

323801

3

2 y



UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE ACTUARIA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**EL CONCEPTO DE ALCANCE Y FRECUENCIA
COMO INSTRUMENTO DE PLANEACION EN
LA COMPRA DE ESPACIOS TELEVISIVOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

A C T U A R I O

P R E S E N T A

ELIANE DEL CARMEN FIERRO DOBBS

MEXICO, D.F.

**TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	<u>Hoja</u>
CAPITULO 1. INTERPRETACION DEL CONCEPTO DE ALCANCE Y FRECUENCIA EN TELEVISION	1
Apendice "A": Caracterización de la televisión en México	13
CAPITULO 2. TEORIA DEL COMPORTAMIENTO DE AUDIEN- CIAS DUPLICADAS	
2.1 Introducción	24
2.2 Casos de Audiencias Duplicadas	25
2.3 Medición de las Audiencias Duplicadas	28
2.4 Estimación del Factor de Proporciona- lidad	31
2.5 Descripción de la Proporcionalidad	35
CAPITULO 3. FACTIBILIDAD DE DESARROLLO DE UN SISTEMA DE SELECCION DE ESPACIOS TELEVISIVOS	
3.1 Caracterización Formal del Problema	38
3.2 Investigación de las Alternativas de Solución	41
3.2.1 Enumeración Total	41
3.2.2 Método de Balas	41
3.2.3 Programación Lineal Entera	43
3.2.4 Algoritmo de Enumeración Parcial	45
3.3 Recomendación de Solución al Problema de Selección de Espacios Televisivos	53
3.3.1 Nuevo Enfoque del Problema	53
3.3.2 Descripción del Algoritmo de Solución	54
3.3.3 Diagrama de Flujo	55
3.3.4 Conclusiones	57
Apendice "A" Estimación del Número de Variables y Restricciones para el Método de Programa ción Lineal	58

Apendice "B" Ejemplo de la Propuesta de Solución	59
CAPITULO 4. MODELO DE TRATAMIENTO DE LA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS	
4.1 Introducción	63
4.2 Hipótesis del Modelo Beta-Binomial	65
4.3 Parámetros de la Distribución Beta-Binomial	67
4.4 Estimación del Alcance a través de la DBB	68
4.5 Estimación de la Frecuencia Promedio	69
4.6 Ejemplificación del Ajuste de la DBB	69
4.7 Alcance y Frecuencia con Ratings Promedio	73
4.8 Estimación del Alcance Máximo	73
4.9 Análisis del Alcance y la Frecuencia	74
4.10 Distribución de Frecuencias	77
4.11 Distribución por Quintiles	81
4.12 Análisis de Sensibilidad	83
Apendice "A" Estimación de la Media y la Varianza de la Distribución Beta-Binomial	85
Apendice "B" Estimación de la Media y la Varianza Muestrales de la Distribución Beta-Binomial	87
Apendice "C" Formula del Alcance con Ratings Promedio	89
Apendice "D" Sistema Automatizado de Análisis del Plan de Medios	90
CAPITULO 5. CONCLUSIONES	

Bibliografía

INTRODUCCION

Esta tesis, además de estar dirigida a cumplir con el propósito de obtener un título académico, intenta satisfacer formalmente los siguientes objetivos concretos.

- Definir el concepto de "alcance y frecuencia" como factor decisivo para seleccionar combinaciones óptimas de espacios televisivos por parte de anunciantes con requerimientos estratégicos diferenciados para cada caso y producto que deseen publicitar.

- Caracterizar una solución práctica y viable para incorporar el concepto de alcance y frecuencia en el proceso de toma de decisiones al que se enfrenta el anunciante en televisión en México.

Esta tesis, por lo tanto, esta dirigida al anunciante interesado en la toma de decisiones estratégicas en el terreno de compras de espacios televisivos.

En segundo lugar, esta tesis intenta también, dirigirse al estudiante de Actuaría, con el propósito de compartir la experiencia de enfrentarse a un problema práctico, en donde tuve la ocasión de descubrir la relevancia, el alcance, y muchas veces los límites de los conocimientos académicos aprendidos durante el período de estudios.

Esta tesis intenta resolver un problema significativo en la industria de la publicidad en México, el cual representa una fuente de profundas reflexiones y expectativas por parte de la industria. Este tema ya ha sido resuelto en mayor o menor grado en diferentes países del -

del mundo (países desarrollados). Sin embargo, las soluciones conocidas no han podido transportarse a México, en parte por falta de una infraestructura de información de campo.

La contribución original que tiene esta tesis consiste en el planteamiento integral de una solución, desde la creación de la infraestructura básica, hasta la formulación teórica con su interpretación local dentro del marco de referencia de aplicación en México, y que de alguna forma todo parece indicar que éste es el primer intento de discutir este tema formalmente en México.

Prueba de ésto, es que a pesar de que existen muchas empresas multinacionales en México, las cuales tienen una solución al problema en sus casas matrices, estas soluciones no han podido implementarse aquí hasta la fecha.

Esta tesis esta organizada en cinco capítulos:

El primer capítulo pretende establecer, en un lenguaje muy directo, en que consiste el problema de "alcance y frecuencia" para los anunciantes, y que pueden esperar éstos de una solución. Se hace especial énfasis en que el concepto de "alcance y frecuencia" es el único instrumento adecuado para lograr incorporar la estrategia mercadotécnica de cada producto en forma racionalmente diferenciada, por lo que el beneficio esperable de la utilización de este -- concepto, consiste en la capacidad efectiva que tiene éste de proveer márgenes competitivos significativos.

El segundo capítulo plantea formalmente los modelos matemáticos que definen el fenomeno de duplicación de audiencias y comenta las teorías que definen su comportamiento.

En el tercer capítulo se expresan algoritmos de solución de optimización de compras que incorporan el conocimiento teórico del segundo capítulo, y se comentan alcances y limitaciones de los mismos.

En el cuarto capítulo se plantea una solución final - trasada en el comportamiento y estimación para la distribución Beta-Binomial, y se comentan sus bondades, alcances y limitaciones. En este capítulo se plantea también el tema de sensibilidad del modelo, y su facilidad de manejo para producir resultados prácticos para el tomador - de decisiones en compra de espacios televisivos.

En el quinto capítulo se comentan las posibilidades de solución a otros problemas adyacentes a manera de conclusión de la tesis.

CAPITULO 1

INTERPRETACION DEL CONCEPTO DE ALCANCE Y FRECUENCIA EN TELEVISION

CAPITULO 1

INTERPRETACION DEL CONCEPTO DE ALCANCE Y FRECUENCIA EN TELEVISION

Un gran número de empresas que venden productos a una gran cantidad de consumidores se ven en la necesidad de comunicar la existencia de sus productos, o las bondades de éstos, a través de medios de comunicación.

Para efectos de esta tesis, se concentrará la atención en uno de estos medios, la Televisión, el cual, además de representar una gran proporción del presupuesto dedicado por las empresas dentro de la operación de comunicación mencionada, representa también un ejemplo con características generalizables a otros medios.

El anunciante entonces, dentro de la necesidad de cumplir con el objetivo de comunicar un mensaje a un público, se enfrenta con una gran cantidad de opciones, las cuales, necesariamente implican una gran variedad de posibilidades de ajustarse en un mayor o menor grado a las necesidades de comunicación de éste.

Desde luego, habría que aceptar de entrada, que existen diferentes necesidades de comunicación para diferentes anunciantes y para diferentes productos de cada anunciante. Aunque este tema reaparecerá continuamente en diferentes secciones de esta tesis, se anticipará aquí que las diferentes necesidades de comunicación varían en función de diferentes consideraciones; como por ejemplo:

- La distribución geográfica del producto.
- La caracterización demográfica del público consumidor del producto.
- La naturaleza del mensaje a comunicar.
- La extensión en tiempo del mensaje o mensajes.
- La mezcla de mensajes a comunicar (extensión y contenido)
- La actividad competitiva en el mercado.

- Los patrones de consumo del producto.
- La distribución de intensidad de consumo por diferentes proporciones del público consumidor.
- La duración de la campaña.
- Etc.

Es evidente entonces, que si cada producto representa una combinación de necesidades de comunicación diferente, debería, en principio, existir también una combinación adecuada de satisfactores de estas necesidades.

Por combinaciones adecuadas de satisfactores se entenderá el conjunto de compras de espacios televisivos que transmitirán el mensaje o mensajes del anunciante, durante un período de tiempo.

Si el anunciante no tuviera opciones para seleccionar el conjunto de espacios televisivos, evidentemente no existiría ningún problema. Sin embargo, el número de alternativas a la que se enfrenta el anunciante es extremadamente grande. De mayor importancia aún, el costo de los espacios televisivos es bastante considerable y como consecuencia, la responsabilidad de lograr una selección y compra de un conjunto de espacios televisivos adecuado a las necesidades del anunciante, se convierte en una tarea extremadamente crítica para el anunciante.

El costo de un espacio televisivo es tan elevado (decenas de millones de pesos) por un lado, y el beneficio que puede derivar de cada selección de espacios tan competitivamente decisivos para el anunciante, que la tarea de selección de espacios televisivos requiere de una atención cada vez más demandante.

Por otro lado, el valor de la industria de la venta de espacios televisivos, a valor nominal, en un año, se estima actualmente en alrededor de un billón de pesos. Este tamaño de --

mercado, coloca a la industria de la televisión en uno de los principales mercados del país, y su magnitud resulta solo comparable a cifras de cuentas nacionales.

Es evidente entonces, que la toma de decisiones sobre compras de espacios televisivos, además de representar una erogación de gran magnitud para el anunciante, implica también la generación de una gran industria, que justifica su tamaño económico, debido al beneficio económico que representa. Sin mencionar implicaciones de tipo político y social, las cuales no serán discutidas en particular en esta tesis.

El anunciante entonces, se enfrenta a la toma de una serie de decisiones para cada producto y cada época, que tendrán un impacto muy significativo en su presupuesto, y en los beneficios esperados de su plan de comunicaciones.

- El anunciante encuentra que el país recibe combinaciones de mensajes de televisión diferentes en cada ciudad.
- Que cada ciudad tiene un número de habitantes, y estos pueden representar diferentes perfiles demográficos.
- Que cada canal tiene una personalidad de programación y representa diferentes programas.
- Que cada programa tiene diferentes audiencias, y que en -- una hora del día determinada, la audiencia atenta se divide en varios programas.
- Que existen canales y programas que transmiten nacionalmente, pero que en forma local pueden existir opciones locales de compra.
- Que se pueden comprar espacios televisivos al final de cada programa o durante el transcurso de éste.

- Que existen diferentes tarifas por canal y por horario.
- Que se ofrecen diferentes tipos de convenios de oferta en la compra de espacios televisivos.
- Que existen diferentes duraciones de los espacios televisivos (10", 20", 30", 40", 60").
- Que la programación de cada canal puede variar de día a día, y que en especial, la programación de fin de semana es diferente a la de entre semana.
- Que los públicos de todas las combinaciones anteriores -- son relativamente diferentes, y manifiestan sus gustos, - hábitos y costumbres relacionando un número de programas diferentes para satisfacer sus necesidades de información, entretenimiento y educación.

La enumeración de las posibilidades de compras de espacios televisivos pone de manifiesto la gran cantidad de opciones y decisiones que enfrenta el anunciante.

Por ejemplo:

Supongamos que un anunciante quiere decidir como comprar un conjunto de 15 espacios televisivos a la semana para una campaña de comunicación orientada a transmitir un mensaje comercial en la zona metropolitana de la Ciudad de México. La cantidad de opciones, que enfrenta el anunciante ante este problema, alcanza una magnitud sorprendentemente alta.

Si suponemos que cualquier día de la semana consta de 12 horas con posibilidades de transmitir programación de televisión, entonces para cada canal habrá 24 medias horas de espacios televisivos disponibles.

Si suponemos que existen 5 canales de televisión solamente, para cada media hora del día, existen 5 posibles selecciones de espacios televisivos. (Simplificando el ejemplo al caso de no considerar la repetición de selección de espacios televisivos dentro de una misma media hora).

