.html> [Consultado el 15 Abr. 2016].

Quaglia, J. and Quaglia, J. (2012). *Kidults: el mercado adulescente.* [online] Marketingaholic | Blog de Marketing Online. Disponible en: <http://marketingaholic.com/kidults-el-mercado-adultescente/668/> [Consultado el 15 Abr. 2016].

Rednailsladies.com. (2015). *Sorteo Kaiku Choco Latte MBFW Madrid | Red Nails Ladies.* [online] Disponible en: <http://rednailsladies.com/sorteo-kaiku-mbfw-madrid/> [Consultado el 15 Abr. 2016].

Romero, C. (1993). *Teoría de la decisión multicriterio: Conceptos, técnicas y aplicaciones.* Madrid: Alianza.