De esta forma, existirían 20 (5 x 4) espacios televisivos posibles durante un día y 840 (120 x 7) espacios televisivos disponibles durante una semana. Todos con características de audiencia y contenido diferentes.

Si se considera ahora las diferentes formas de acomodar 15 -- mensajes dentro de un total semanal de 840 espacios televisivos diferentes, la cantidad resultante es un número muy grande.

$$C_{840}^{15} = \frac{840!}{15!(840-15)!} \approx 4,9 \times 10^{31}$$

Es perfectamente válido suponer que muchas de las combinaciones de 15 espacios televisivos dentro de una semana puedan tener el mismo efecto o resultado para el anunciante. Sin embargo, hasta el momento no queda claro cuál o cuáles de estas son satisfactorias para el anunciante y por qué. Peor aún, - hasta aquí no queda claro como podría evitarse el seleccionar una combinación de espacios televisivos evidentemente negativa para el anunciante.

Para esto, el anunciante cuenta al menos con un instrumento adicional que le permite seleccionar los espacios televisivos que le interesan. Este instrumento es una medida que muestra el porcentaje de la audiencia objetivo que ve cada uno de los 480 espacios televisivos mencionados anteriormente. A esta medida se le conoce con el nombre de "rating".

Si cada uno de los 840 espacios televisivos tiene asociado un

rating, y además, se conoce el costo de cada espacio televisivo, el problema del anunciante se reduce a seleccionar los 15 espacios televisivos en donde el costo por punto rating sea el más bajo.

A la suma de todos los puntos rating, correspondientes a los 15 espacios televisivos mencionados en este caso, se le conoce como peso publicitario, y se expresa en unidades conocidas como WRP (Weekly rating points).

Entonces, un criterio para seleccionar la atractividad de -- cualquier conjunto de espacios televisivos disponibles consiste en evaluar o construir la suma de espacios con mayor valor rating; lo cual, generará el mayor peso publicitario. Adicionalmente, una medida de la eficiencia económica de cada selección posible consistiría en alcanzar el mayor peso publicitario al menor costo.

Mediante el proceso mencionado el anunciante tiene un criterio para seleccionar espacios televisivos que de alguna forma representan un valor atractivo de selección, aunque también, de manera muy importante, el procedimiento le permite realizar selecciones no atractivas en forma definitiva.

Este procedimiento sin embargo, es insuficientemente sensible para discriminar entre soluciones aceptables. Sucede, que -- dentro de un rango de costo aceptable para el anunciante, -- existe una gran cantidad de soluciones que son relativamente aceptables para este. En otras palabras, el costo marginal, de diferentes opciones para el anunciante, es substancialmente inferior al beneficio marginal que estas mismas opciones pueden generar para el mismo, suponiendo que el anunciante define o conoce cuáles beneficios puede obtener de una selección de espacios televisivos.

En resumen, el criterio de alto peso publicitario a mínimo -- costo define un área de soluciones extensa; incapaz de discriminar respuestas adecuadas para productos con necesidades diferentes.

Esto es, en principio, el procedimiento mencionado podría generar la misma selección de espacios para:

- Un dentífrico líder en el mercado y un detergente de -- lanzamiento.
- Una campaña de mantenimiento y una campaña de promoción temporal.
- Un producto de alto consumo per cápita y un producto de compra eventual.
- Un producto con distribución de consumo altamente concentrada en usuarios frecuentes y un producto con distribución de consumo uniforme por grupos de usuarios.
- Un producto de compra frecuente (diaria), y un producto de compra no frecuente (mensual)
- Etc.

Todos estos casos pueden llegar a darse en la práctica, aún si se considera el uso de tablas de ratings para el mismo grupo - meta (o perfil sociodemográfico).

Podría extenderse el ejemplo, aún para casos tan lejanos como el que la selección de espacios televisivos sea teóricamente - la misma, para vender una llanta, una navaja de afeitar, o una promoción de viajes a Europa.

Cabe mencionar aquí, que un comprador de medios experimentado, llega a discriminar soluciones posibles en base a juicios per

sonales y subjetivos, con lo cual llega al menos, a diferenciar selecciones de espacios diferentes para casos diferentes.

Sin embargo, esto no es suficiente para el anunciante, que compromete grandes presupuestos ante la expectativa de grandes beneficios, para hacer frente a grandes competidores.

El anunciante, requiere una garantía concreta del beneficio -- marginal que obtiene de las diferentes opciones disponibles a su presupuesto.

El anunciante no puede ni debe conformarse, aún en el mejor de los casos, con planes diferentes para casos diferentes, elaborados mediante un criterio subjetivo. El anunciante requiere de una respuesta concreta y sistemática sobre la calidad de -- los beneficios marginales que puede obtener de un presupuesto, especialmente ante un esquema de posibilidades de diferencia--ción tan dramático, que permitiría discriminar entre una llanta para automóvil y una promoción de viajes a Europa.

En otras palabras, el espacio de soluciones posibles bajo el criterio mencionado se caracteriza en una región en donde a costos marginales muy pequeños, les corresponde grandes variaciones en beneficios marginales, si se entienden estos, como la posibilidad de identificación de diferentes valores para diferentes productos.

Algunos argumentos en contra, expresan el pensamiento de que: ¿Cuál es la utilidad de un criterio de refinamiento a estas -- alturas, si de cualquier forma la oferta de los mejores espacios televisivos (ratings) se encuentra frecuentemente bloqueada por exceso de demanda?

La respuesta es evidente;

- Si algunos espacios televisivos se encuentran bloqueados por sobredemanda, esto resulta porque el criterio de se-

lección general obedece a maximizar peso publicitario solamente.

- Si la demanda se encontrara mejor diversificada (demanda diferente para necesidades diferentes), posiblemente la oferta podría presentar menos bloques de saturación.
- Bajo un criterio de discriminación de posibles soluciones, no necesariamente se demandarían los espacios ya saturados, puesto que el espacio de soluciones posibles puede ofrecer un gran número de alternativas con costo marginal pequeño.
- La presencia del fenómeno de espacios televisivos saturados no disminuye de ninguna forma la necesidad ni la utilidad de un sistema de discriminación de posibles soluciones. En todo caso, lo dramatiza, puesto que resalta la importancia del análisis de alternativas relevantes para el anunciante. En todo caso, en una respuesta sistemática para el anunciante, se descartaría el bloque saturado para presentar alternativamente una solución ideal, y una solución posible (la mejor alternativa).

El problema que enfrenta el anunciante hoy en día en México consiste en que no cuenta con los elementos necesarios para poder entender la diferencia entre diferentes soluciones aparentemente atractivas. Por esta razón, se saturan algunos espacios televisivos y por lo mismo, es frecuente observar, que -- dos productos enteramente distintos, o dos campañas, con propósitos opuestos, puedan competir por prácticamente la misma selección de espacios televisivos.

Aquí se encuentra entonces, la justificación y razón de ser de esta tesis. Se presentarán ahora los conceptos de:

- Alcance,
- Frecuencia, y
- Distribución de frecuencias

como elementos (interrelacionados entre sí) capaces de proponer el marco teórico y práctico, no solo para definir -- dos soluciones posibles, sino para reaccionar específicamente a las necesidades estratégicas de los productos o -- campañas del anunciante en forma diferenciada.

Esto quiere decir, que es posible entonces, interpretar la mayor parte de los requerimientos de un anunciante en función de expresiones relacionadas a los conceptos de alcance y frecuencia, y al poder interpretar estos conceptos, - en una selección de espacios televisivos, se estará en posición de obtener beneficios de competitividad evidentes y diferenciados para cada necesidad.

Esta cualidad, prácticamente, podría definir el margen competitivo decisivo entre dos anunciantes rivales comercialmente.

Los conceptos de alcance, frecuencia y distribución de frecuencias se presentan a continuación en dos esquemas en -- donde se establece la diferencia entre dos selecciones de medios aparentemente iguales.

	Selección A	Selección B
Peso Publicitario	400 WRP	400 WRP
Nº de Spots	10	10
Costo de la Campaña (\$ Millones de Pesos)	100	100
Alcance Total (Población Meta)	80%	44%
Frecuencia Promedio (Nº de Exposiciones)	5	9

Con el concepto de alcance y frecuencia aparecen diferencias significativas entre las dos selecciones:

- Con la selección A se cubre el 80% de la población

objetivo, la cual se ve expuesta al mensaje comercial cinco veces en promedio en una semana.

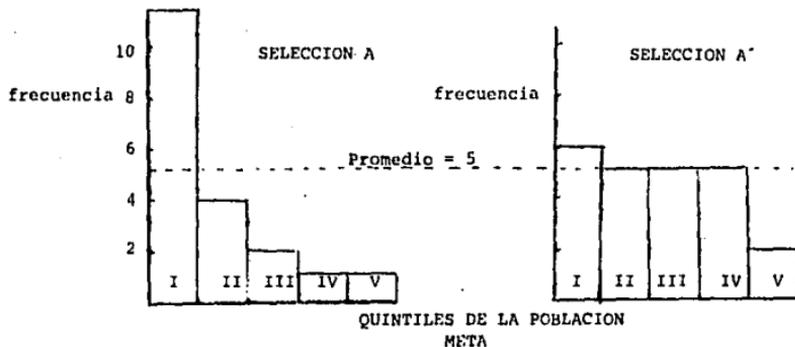
- Con la selección B se cubre solamente el 44% de la población objetivo, la cual se ve expuesta al mensaje comercial nueve veces en promedio en una semana.

Evidentemente entonces, ambos planes son diferentes entre sí, y serían adecuados para propósitos o estrategias distintas. Como por ejemplo, una campaña de mantenimiento, - contra una campaña defensiva.

El problema no queda aquí solamente, puesto que podría extenderse aun más. Supongase que se tienen dos selecciones de espacios televisivos A y A'. Ambos enteramente equivalentes bajo los criterios hasta ahora mencionados.

	Selección A	Selección A'
Peso Publicitario	400 WRP	400 WRP
N° de Spots	10	10
Costo de la Campaña	100	100
Alcance Total	80%	80%
Frecuencia Promedio	5	5

Hasta aquí, ambas selecciones serían enteramente equivalentes. Sin embargo, existe un criterio adicional que permitiría diferenciar ambas selecciones de una manera radical. - Este criterio es el de la distribución de frecuencias.



La diferencia básica entre las dos selecciones de espacios televisivos (A y A'), aparentemente iguales, consiste en - que en una selección (A), se encuentra fuertemente concentrada la frecuencia en el primer quintil de la población - (el primer 20% de la población), mientras que en la segunda selección (A'), la distribución de frecuencias esta mejor balanceada en toda la población. Aunque para ambos casos, la frecuencia promedio es de cinco.

El primer caso sería adecuado para un producto con una --- fuerte concentración de consumo entre los consumidores fre cuentes (heavy users), mientras que el segundo caso puede ser adecuado para un producto en donde su consumo se en--- cuentre uniformemente distribuido entre diferentes grupos de consumidores.

Sin embargo, no existe en la actualidad ninguna forma de - obtener una expresión cuantitativa de los conceptos ante-- riores:

- Alcance
- Frecuencia y
- Distribución de frecuencias.

Esta tesis por lo tanto, propone un sistema práctico para medir estos conceptos mediante la discusión teórica de los modelos que explican su comportamiento, y los procedimientos de estimación práctica que permiten su utilización sig temática.

Refraseando este objetivo en lenguaje comercial se tiene: "Para decidir las ventajas específicas de la selección de espacios televisivos, no es suficiente saber cuanta gente ve cada programa, sino saber, quienes ven la selección completa, y cuantas veces la ven los diferentes grupos de la audiencia alcanzada".

APENDICE " A "

CARACTERIZACIÓN DE LA TELEVISION EN MEXICO.

CARACTERIZACION DE LA TELEVISION EN MEXICO

1. Antecedentes

La televisión nació en México en mayo de 1950, cuando fue inaugurado el primer canal de televisión de la República, el número 6 XETV, en Tijuana, B.C. El segundo canal de televisión en la República Mexicana fue inaugurado solo unos meses después, el 10. de septiembre de 1950, con el informe del Presidente, Lic. Miguel Alemán. El canal -- XHTV canal 4 Televisión de México, y su concesionario Don Rómulo O'Farrill Senior. En 1951 empezó el XEW-TV canal 2 de Don Emilio Azcárraga. En 1952 apareció el XHGC-TV -- canal 5 bajo la dirección de Guillermo González Camarena, el creador de la televisión a color. Estos canales operaban bajo el nombre de Telesistema Mexicano, S.A. Al introducir la televisión a color en México se abrieron dos nuevos canales, el XHTM-TV canal 8 (ahora canal 9) y el -XHDF-TV canal 13, durante la transmisión de la XIX Olimpiada celebrada en México en 1968. La televisión ha tenido un magnífico desarrollo en México. En 1960, 6 poblaciones tenían televisión local y 8 poblaciones tenían estaciones repetidoras, en 1985 ya son 34 poblaciones con -televisión local, 88 estaciones repetidoras, 73 estaciones repetidoras enlace aire y 74 emisoras enlace satéllite.

Aunque la televisión es el medio de más reciente aparición, ha multiplicado las posibilidades de comunicación. Su principal contribución es en el área de entretenimiento, ya sea por películas, telenovelas, programas musicales o cómicos y series filmadas; pues esto es realmente el núcleo principal de las transmisiones de televisión.

Otra contribución de la televisión es en el área de comercialización, pues la televisión es el medio más poderoso

con que cuentan los anunciantes para dar a conocer sus productos, sus características y sus usos. Muchos anunciantes han obtenido en poco tiempo volúmenes importantes de ventas para sus productos o servicios gracias a este medio.

Por otra parte, la televisión también es un medio educativo que influencia de alguna manera el modum-vivendus de los mexicanos. Se considera un medio familiar y normalmente la ven un mínimo de 3 miembros por familia, con un promedio de 4 a 5 horas diarias.

En México existen principalmente dos compañías de televisión: Imevisión y Televisa. Imevisión (Instituto Mexicano de la Televisión) es una compañía controlada por el gobierno. Mientras que Televisa es una compañía privada, que presenta casi un monopolio comercial de la televisión. Imevisión tiene casi la misma cobertura geográfica que Televisa, pero Imevisión presenta más canales educativos mientras que Televisa se concentra más en entretener a la audiencia a través de canales comerciales. En general, para efectos de publicidad, Televisa tiene audiencias mucho más grandes que Imevisión.

2. Horarios Disponibles

Para facilitar el manejo de la programación, sobre todo para efectos comerciales, se distinguen tres horarios principales:

- "A" de las 24:00 a las 17:00 horas
- "AA" de las 17:00 a las 19:00 horas
- "AAA" de las 19:00 a las 24:00 horas

En base a estos tres horarios se establecen las tarifas de televisión, las cuales pueden ser modificadas para eventos especiales.

Además existen cuatro tamaños de comerciales en la televisión: 20, 30, 40 y 60 segundos. El costo de las distintas duraciones de los comerciales es proporcional al tamaño. - Un comercial de 30 segundos cuesta la mitad que uno de 60, así como uno de 20 cuesta 2/3 que uno de 60.

Duración de Anuncios ("Spots") en Televisión

DURACION (SEGUNDOS)	
20	40
30	52
40	5
60	3
	100

Duración promedio: 27 segundos

Fuente: Muestreo de 200 anuncios en los canales comerciales del D.F. en abril de 1985. Mercamétrica Ediciones, S.A.

3. Generalidades de los Canales

En la República Mexicana existen 38 canales.

- 2 canales con cobertura nacional (Canal 2 con 29 estaciones repetidoras, 57 estaciones repetidoras enlace aire y 74 emisoras enlace satélite; y el canal 7).
- 2 canales con cobertura semi-nacional (Canal 5 con 16 estaciones repetidoras y 16 estaciones repetidoras enlace aire y canal 13 estatal con 43 estaciones repetidoras).
- 34 canales con cobertura regional (local).

En el Distrito Federal hay 7 canales, de los cuales 4 son de Televisa, 2 de Imevisión y 1 del gobierno.

CANALES DEL DISTRITO FEDERAL				
SIGLAS	CANAL	COBERTURA	TV-HOGARES (000)	COMPANIA
XEW-TV	2	Nacional	12,290	Televisa
XHTV	4	Local	3,124	Televisa
XHGC-TV	5	Semi-Nacional	7,990	Televisa
XEQ-TV	9	Local (1)	3,124	Televisa
XHIMT-TV	7	Nacional	9,215	Imevisión
XHDF-TV	13	Semi-Nacional	6,900	Imcvisión
	11	Local (1)	3,000	Gobierno

(1) Canales no-comerciales

Fuente: Vicepresidencia de Transmisión y Conducción de Señales de Televisa, S.A.; y Mercamétrica Ediciones, S.A.

Adicionalmente existen 8 canales de Cablevisión en ciertas zonas del D.F. Actualmente existen 74 sistemas de televisión por cable en operación, con un total de 330 mil suscriptores.

PRINCIPALES CANALES EN EL RESTO DE LA REPUBLICA

CIUDAD	CANAL	COBERTURA	TV-HOGARES (000)	COMPAÑIA
Monterrey, N.L.	2	Local	587	Telesistema
	12	Local	587	Telesistema
	8	Local	31	Imevisión
León, Gto.	10	Local	545	Telesistema
Guadalajara, Jal.	4	Local	517	Telesistema
	6	Local	400	Telesistema
Juárez, Chih.	5	Local	311	Telesistema
Tijuana, B.C.N.	12	Local	245	Telesistema
Matamoros, Tam.	2	Local	150	Imevisión
Mexicali, B.C.N.	3	Local	140	Telesistema
Tampico, Tam.	7	Local	112	Telesistema
	9	Local	112	Telesistema
Torreón, Coah.	4	Local	98	Telesistema
	2	Local	72	Somer
Mérida, Yuc.	3	Local	89	Telesistema
Hermosillo, Son.	6	Local	53	Imevisión
Veracruz, Ver.	2	Local	42	Telesistema
Durango, Dgo.	12	Local	41	Telesistema
Ensenada, B.C.N.	23	Local	33	Telesistema
La Paz, B.C.N.	10	Local	30	Telesistema

4. Medición de Audiencias

Los ratings representan la manera de medir una audiencia. Los ratings indican qué proporción de la población esté expuesta a un programa determinado. En general los procedimientos de medición de audiencias son similares en -- distintos países.

El método principal para la obtención de ratings es el -- llamado "Meter-Based Panel Operations" o Procedimiento de Audiómetros iniciado por A.C. Nielsen Company. Este método muestrea a la población en forma de panel. La muestra consiste en ubicar unos aparatos electrónicos, llamados audiómetros, en la televisión de cada persona o familia entrevistada, con el cual es posible medir si la televisión está prendida o no y en qué canal, cada minuto que transcurre. Esto proporciona los ratings de cada minuto, es decir estima el porcentaje de televisiones prendidas en un determinado canal. Se considera que si la televisión está encendida en un mismo canal por 15 minutos con secutivos esa persona vió todo el programa de media hora. Con los datos que proporciona el audiómetro se llena un diario semanal para así obtener los ratings correspondien tes.

Sin embargo, en México no se ha podido implementar este método. Existen otros métodos para obtener los ratings: el proceso "Recordatorio", el "Coincidental" y el "Diario de Televisión".

El proceso "Recordatorio" es aquel que se trabaja con un entrevistador que llega a una casa y dice: "De la lista de programas que tenemos aquí, cuáles vió usted el día de ayer?" Este proceso se puede hacer de hasta una semana con otro tipo de preguntas que ayudan a la memoria del -- entrevistado.

El "Coincidental" no es más que preguntar en ese momento lo que está viendo el entrevistado.

El método del "Diario de Televisión" consiste en un cuadernillo en el cual el entrevistado anota los programas que ve durante una semana o más, generalmente se hace por hogar. El problema consiste en confiabilidad de los datos, pues básicamente es igual al método del audiómetro - pero sin ser posible verificar los datos.

Los ratings proporcionan datos globales sobre el porcentaje de la población que vió un programa en específico, - un día determinado o en promedio de un período (semana, - mes, semestre, etc.). Además segmentan esta información por sexo; edad y clase social. Conforme estos estudios se desarrollen, será posible conocer datos sobre grupos - más específicos, por ejemplo mujeres solteras con más de un coche.

Los ratings utilizados en México son, en su mayoría, de INRA (International Research Associates) y de IMOP (Investigación de Mercados y Opinión Pública).

A continuación se presentan los ratings promedio por canal del D.F. El canal 2 tiene los ratings más altos, seguido por el canal 5 y 4 respectivamente, estos tres son de Televisa. Mientras que los canales de Imevisión tienen ratings mucho más bajos (canales 7 y 13).

RATINGS PROMEDIO POR CANAL DEL D.F. EN 1985

CANALES	HORARIO "A"	HORARIO "AA"	HORARIO "AAA"
2	18.9	32.5	33.4
4	9.3	12.0	15.7
5	11.5	15.6	24.3
7	1.3	1.0	2.3
13	1.5	1.5	5.9

Fuente: Finatex Consultores, S.A.

5. Penetración de la Televisión

En 1986, la población mexicana es aproximadamente de 80 millones de habitantes. Considerando un promedio de 5.1 personas por hogar, hay actualmente 15.7 millones de hogares. Se considera que en la actualidad, aproximadamente 15.2 millones de hogares cuentan por lo menos con una televisión en su casa, esto representa un 97% de penetración de la televisión. La televisión a color tiene aproximadamente un 30% de penetración, de todos los programas un 95% son a color.

PENETRACION DE LA TELEVISION POR FAMILIA

NSE (1)	TIENE TV	NO TIENE TV
Alto	99%	1%
Medio	92%	7%
Bajo	95%	5%
TOTAL	97%	3%

PROMEDIO DE TELEVISIONES POR HOGAR

NSE (1)	No. DE TV.	%
Alto	2.6	24
Medio	1.5	37
Bajo	1.0	39
TOTAL	1.5	100%

DE LOS HOGARES CON TELEVISION

No. TV	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
1	19%	53 %	81 %	63%
2	45%	38 %	17 %	28%
3	26%	9 %	2 %	7%
4	10%	0.4%	0.5%	2%

(1) NSE: Nivel Socio-Económico
Fuente: A.C. Nielsen company

Con respecto a los periodos de ver televisión de la audiencia, se determinó que un 4% ve televisión en la mañana, un 30% la ve durante la tarde, un 61% en la noche y un 5% está fuera de su casa o no tiene televisión. Estos datos están basados en un estudio comparativo de medios de comunicación de la Asociación de Radiodifusores del D. F., A.C., en 1980; con base a 1,000 entrevistas en hogares con televisión.

6. Tarifas de la Televisión

Las tarifas de televisión han aumentado dramáticamente en los últimos años. Esto provoca que cada día la planeación lleve una metodología más rigurosa, pues se debe repartir el presupuesto óptimamente.

El índice de precios que se muestra a continuación toma como base que en 1975 el índice es igual a 100.

INDICE DE PRECIOS *

1978	144.8
1979	160.5
1980	203.0
1981	308.2
1982	368.6
1983	866.4
1984	3270.3
1985	3375.3

(*) Canales 2, 4 y 5 del D.F. considerando la cobertura de cada uno.

De acuerdo a A.C. Nielsen Company en 1986, del total de la inversión publicitaria el 67% fué dedicado a la televisión. De 1985 a 1986 el gasto publicitario en televisión aumentó 56% y sin embargo el número de mensajes comerciales disminuyó en un 14%.

A continuación se presentan las tarifas de televisión vigentes desde el 10. de noviembre de 1986, en los tres horarios disponibles y en carrier. Con el propósito de comparar las tarifas de los spots en los tres horarios, el número de TV-Hogares y su costo por millar.

TABLA DE TARIFAS POR HORARIO

HORARIO "A"

CANALES	COSTO DE UN SPOT DE 30" (000-000)	TV-HOGARES (000)	C X M
2	5.1	2323	2195,44
4	0.6	290	2172,41
5	3.1	919	3346,03
13	0.7	104	6760,82

HORARIO "AA"

2	---- (1)	3994	-----
4	0.9	375	2400
5	4.7	1246	3792,13
13	1.4	104	13521,63

HORARIO "AAA"

2	10.1	4105	2448,23
4	1.2	490	2510,20
5	6.4	1942	3321,32
13	2.1	159	13266,51

(1) El canal 2 no tiene horario "AA"

CAPITULO 2

TEORIA DEL COMPORTAMIENTO DE AUDIENCIAS DUPLICADAS

2.1 INTRODUCCION

"DONDE LOS HECHOS SON POCOS, LOS MITOS ABUNDAN".
Ehrenberg

El area de la televisión ilustra perfectamente esta frase, a pesar de la gran cantidad de datos y estudios coleccionados y realizados, a traves de los años, por organizaciones de televisión no se ha definido un patrón único del comportamiento de la audiencia. Estos patrones pueden ser dificiles de definir, ya que existen muchos factores diferentes que pueden influenciarlos.

El estudio del flujo de las audiencias involucra dos conceptos principales. Uno es el grado en el que los televidentes de un programa en particular también ven otro programa, este concepto se conoce como "Audiencia Duplicada". El segundo es el grado en que los televidentes ven otros episodios del mismo programa, que generalmente pasa una semana mas tarde, este concepto se llama "Observación Repetida". El estudio de estos conceptos es fundamental para el entendimiento de la manera en que la gente ve televisión. En esta tesis unicamente se analiza el concepto de audiencia duplicada.

2.2 CASOS DE AUDIENCIAS DUPLICADAS

La caracterización de la audiencia se efectúa de diferentes maneras, puede ser por edad, sexo, clase social, ocupación, etc. Por ejemplo, se ha demostrado que las mujeres ven, en general, más televisión que los hombres, y que la clase alta y media ven, hasta cierto punto, menos televisión que la clase obrera. Sin embargo, para efectos del análisis de audiencias duplicadas se caracteriza a la audiencia de un programa de acuerdo a los otros programas que también ve, sin importar los factores mencionados anteriormente.

Un estudio hecho por el Prof. Ehrenberg y sus colegas demostraron que existen regularidades en la forma de ver televisión de las audiencias de Inglaterra y Estados Unidos.

Desde este punto de vista la pregunta relevante es: -- ¿Hasta qué punto dos programas son vistos por la misma gente? Intuitivamente, la respuesta a esta pregunta depende de varios factores:

- . Día de la semana
- . Hora del día
- . Canal
- . Tipo de programa
- . Contenido del programa
- . Tamaño de la audiencia o rating

De acuerdo a Ehrenberg, el factor con mayor influencia sobre el nivel de audiencias duplicadas entre dos programas es, generalmente, el tamaño de la audiencia de cada programa (ratings). Esto es hasta cierto punto evidente,

ya que si casi nadie ve programas de televisión, la audiencia duplicada con cualquier otro programa será muy baja.

El efecto de los ratings resulta evidente en la Ley de Audiencias Duplicadas. Esta ley establece que la proporción de la audiencia, de cualquier programa de televisión, que ven otro programa, otro día de la misma semana es directamente proporcional al rating del último programa. Así, al conocer el rating y el valor de esta constante se puede predecir qué proporción de la audiencia de un programa ve también un segundo programa otro día: esta proporción varía entonces, con el rating del segundo programa.

Esta ley de duplicación es difícil de aceptar a primera vista. Según Ehrenberg, la ley se mantiene bajo diferentes circunstancias, está basada en una generalización empírica del comportamiento de las audiencias en Inglaterra y Estados Unidos. Además está sustentada en una base o explicación teórica que se discutirá más adelante. Pero el punto principal es que esta ley describe con gran aproximación lo que realmente ocurre.

Esta ley tiene como consecuencia que el tipo y contenido del programa no son factores importantes para determinar el nivel de las audiencias duplicadas.

El factor de proporcionalidad puede variar de canal a canal. En el estudio de Ehrenberg se reportó, que la audiencia duplicada de dos programas en un mismo canal es mayor que para dos programas en canales diferentes; ya que algunas personas tienen fuertes preferencias por un canal. Este fenómeno se conoce como "lealtad a un canal".

Asimismo, la ley de audiencias duplicadas, se mantiene

para días consecutivos y no-consecutivos de la semana, aunque el factor de proporcionalidad puede variar en estos dos casos.

En cuanto a la hora del día, se reportan dos fenómenos - adicionales: la no-disponibilidad de los programas y el efecto de herencia. El primer fenómeno se presenta principalmente en programas de media noche o de media mañana, ya que generalmente es el mismo grupo de gente la que se desvela o tiene tiempo de ver televisión a media mañana.

La no-disponibilidad tiene como efecto que la ley prediga una duplicación menor a la real. El segundo fenómeno se presenta entre programas consecutivos del mismo canal, donde la duplicación de audiencias estimada es también menor que la real.

Sin embargo, acentuar esta ley de duplicación no es una consecuencia de un argumento estrictamente teórico, si no algo útil mientras ésta describa el fenómeno de audiencia duplicadas.

2.3 MEDICION DE LAS AUDIENCIAS DUPLICADAS

La teoría de audiencias duplicadas de Ehrenberg nos permite conocer cual es el alcance real de una combinación de programas y por ende su frecuencia. Esta teoría se basa en los siguientes resultados, reportados por Ehrenberg.

R1: La proporción de la audiencia, de cualquier programa de televisión, que ven otro programa, otro día de la misma semana es directamente proporcional al rating del último programa.

R2: El factor de proporcionalidad es el mismo para la mayoría de los programas. ⁽¹⁾

En base a estos resultados, tenemos lo siguiente:

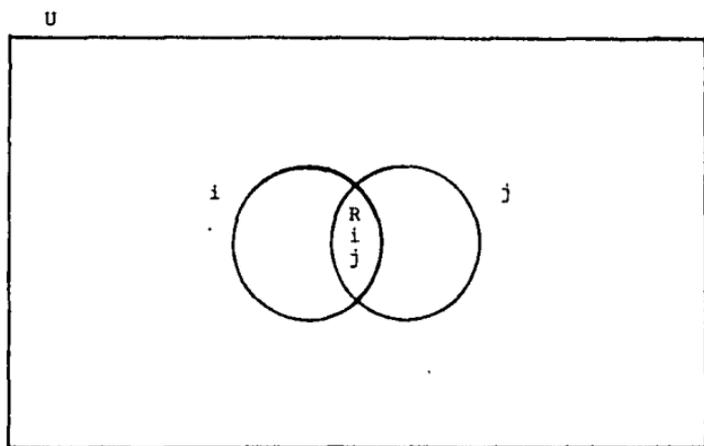
Sean dos programas (i, j), donde:

- . R_i = Rating del Programa i
- . R_j = Rating del Programa j
- . R_{ij} = Audiencia duplicada entre i, j.
- . L = Factor de proporcionalidad

Entonces

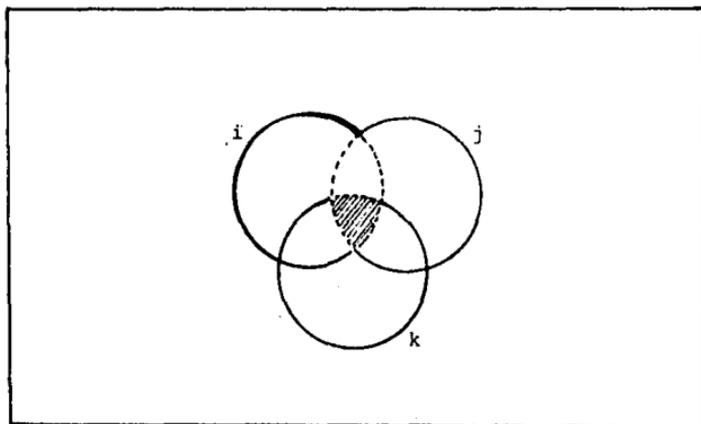
$$R_{ij} = L R_i R_j$$

(1) Este factor de proporcionalidad puede diferir de acuerdo a los canales de televisión.



Supongamos que son tres programas (i, j, k)

$$R_{ijk} = L R_{ij} R_k = L^2 R_i R_j R_k$$



Generalizando este concepto para n programas (i, j, k, \dots, l) el porcentaje de gente que ven todos los n programas está dada por:

$$R_{ijk\dots l} = L^{n-1} R_i R_j R_k \dots R_l$$

Las audiencias duplicadas son el mayor obstáculo para conocer el alcance real. Una vez que calculamos las intersecciones de las audiencias podemos calcular el alcance real (AR) por teoría de conjuntos.

$$\begin{aligned} \text{Sea } I &= i, j, k, \dots \quad (n \text{ programas}) \\ I^2 &= I \times I \\ I^n &= I \times I^{n-1} \\ \text{AR} &= \text{Alcance Real} \end{aligned}$$

Entonces

$$\text{AR} = \sum_I R_i - \sum_{I^2} L R_{i,j} + \sum_{I^3} L^2 R_{i,j,k} - \dots + (-1)^{n+1} L^{n-1} R_I$$

Otra manera de calcular el alcance real de un grupo de n programas se muestra en la siguiente función recursiva.

$$\begin{aligned} \text{AR}_0 &= 0 \\ \text{AR}_n &= \text{AR}(n-1) + R_n - L \cdot \text{AR}(n-1) \cdot R_n \end{aligned}$$

Una vez que calculamos el alcance real, se obtiene inmediatamente la frecuencia promedio de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Sea } F &= \text{Frecuencia Promedio} \\ \text{WRP} &= \text{Peso Publicitario} = \sum_{i=1}^n R_i = \text{AR} \cdot F \end{aligned}$$

Luego

$$F = \frac{\sum R_i}{\text{AR}}$$

2.4 ESTIMACION DEL FACTOR DE PROPORCIONALIDAD

El estudio de Ehrenberg demostró que la ley de audiencias duplicadas se mantiene en Estados Unidos e Inglaterra. Para validar esta ley en México es necesario diseñar un estudio muestral para calcular las audiencias duplicadas de una semana. Sin embargo, es posible partir del hecho que si existe un factor de proporcionalidad para obtener las audiencias duplicadas y así comprobar la regularidad del comportamiento de la audiencia para un número determinado de casos que permitan generalizar esta ley y al mismo tiempo obtener los valores exactos del factor de proporcionalidad en México.

En caso de que las regularidades del comportamiento de la audiencia no sean constantes, es posible encontrar una relación que dependa únicamente de los ratings.

En esta tesis no se desarrolla el estudio muestral necesario, pero a continuación presento algunas ideas para estimar él o los factores de proporcionalidad una vez que se obtienen los datos necesarios.

Para dos programas (o horarios de Televisión) s y t la ley de la audiencias duplicadas expresa que:

$$R_{st} = L R_s R_t$$

Donde R_{st} = Audiencia duplicada
 R_s = Rating del programa s
 R_t = Rating del programa t
 L = Factor de proporcionalidad

Es posible estimar distintos valores del factor de proporcionalidad L para cada par de programas distinto s y t simplemente por el cociente $R_{st}/R_s R_t$, con los valores ob-

servados (por estudios muestrales) de R_{st} , R_s y R_t . Si -- los valores de L resultantes de los diferentes casos son -- más o menos iguales, entonces la ley se mantiene con un valor constante de L para ese rango de casos.

Este valor L se puede entonces estimar como el promedio de todos los valores individuales de L (calculados anteriormente).

Otra estimación estadística se deriva formando el cociente de la suma de todas las audiencias duplicadas para todos los pares distintos de programas en cuestión ($\sum R_{st}$) entre el total de todos los productos cruzados $R_s R_t$ de todos los pares de programas ($\sum R_{st}$).

$$L = \sum R_{st} / \sum R_s R_t$$

Esta versión es útil cuando se analiza una gran cantidad de datos.

Una formulación alternativa de la ley consiste en dividir la ecuación $R_{st} = L R_s R_t$ por R_t obteniendo así

$$\frac{R_{st}}{R_t} = R_s L$$

Esta versión muestra más fácilmente el patrón de los datos. El cociente R_{st}/R_t es la proporción de la audiencia del programa t que también ve el programa s. La ley dice que esta proporción debe depender únicamente en el rating del programa s. Este concepto se puede expresar en términos de "probabilidades condicionales" como $R_{s/t}$, es decir la probabilidad de ver el programa s dado que la audiencia vió el programa t.

Por lo tanto tenemos que:

$$R_{s/t} = LR_s$$

Donde LR_s no depende de t .

Nota: Se considera que los ratings están dados en proporciones.

Ejemplo:

$$\text{Si } R_{st} = 7.5\%$$

$$R_s = 25\%$$

$$R_t = 15\%$$

$$\text{Entonces } L = 0.075 / (.25 \times .15) = 2$$

Si otros pares de programas tienen un valor de L cercano a 2, la ley de audiencias duplicadas tiene un valor constante $L=2$.

Por otro lado si sabemos que $L=2$ y tenemos los ratings $R_s = 25\%$ y $R_t = 15\%$ entonces la audiencia duplicada de R_s y R_t es:

$$R_{st} = 2 \times .25 \times .15 = .075$$

En otras palabras 7.5% de la población ve ambos programas: s y t .

La proporción de la audiencia del programa t que también ve el programa s es:

$$R_{st}/R_t = \frac{.075}{.15} = .5$$

Es decir un 50% de la audiencia del programa t ve el -- programa s, esto equivale a:

$$LR_s = 2 \times .25 = .50$$

Similarmente la proporción de la audiencia del programa s que también ve el programa t es:

$$\frac{R_{st}}{R_s} = \frac{.075}{.25} = .3 = LR_t = 2 \times .15$$

El número de personas que ven el programa t y que también ven el programa s, es igual al número que ven el programa s y también ven el programa t (es la misma gente). - Pero esta audiencia duplicada representa una mayor proporción del programa t (50%), por tener un rating menor, a la del programa s (30%).

2.5 DESCRIPCION DE LA PROPORCIONALIDAD

De acuerdo a la ley de audiencias duplicadas, el porcentaje de televidentes que observan dos programas, es directamente proporcional al rating de cada uno de estos. Es decir

$$R_{AB} = L R_A R_B$$

Sin embargo, de acuerdo a la descripción de casos de audiencias duplicadas, este factor de proporcionalidad puede variar, por canal, días consecutivos, o fin de semana.

Esto nos lleva a la posibilidad de plantear el problema como una matriz de proporcionalidad, de acuerdo a aquellos factores que afecten ésta.

Supongamos que existen K casos que tienen un efecto significativo sobre las audiencias duplicadas, entonces podemos representar los factores de proporcionalidad como sigue:

$$\|L_{ij}\| \quad i = 1, \dots, K ; j = 1, \dots, K$$

Si se considera que el factor de proporcionalidad varía únicamente en los efectos de canal y horario, se contruye la siguiente matriz:

$$L_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{si } i, j \text{ están en el mismo horario en diferente canal.} \\ L_i & \text{si } i, j \text{ están en distintos horarios en el canal } i. \\ \frac{1}{\max\{r_i, r_j\}} & \text{si } i, j \text{ están en el mismo horarios mismo canal.} * \\ L_{ij} & \text{si } i, j \text{ están en diferente horario diferente canal.} \end{cases}$$

* En esta formula, estamos suponiendo que la audiencia duplicada es la máxima posible. Entonces:

$$r_{ij} = \min \{r_i, r_j\} = L_i r_{ij}$$

$$\text{de donde } L = \frac{1}{\max \{r_i, r_j\}}$$

MATRICES DE PROPORCIONALIDAD

C	HORARIO. DIFERENTE				
	2	4	5	9	13
2	r_2	0	0	0	0
A	0	r_4	0	0	0
N	0	0	r_5	0	0
A	0	0	0	r_9	0
L	0	0	0	0	r_{13}
E	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0

D I F F E R E N T E

C	2	L_2	L_{24}	L_{25}	L_{29}	$L_{2,13}$
A	4	L_{24}	L_4	L_{45}	L_{49}	$L_{4,13}$
N	5	L_{25}	L_{45}	L_5	L_{59}	$L_{5,13}$
L	9	L_{29}	L_{49}	L_{59}	L_9	$L_{9,13}$
E	13	$L_{2,13}$	$L_{4,13}$	$L_{5,13}$	$L_{9,13}$	L_{13}
S		2	4	5	9	13

Este tratamiento puede realizarse para cada par de programas, de forma que: exista un factor de proporcionalidad distinto para cada par, $(R_{AB} = L_{AB} R_A R_B)$.

Sin embargo, es posible encontrar ciertas regularidades de forma que se tenga un número razonable de casos distintos para el factor de proporcionalidad.

Para efectos de esta tesis, se considera un único factor de proporcionalidad, este es un supuesto razonable de acuerdo a Ehrenberg en caso de que en la realidad existieran factores - distintos la estructura del modelo permanecería, variando únicamente el número de parámetros de proporcionalidad.

CAPITULO 3

FACTIBILIDAD DE DESARROLLO DE UN SISTEMA DE SELECCION DE ESPACIOS TELEVISIVOS

3.1 CARACTERIZACION FORMAL DEL PROBLEMA

En términos generales, una campaña publicitaria está interrelacionada con una gran cantidad de factores de carácter múltiple tanto objetivos como subjetivos.

Para efectos de esta tesis se estudió un solo componente de la campaña publicitaria, que consiste en planear la forma en que deben seleccionarse las exposiciones de una campaña publicitaria en televisión para alcanzar el público objetivo de ésta, con la frecuencia deseada. Esta tarea, normalmente es elaborada por los departamentos de medios de las agencias de publicidad.

Sin embargo, una vez definido el criterio de selección mencionado, surgirán algunas reflexiones del impacto de este criterio sobre algunos de los demás factores que definen la campaña.

Algunas ideas de este impacto se discutirán en las conclusiones de la tesis.

Para un tratamiento adecuado del problema se tomarán diversos parámetros de la campaña de publicidad como datos. Dichos parámetros son los siguientes:

- . Presupuesto (go)
- . Duración
- . Grupo meta
- . Peso publicitario deseado
- . Alcance deseado (ao)
- . Frecuencia deseada (fo)

De acuerdo a lo anterior, el problema consiste en

diseñar un plan óptimo de medios de horizonte semanal.

Distintos enfoques pueden resultar al diseñar un "plan óptimo" de medios. El primero consiste en obtener un plan de medios que optimice los recursos financieros de la empresa, dado un determinado alcance y una frecuencia promedio deseada. El segundo y tercer enfoques, establecen el plan óptimo de medios en los siguientes términos: dado un presupuesto es posible maximizar la frecuencia ó maximizar el alcance, dado el alcance ó la frecuencia promedio deseada, respectivamente. Estos distintos enfoques se plantean como sigue:

a) Primer enfoque:

min: gasto en publicidad.

S.A. alcance \geq go

frecuencia \geq fo

b) Segundo enfoque:

max: alcance.

S.A. gasto \leq go

frecuencia \geq fo

c) Tercer enfoque:

max: frecuencia

S.A. gasto \leq go

alcance \geq ao

Para elegir cual planteamiento se debe utilizar es necesario analizar de nuevo, los objetivos del anunciante. Si el anunciante está restringido estrictamente por el presupuesto, se deben utilizar el planteamiento " b" ó el "c" . Esta decisión depende de la estrategia de mercadotecnia del producto en donde

se determina que es más importante: obtener alcance ó frecuencia. De acuerdo a Bogart Leo en " Strategy in Advertising ", casi ningún plan de medios puede obtener el máximo alcance y frecuencia, ni siquiera Procter & Gamble ó General Motors invirtiendo muchos millones de dólares. Siempre se sacrifica uno por el interés del otro.

Si el anunciante fija el alcance y la frecuencia - deseados mediante un estudio formal de mercado (ver - análisis del alcance y la frecuencia, Cap. III), se sugiere utilizar el planteamiento "a". Este planteamiento minimiza el costo pero no asegura que la solución esté dentro del presupuesto. Por lo que respecta al alcance y la frecuencia, el planteamiento asegura - que lo obtenido en la solución sea mayor ó igual a lo deseado.

En este caso se seleccionó el planteamiento "a" ya que el objetivo primordial es obtener el plan óptimo - en cuanto a lograr sus metas al mínimo costo (sea cual sea éste).

El "plan óptimo" de medios, puede obtenerse de distintas maneras. En la práctica la decisión se basa en la experiencia para el diseño de campañas, alternativamente en esta tesis se ilustra el uso de técnicas de programación matemática.

El camino no es obvio, por lo que en la siguiente - sección se tratan los diferentes intentos para resolver este problema.

3.2 INVESTIGACION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Para resolver el problema planteado en la sección anterior, existen varios algoritmos, cuya eficiencia y efectividad varía en cuanto al uso de recursos de tiempo y memoria de máquina; por lo que se realizó un análisis de cada uno de los algoritmos.

3.2.1 Enumeración Total

El método de enumeración total consiste en enumerar todas las posibilidades existentes, para la emisión de un mensaje comercial. Este método de enumeración total, requiere de un gran tiempo de ejecución ya que el número de posibles combinaciones de programas es del orden de 2^{105} , si se consideran 3 diferentes horarios, 5 canales y 7 días en una semana.

Si la velocidad en que una computadora puede analizar cada combinación es una millonésima de segundo, entonces el tiempo necesario para analizar todas las posibilidades es de: 1.29 trillones de años, lo cual obviamente no es factible.

3.2.2. Método de Balas

El método de Balas es un método de programación entera, utiliza el algoritmo de ramificación y acotamiento modificado, ya que las variables del problema sólo pueden tomar valores 0,1 (ya que las únicas alternativas son ver ó no un programa) y los coeficientes en la función objetivo se encuentran ordenados.

La idea de la técnica de ramificación y acotamiento es la siguiente. Supóngase que se debe minimizar la función objetivo. Supóngase también que se dispone de una cota superior para el valor óptimo de esta función. (Esta, por lo general, es el valor de la función objetivo para la mejor solución factible identificada hasta el momento). El primer paso es hacer una partición del conjunto de todas las soluciones factibles en varios subconjuntos, y se obtiene para cada uno, una cota inferior para el valor de la función objetivo de las soluciones que están en ese subconjunto. Aquéllos subconjuntos cuyas cotas inferiores sean mayores que la cota superior actual para el valor de la función objetivo, se excluyen de toda consideración futura. Después se hace una nueva partición en varios subconjuntos restantes, aquél con la menor cota inferior, por ejemplo. Se obtienen a su vez las cotas inferiores de los nuevos subconjuntos y se usa como antes, para excluir algunos de ellos de futuras consideraciones. Se selecciona otro subconjunto de entre todos los restantes para hacer una nueva partición, y así sucesivamente. Este proceso se repite una y otra vez hasta que se encuentra una solución factible tal que el valor correspondiente de la función objetivo no sea mayor que la cota inferior de ningún subconjunto. Tal solución factible debe ser óptima, ya que ninguno de los subconjuntos puede contener una solución mejor.

Para una discusión completa del algoritmo vease Hillier y Lieberman, 1980.

Este algoritmo requiere de ir guardando soluciones parciales del problema (soluciones con posibilidad de ser factible, pero que aún no puedan descartarse, dados los criterios de ramificación y acotamiento), lo cual implica usar mucha memoria en la computadora. [Lawler, 1966].

3.2.3 Programación Lineal Entera

Programación lineal entera es un método para el cual ya existen paquetes desarrollados (LINDO), por lo cual no requiere de programación. El problema es susceptible de un tratamiento bajo este enfoque; las variables representan el anunciarse o no en un determinado espacio televisivo, es decir; toman únicamente los valores 0 ó 1.

Si se consideran 3 programas (A, B y C), el planteamiento es, como sigue:

Variables $X_i = \begin{cases} 0 & \text{si no se observa programa } i \\ 1 & \text{si se observa programa } i \end{cases}$

Datos: r_i : rating programa i
 r_{ij} : audiencia duplicada programas i, j
 r_{ijk} : audiencia duplicada programas i, j, k
 C_i : costo programa i
 a_0 : alcance deseado
 f_0 : frecuencia deseada.

Sea:

$$a = r_A X_A + r_B X_B + r_C X_C - r_{AB} X_{AB} - r_{AC} X_{AC} - r_{BC} X_{BC} + r_{ABC} X_{ABC}$$

$$WRP = r_A X_A + r_B X_B + r_C X_C$$

ENTONCES:

$$\min. Z = C_A X_A + C_B X_B + C_C X_C$$

$$S.A. a \geq a_0$$

$$WRP - f_0 a \geq 0$$

Hay que añadir restricciones que contemplen las siguientes condiciones.

$$\begin{aligned} \text{Si } X_{ij}=1 &\Rightarrow X_i=1 \quad \wedge \quad X_j=1 \\ X_{ij}=0 &\Rightarrow X_i=0 \quad \vee \quad X_j=0 \end{aligned}$$

$$i, j \in \{A, B, C\} \quad i \neq j$$

$$\begin{aligned} X_{ABC}=1 &\Rightarrow X_A=1 \quad \wedge \quad X_B=1 \quad \wedge \quad X_C=1 \\ X_{ABC}=0 &\Rightarrow X_A=0 \quad \vee \quad X_B=0 \quad \vee \quad X_C=0 \end{aligned}$$

Las primeras dos condiciones, generan 6 restricciones del tipo:

$$\begin{aligned} X_i + X_j &\geq 2 X_{ij} \\ X_i + X_j &\leq (1 + X_{ij}) \quad i \neq j \quad i, j \in \{A, B, C\} \end{aligned}$$

Las dos últimas condiciones, generan las siguientes restricciones

$$\begin{aligned} X_A + X_B + X_C &\geq 3 X_{ABC} \\ X_A + X_B + X_C &\leq (2 + X_{ABC}) \end{aligned}$$

Por tanto para tres programas se tienen:

- . 7 variables
- . 10 restricciones

En general para k programas se tendrá:

- . $n = 2^{k-1}$ variables
- . $m = 2(2^k - k)$ restricciones (1)

Si se considera que $k = 2^{105}$, el tratamiento del problema mediante este enfoque es imposible.

(1) Ver apéndice A: Estimación del número de variables y restricciones para el Método de Programación Lineal.

3.2.4 Algoritmo de Enumeración Parcial

Planteamiento del problema.

El problema consiste en encontrar la combinación - óptima de programas que obtienen el alcance y la frecuencia deseadas a un mínimo costo.

Dado un archivo de programas, formamos un vector de la forma $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ donde cada x_i es un número binario.

Sea $x_i = \begin{cases} 1 & \text{si se utiliza el programa} \\ 0 & \text{si no se utiliza el programa} \end{cases}$

n = número de programas

R_i = Rating del programa i

A_n = Alcance real

A = Alcance deseado

F = Frecuencia deseada

L = Coeficiente de proporcionalidad

C_i = Costo programa i

Para calcular el alcance real se utiliza la teoría de audiencias duplicadas presentada en el capítulo anterior.

El problema consiste en minimizar el costo sujeto - al alcance y la frecuencia deseados. El planteamiento-formal se presenta a continuación.

$$\text{minimizar } GO(x) = \sum_{i=1}^n C_i x_i$$

$$\text{sujeto a } A_n \geq A$$

$$\frac{\sum R_i x_i}{A_n} \geq F$$

donde $A_0 = 0$

$$A_i = A_{i-1} + R_i x_i - L A_{i-1} R_i x_i \quad (i=1,2,\dots,n)$$

sea $G_1(x) = A_n - A$

$$G_2(x) = \frac{\sum R_i x_i}{A_n} - F$$

El problema queda de la siguiente manera

$$\begin{array}{ll} \min & G_0(x) \\ \text{sujeto a} & G_1(x) \geq 0 \\ & G_2(x) \geq 0 \end{array}$$

donde $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$

$$x_i = 0 \text{ ó } 1 \quad i=1,2, \dots, n$$

Las funciones G_0 , G_1 y G_2 son monotonamente no decrecientes en cada variable x_1, x_2, \dots, x_n .

Descripción del Algoritmo.

El algoritmo de enumeración parcial consiste en presentar un ordenamiento del vector de decisiones de compras de espacios televisivos, y así desechar aquellas soluciones que no satisfagan los criterios de factibilidad y optimalidad. Este algoritmo lo describe formalmente Lawler en el artículo "A Method for Solving Discrete Optimization Problems".

Preliminares.

Consideramos los vectores $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ de números binarios, decimos que el vector está ordenado parcialmente, es decir, $x \leq y$ si y solo si $x_i \leq y_i$ para toda $i=1, 2, \dots, n$.

Nótese que $x \leq y$ implica que $n(x) \leq n(y)$ pero $n(x) \leq n(y)$ no implica que $x \leq y$.

Por otro lado el orden numérico ordena los vectores binarios con respecto a su valor entero.

$$n(x) = x_1 2^{n-1} + x_2 2^{n-2} + \dots + x_n 2^0$$

Por ejemplo: (0,0,0,0)

(0,0,0,1)

(0,0,1,0)

(0,0,1,1)

(0,1,0,0)

(0,1,0,1)

Supongamos que tenemos un conjunto de vectores ordenados numéricamente, dado un vector arbitrario x le pueden suceder vectores x' tales que $x \leq x'$ (ie. los vectores x' tienen 1's en lugares más a la derecha del primer 1 del vector x ; e.j. $x = (0,1,0,0)$ entonces $x' = (0,1,0,1), (0,1,1,0), (0,1,1,1)$).

Sea x^* el primer vector después de x que tiene la propiedad de que $x \leq x^*$. Para calcular x^* se considera a x como un número binario y se efectúan los siguientes pasos:

- 1.- Restarle 1 a x
- 2.- Sumar lógicamente x y $x-1$ para obtener x^*-1
- 3.- Sumarle 1 para obtener x^* .

Por ejemplo:

Sea $x = 0101100$
 (1) $x - 1 = 0101011$
 (2) $x^* - 1 = 0101111$
 (3) $x^* = 0110000$

Sea $x = 0101011$
 (1) $x - 1 = 0101010$
 (2) $x^* - 1 = 0101011$
 (3) $x^* = 0101100$

Sea $x = 0101000$
 (1) $x - 1 = 0100111$
 (2) $x^* - 1 = 0101111$
 (3) $x^* = 0110000$

Notese que $x^* - 1$ es mayor que $x, x+1, \dots, x^* - 2$ en el orden parcial.

Ejecucion del Algoritmo

Una vez ordenados numericamente los vectores binarios se empiezan a analizar los casos. Se toma un record de la solución menos costosa hasta el momento, - la cual se denomina \hat{x} y tiene un costo de $G_0(\hat{x})$. Llamemos x al vector que se está analizando. Luego existen tres reglas básicas para saltarse vectores, esto con el objeto de eliminar más rápidamente posibles soluciones:

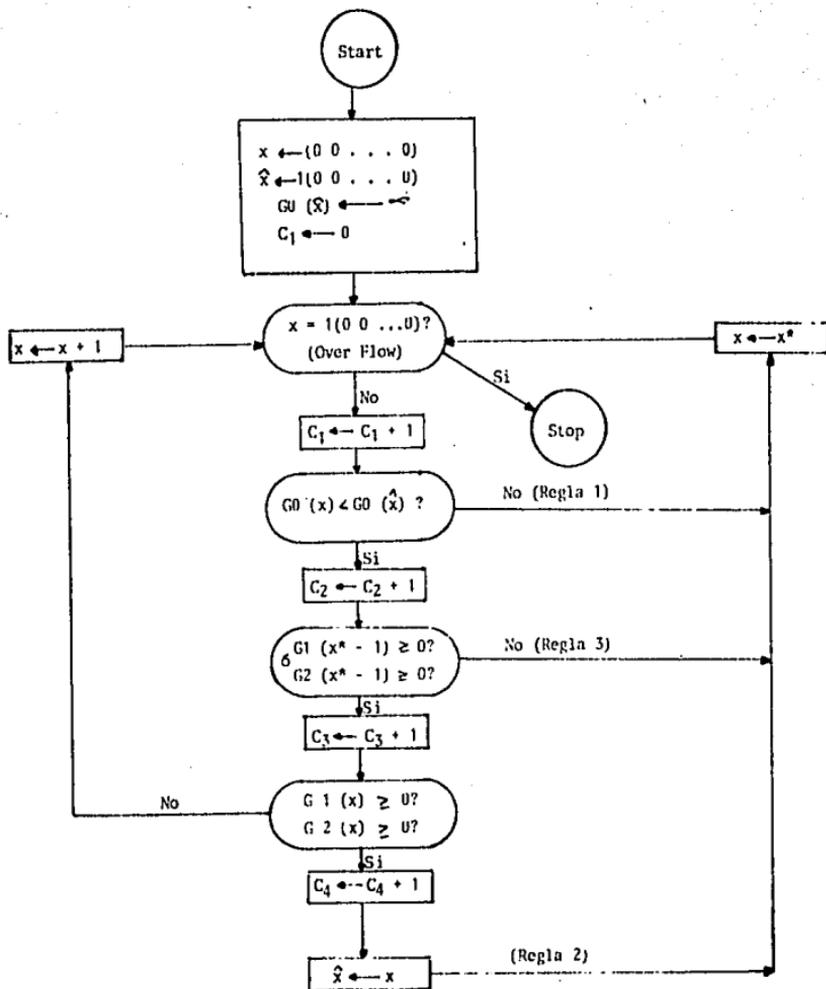
Regla 1: Si $G_0(x) \geq G_0(\hat{x})$ saltarse a x^* .

Regla 2: Si la solución es factible, es decir ---
 $G_1(x) \geq 0$ y $G_2(x) \geq 0$ saltarse a x^* . Si se-

aplica esta regla y además se cumple la regla 1, entonces \hat{x} se substituye por x .

Regla 3: Si $G1(x^*-1) \neq 0$ ó $G2(x^*-1) \neq 0$ saltarse a x^* .
Esta regla chequea la factibilidad de x^*-1 , y si es factible entonces chequea los vectores $x, x+1, \dots, x^*-2$ (estos vectores son menores que x^*).

La aplicación de este algoritmo se ve claramente en el diagrama de flujo. Es importante aclarar nuevamente que cada vector x tiene un número de elementos igual al número de posibles programas. Por lo tanto el vector x representa una posible combinación de programas, con un costo, alcance y frecuencia determinados.



Análisis de Resultados

El diseño de un sistema para obtener un plan óptimo se llevo a la práctica mediante el algoritmo de enumeración parcial. Sin embargo, para efectos prácticos, los resultados no fueron satisfactorios ya que el sistema consume mucho tiempo.

Debido a este problema, se buscó simplificar el sistema mediante el análisis de los saltos que efectuaba el programa, de las posibles combinaciones de espacios televisivos.

La conclusión de este proceso fué que si el archivo que contiene los posibles espacios televisivos está ordenado por costo entre rating del más barato al más caro (el primer programa que aparece en el archivo es el más barato por punto de rating), entonces la primera solución factible probablemente es la óptima.

Si la primera solución no tiene holgura implica que ésta es la solución óptima. No tener holgura equivale a que el alcance y la frecuencia deseados son iguales a los que la solución obtiene ($G1(x) = 0$ y $G2(x) = 0$). Por lo tanto no existe manera más barata de obtener otra solución factible.

Esta primera solución factible no necesariamente es la óptima si la holgura es distinta de cero. Pero estará cerca de la óptima en la medida en que:

- 1.- La holgura tienda a cero.
- 6
- 2.- La varianza de los ratings tienda a cero.
- 6
- 3.- La varianza entre el costo de la primera solu

ción factible y el de la segunda sea grande.

Esta primera solución factible es la más barata por punto de rating, aunque el alcance y/o la frecuencia son mayores a lo estipulado.

Con el sistema de selección de espacios televisivos que se desarrolló utilizando este algoritmo se obtiene una solución al problema planteado. El tiempo para encontrar esta primera solución se reduce considerablemente, y en caso de que el anunciante no este --satisfecho con la solución, por tener un costo un poco más alto, es posible buscar otra solución reduciendo las restricciones de alcance y frecuencia.

3.3 RECOMENDACION DE SOLUCION AL PROBLEMA DE SELECCION DE ESPACIOS TELEVISIVOS

3.3.1 Nuevo Enfoque del Problema

Hasta ahora la problemática se ha centrado en resolver el problema de minimizar el costo, dados un alcance y una frecuencia determinados. Sin embargo, no se ha considerado la posibilidad de presentar más de un mensaje comercial en un mismo espacio televisivo, situación que ocurre frecuentemente en la práctica.

El incluir ésto en los algoritmos anteriores complica mucho la situación, lo que llevó a replantear el problema. El análisis de los algoritmos no fué infructuoso, ya que este proceso permitió definir de manera más clara y práctica la problemática real. Como lo plantea Polya, "cuando uno se propone alcanzar un fin, no se abandona, pero tampoco se complica la situación sin necesidad".

El punto importante, se convirtió en obtener un determinado alcance, al mínimo costo y, si es necesario, obtener posteriormente la frecuencia deseada, mediante repeticiones.

Formalizando tenemos:

$$\begin{array}{ll} \min & \text{costo} \\ \text{S.A.} & \text{alcance} \geq a_0 \end{array}$$

3.3.2 Descripción del Algoritmo de Solución

Este algoritmo obtiene un plan de medios de costo-mínimo sujeto únicamente al alcance deseado. Este plan se obtiene añadiendo, de uno en uno, los espacios televisivos de acuerdo al ordenamiento de costo entre rating, del más barato al más caro. Calculando así, el alcance de planes que utilizan cada vez un programa adicional hasta lograr un alcance mayor o igual al deseado. Como la función de alcance es no decreciente, cada nuevo plan incrementa el alcance. Por otra parte, dado que los espacios televisivos están ordenados del más barato al más caro por punto de rating, el costo de cada nuevo plan se incrementa; así, al obtenerse un plan que satisface el alcance deseado, éste es el de mínimo costo (Woolsey y Swanson, pág. 163-163).

Hasta este momento, el algoritmo tiene como resultado el alcance deseado, el peso publicitario y la frecuencia obtenida.

Una vez que se han seleccionado los espacios televisivos ha utilizar el algoritmo procede a aumentar la frecuencia en caso de que la obtenida anteriormente sea menor a la deseada. Esto se logra repitiendo las compras dentro de estos espacios televisivos. Las repeticiones se obtienen, otra vez, minimizando el costo sujeto a un vector, que indica cual es el número máximo de repeticiones que se acepta en cada espacio televisivo. Se repiten primero los espacios televisivos más baratos en tanto lo permita el vector de repeticiones, y así sucesivamente hasta obtener la frecuencia deseada ó la máxima que permita el vector de repeticiones.

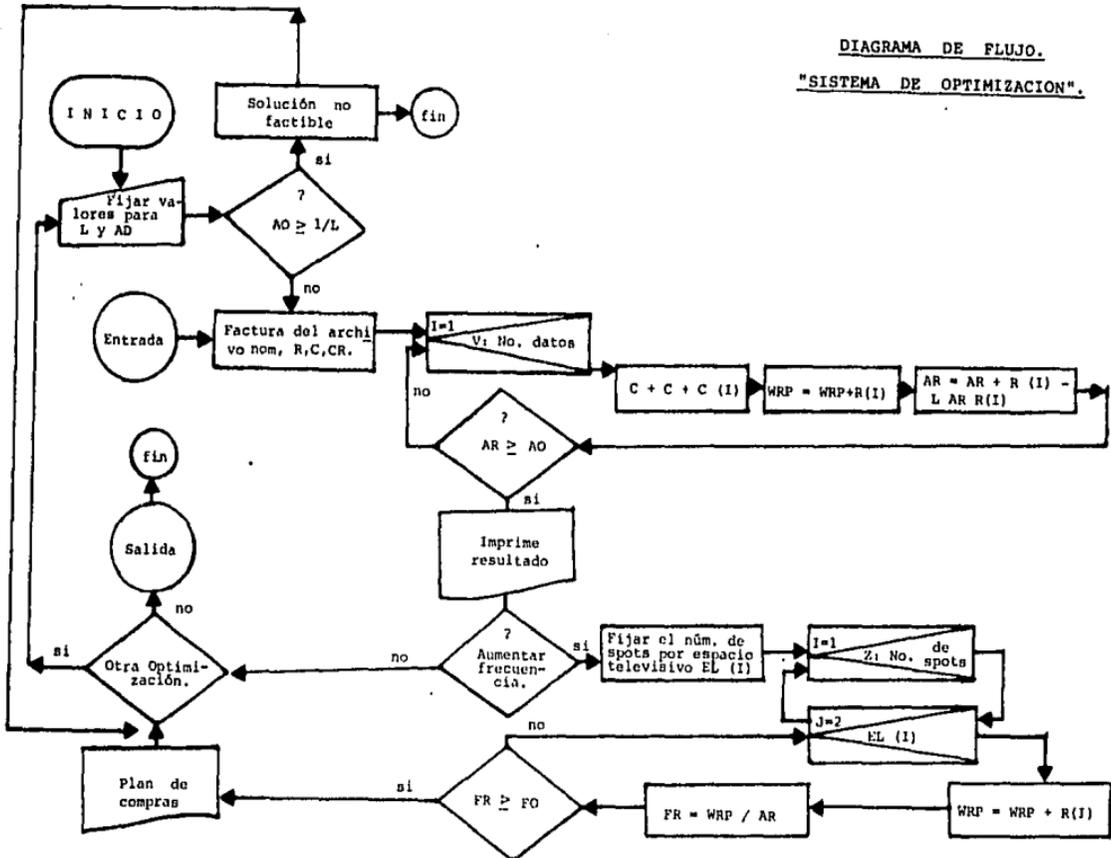
3.3.3 Diagrama de Flujo

A continuación se presenta la lista de las variables utilizadas en el diagrama de flujo del algoritmo de solución al problema de selección de espacios televisivos de acuerdo al criterio de alcance y frecuencia:

- NOM\$(i): Características del espacio televisivo (Día de la semana, Canal y Horario).
- R(i): Rating del espacio televisivo i.
- C(i): Costo por segundo en miles de pesos del espacio televisivo i.
- CR(i): Costo entre rating.
- L: Factor de duplicación de audiencias.
- AO: Alcance deseado.
- FO: Frecuencia deseada (en promedio).
- AR: Alcance real.
- FR: Frecuencia real (en promedio).
- WRP: Peso publicitario.
- V: Número de espacios televisivos considerados.
- Z: Número de espacios televisivos en el plan de medios óptimo.
- EL(i): Número máximo de mensajes comerciales en el espacio televisivo i (vector de repeticiones).
- RE(i): Número de repeticiones reales en el espacio televisivo i.

El apéndice "B" presenta un ejemplo de la utilización del sistema de optimización con este algoritmo de solución.

DIAGRAMA DE FLUJO.
 "SISTEMA DE OPTIMIZACION".



3.3.4 Conclusiones

Hasta este punto se ha obtenido una solución práctica para la selección de espacios televisivos, considerando la posibilidad de tener repeticiones. Esta solución permite distinguir del peso publicitario, el alcance y la frecuencia.

Sin embargo, esto no permite caracterizar el número de gentes que ven n programas, debido a que la frecuencia obtenida describe el número promedio de programas que la audiencia observa. Asimismo, para un alcance y una frecuencia determinados es posible ajustar distintas distribuciones de frecuencias.

Esta distribución permite identificar el número de gentes subexpuestas o sobre-expuestas a los mensajes comerciales.

Esta problemática fué estudiada por Ehrenberg quién propone a la Distribución Beta-Binomial para realizar el ajuste a la distribución de frecuencias, y lo demuestra empíricamente para las audiencias de Inglaterra y Estados Unidos.

APENDICE " A "

ESTIMACION DEL NUMERO DE VARIABLES Y RESTRICCIONES PARA
EL METODO DE PROGRAMACION LINEAL.

ESTIMACION DEL NUMERO DE VARIABLES Y RESTRICCIONES PARA EL
METODO DE PROGRAMACION LINEAL

Considérese que se tienen "k" espacios televisivos, entonces el número de variables para tratar este problema es:

- Para las "k" variables originales $\binom{k}{1}$
- Para las intersecciones de dos en dos de los "k" espacios televisivos $\binom{k}{2}$

En general las intersecciones de i en i de los "k" espacios televisivos $\binom{k}{i}$

Por lo tanto, el número de variables necesarias para tratar el problema es:

$$n = \sum_{i=1}^k \binom{k}{i} = 2^k - 1$$

El número de restricciones (m) se calcula como sigue:

- Para cada variable que identifica una intersección, se generan dos restricciones lógicas.
- Más dos restricciones de alcance y frecuencia deseados.

Por tanto, el número de restricciones necesarias para este problema es:

$$m = 2[2^k - 1 - k] + 2$$

$$m = 2[2^k - k]$$

APENDICE " B "

EJEMPLO DE LA PROPUESTA DE SOLUCION.

** PROGRAMA DE OPTIMIZACION DEL PLAN DE MEDIOS EN T.V. **

¿CUAL ES EL VALOR DE LAMDA? 1.4
 QUE ALCANCE DESEA OBTENER? .7

** LECTURA DEL ARCHIVO **

1	4V180	.37	9.5	25.68
2	4J180	.37	9.5	25.68
3	4I180	.35	9.5	27.14
4	4L180	.32	9.5	29.69
5	4M180	.31	9.5	30.65
6	4L170	.17	6.5	38.24
7	4D183	.24	9.5	39.58
8	4J163	.16	6.5	40.63
9	4S180	.22	9.5	43.18
10	4D153	.15	6.5	43.33
11	4M170	.15	6.5	43.33
12	4J213	.24	12.5	52.08
13	4V163	.12	6.5	54.17
14	4I213	.22	12.5	56.82
5	4I163	.11	6.5	59.09
16	4M213	.17	12.5	73.53
17	4V220	.15	12.5	83.33
18	4S163	.07	6.5	92.86
19	4S200	.13	12.5	96.15
20	2L160	.36	35.5	98.61
21	2I160	.35	35.5	101.43
22	4L193	.12	12.5	104.17
23	2V153	.34	35.5	104.41
24	4D210	.11	12.5	113.64
25	2J150	.28	35.5	126.79
26	2M160	.28	35.5	126.79
27	2S163	.25	35.5	142
28	5I203	.37	65	175.68
29	2J183	.4	71	177.5
30	2L183	.4	71	177.5
31	5J193	.36	65	180.56
32	5D153	.17	31	182.35
33	5J163	.17	31	182.35
34	2V180	.37	71	191.89
35	2M183	.37	71	191.89
36	2I180	.35	71	202.86
37	5L153	.15	31	206.67
38	5D183	.22	47.5	215.91
39	5V163	.14	31	221.43
40	2D163	.15	35.5	236.67
41	5I153	.13	31	238.46
42	4M160	.13	31	238.46
43	2S170	.29	71	244.0

14	2D173	.28	71	253.57
45	5S153	.12	31	258.33
46	5S193	.25	65	260
47	5L173	.17	47.5	279.41
48	5D193	.23	65	282.61
49	5I183	.16	47.5	296.88
50	5M210	.18	65	361.11
51	5V183	.13	47.5	365.38
52	5J173	.13	47.5	365.38
53	5S183	.12	47.5	395.83
54	5M183	.11	47.5	431.82
55	5L210	.15	65	433.33
56	5V193	.13	65	500

** PLAN OPTIMO **

1	4V180	.37	9.5
2	4J180	.37	9.5
3	4I180	.35	9.5
4	4L180	.32	9.5
5	4M180	.31	9.5
1	4L170	.17	6.5
7	4D183	.24	9.5

COSTO DEL PLAN ----- 63.5
 ALCANCE REAL Y DESEADO ----- ,7009071 .7
 FRECUENCIA OBTENIDA ----- 3.038919

DESEA AUMENTAR LA FRECUENCIA(S/N)? S
 QUE FRECUENCIA DESEA? 7

CUAL ES EL NUMERO MAXIMO DE SPOTS PARA CADA ESPACIO TELEVISIVO
 ESPACIO 4V180? 3
 ESPACIO 4J180? 4
 ESPACIO 4I180? 4
 ESPACIO 4L180? 2
 ESPACIO 4M180? 3
 ESPACIO 4L170? 3
 ESPACIO 4D183? 2

CAPITULO 4

MODELO DE TRATAMIENTO DE LA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

CAPITULO 4

MODELO DE TRATAMIENTO DE LA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS4.1 INTRODUCCION

Homans, en "The Human Group", propone "si aumenta la frecuencia de interacción entre dos o más personas, aumentará el grado de aprecio uno por el otro, y viceversa". Kotler, hablando sobre la publicidad establece que: "Cierta repetición es necesaria para mantener determinado nivel de conciencia y de efecto positivo".

Una de las principales preocupaciones del planeador de una campaña publicitaria es ¿Cuántas repeticiones por período deberá tener un mensaje comercial para que éste sea advertido, pero - que no induzca a la persona a mostrarse hostil hacia él, debido al gran número de repeticiones?

El esquema teórico desarrollado en Kotler, establece:

- (1) a mayor conocimiento del producto, mayor afecto,
- (2) a mayor afecto, mayor la probabilidad de compra,
- (3) a mayor probabilidad de compra, mayores ventas.

De aquí, resulta evidente, la necesidad de contar con una herramienta que permita determinar cuántas gentes ven 0, 1, 2, .. n mensajes comerciales, dado un determinado alcance y frecuencia.

Esta herramienta, conocida como distribución de frecuencias -- permite establecer qué parte de la gente está sobre o subex---puesta a los mensajes comerciales.

Por otro lado, permite evaluar estrategias publicitarias al descomponer los parámetros de alcance y frecuencia, en una gama que permite distinguir, cuántas personas se alcanzan y --- cuántas veces.

El modelo que se propone es el de Beta-Binomial probado empíricamente en audiencias de Estados Unidos e Inglaterra. El uso de este modelo no tiene una justificación directa, pero es una distribución muy flexible que puede tomar una gran variedad de formas y por lo tanto no es un supuesto restrictivo. El uso de la distribución Beta-Binomial fué introducido por Hyett en 1958 y fué extendido por Metheringham en 1964 para el medio impreso (Ehrenberg, 1975).

Además el modelo de la distribución Beta-Binomial tiene la ventaja de ser parsimonioso, ya que dados el número de programas y otros dos parámetros que dependen únicamente de los ratings y las audiencias duplicadas es posible calcular toda la distribución de frecuencias y en particular el alcance y la frecuencia promedio.

4.2 HIPOTESIS DEL MODELO BETA-BINOMIAL

El modelo Beta-Binomial está basado en dos hipótesis - que surgen del comportamiento de las audiencias de series de televisión. La primera hipótesis establece que la probabilidad de que una persona vea un programa determinado de una serie, es constante de semana a semana y es independiente del hecho de que haya visto o no ese programa en las semanas anteriores. La segunda establece que el valor numérico de esta probabilidad varía de persona a persona - (pues algunos espectadores ven la mayoría de los programas de la serie y algunos otros solo ven unos cuantos). Esta probabilidad se comporta como una distribución Beta en la población de espectadores potenciales.

Aún cuando estas dos hipótesis no se cumplan en los horarios mixtos de televisión para una semana, Ehrenberg observó que éste modelo continúa ajustando la distribución de frecuencias de programas vistos. Hasta la fecha, no existe ningún modelo teórico que explique por qué la Beta-Binomial se ajusta, como Ehrenberg explica, es simplemente una conveniencia matemática que simula la realidad.

La primera hipótesis implica que para una persona, la probabilidad de ver exactamente r de n programas, dado que cada uno tiene una probabilidad p de ser visto, está dada por la distribución Binomial.

$$P(r/p) = \frac{n!}{r!(n-r)!} p^r (1-p)^{n-r}$$

La segunda hipótesis explica el comportamiento de la - probabilidad p en la población con la siguiente función de densidad:

$$f(p) = \frac{p^{A-1} (1-p)^{B-1}}{B(A,B)} \quad 0 \leq p \leq 1$$

donde A y B son constantes positivas y $B(A,B)$ es la Función Beta.

$$B(A,B) = \int_0^1 x^{A-1} (1-x)^{B-1} dx$$

$$= \frac{\Gamma(A) \Gamma(B)}{\Gamma(A+B)}$$

donde $\Gamma(n)$ es la Función Gama, la cual está dada por:

$$\Gamma(n) = \int_0^{\infty} t^{n-1} e^{-t} dt$$

$$= \sqrt{2\pi} (n-1) (n-1)^{n-1} e^{-(n-1)} \left\{ 1 + \frac{1}{12(n-1)} + \frac{1}{288(n-1)^2} \dots \right\}$$

Dadas las dos hipótesis y sus implicaciones, podemos calcular el alcance. La probabilidad $p(r)$ nos dice qué probabilidad tiene una persona de ver exactamente r programas, lo cual es equivalente a calcular la proporción de la población que ven r programas.

$$P(r) = \int_0^1 P(r/p) f(p) dp$$

$$= \frac{n!}{r!(n-r)!} \frac{1}{B(A,B)} \int_0^1 p^{r+A-1} (1-p)^{n-r+B-1} dp$$

$$= \frac{n!}{r!(n-r)!} \frac{B(A+r, B+n-r)}{B(A,B)}$$

Donde $A > 0$ Y $B > 0$

4.3 PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION BETA-BINOMIAL

La Distribución Beta-Binomial (DBB) está definida por tres parámetros: el número de programas (n) y las constantes (A y B). La estimación de A y B dependen del hecho que la media de la distribución del número de programas vistos debe ser igual a la suma de los ratings de dichos programas. Conocemos la forma de la media y la varianza de la DBB que están dadas por:

$$M = \frac{nA}{A+B}$$

$$\sigma^2 = \frac{nAB(n+A+B)}{(A+B)^2(1+A+B)}$$

Estas formulas se obtienen calculando el primer y el segundo momento poblacional de la DBB (1)

Además los estimadores de la media y la varianza (\hat{M} y $\hat{\sigma}^2$) son los siguientes:

$$\hat{M} = \sum_{i=1}^n r_i$$

$$\hat{\sigma}^2 = \sum_{i=1}^n r_i - \left(\sum_{i=1}^n r_i \right)^2 + 2 \sum r_{ij} \quad (2)$$

(1) Ver Apéndice A: Estimación de la Media y la Varianza de la Distribución Beta-Binomial.

(2) r_{ij} son las audiencias duplicadas.

Estos resultados se obtienen calculando el primer y segundo momento muestral de la DBB. (3)

Despejando los parámetros A y B tenemos:

$$A = \frac{n^2 W - (W+1)^2 \sigma^2}{\sigma^2 (W+1)^3 - nW(W+1)}$$

$$B = WA$$

donde $W = \frac{n-M}{M}$

4.4 ESTIMACION DEL ALCANCE A TRAVES DE LA DBB

El alcance representa la proporción de gentes que está expuesta por lo menos a un programa de la campaña publicitaria. Por lo tanto es el complemento de la proporción de gentes que no está expuesta a ningún comercial.

$$A = 1 - P(0)$$

(3) Ver Apéndice B: Estimación de la media y la varianza muestrales de la distribución Beta-Binomial.

4.5 ESTIMACION DE LA FRECUENCIA PROMEDIO

Para estimar la frecuencia promedio es necesario definir el concepto de peso publicitario (WRP), que es la suma de los ratings de los espacios televisivos incluidos en el plan de medios, además es la media de la distribución Beta-Binomial.

Por definición sabemos que $WRP = A \times F \Rightarrow F = \frac{WRP}{A}$. Por lo que la frecuencia promedio es el resultado de dividir el peso publicitario entre el alcance calculado con la DBB.

$$F = WRP / A$$

4.6 EJEMPLIFICACION DEL AJUSTE DE LA DBB

Supóngase que se tiene una población de 100 individuos con posibilidad de observar la televisión. Se quiere describir el comportamiento de la audiencia con respecto a tres programas de televisión, con base a su rating.

El rating del programa A es del 20%, el del programa B es del 30%, finalmente el del programa C es del 10%.

El Factor proporcionalidad es $L = 1.4$

Para calcular las audiencias duplicadas utilizamos las -- formulas:

$$R_{AB} = L R_A R_B$$

Y

$$R_{ABC} = L^2 R_A R_B R_C$$

De donde:

$$R_{AB} = 8\%$$

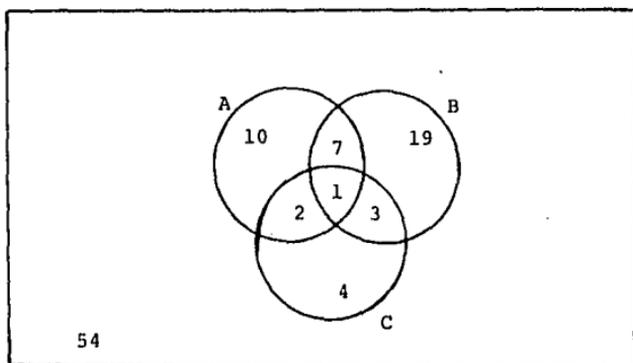
$$R_{AC} = 3\%$$

$$R_{BC} = 4\%$$

$$R_{ABC} = 1\%$$

Quedando el siguiente diagrama:

$$U=100$$



De acuerdo a la fórmula

$$AR = \sum_i R_i - \sum_{i \neq j} R_{ij} + R_{ABC}$$

$$i, j \in \{A, B, C\}$$

Se obtiene:

$$AR = .46$$

Y la frecuencia

$$F = \frac{.60}{.46} = 1.31$$

De acuerdo a la teoría desarrollada anteriormente

$$\hat{M} = \sum_i r_i$$

$$i \in \{A, B, C\}$$

$$Y \hat{\sigma}^2 = \sum_i r_i - \left(\sum_i r_i \right)^2 + 2 \sum_{i < j} r_{ij}$$

$$i, j \in \{A, B, C\}$$

De donde

$$\hat{M} = .60$$

$$\hat{\sigma}^2 = .60 - .36 + 2(.08 + .03 + .04) = .54$$

Por tanto los parámetros son:

$$n = 3$$

$$W = \frac{3 \cdot .6}{.6} = 4$$

$$A = \frac{(3^2)4 - (5^2)(.54)}{.54(5)^3 - 3(4)(5)} = 3$$

$$B = (4)(3) = 12$$

Para calcular el alcance estimado por la DBB, es necesario conocer $P(0)$, (la proporción de gente que ve cero programas).

$$P(0) = \frac{B(3,15)}{B(3,12)}$$

Calculando

$$P(0) = \frac{455}{816} = .56$$

De donde

$$AR = 1 - P(0) = .44$$

Y

$$F = \frac{.60}{.44} = 1.35$$

Alcance y Frecuencia

	Alcance	Frecuencia
Real	AR = .46	F = 1.31
DBB	$\hat{AR} = .44$	$\hat{F} = 1.35$

4.7 ALCANCE Y FRECUENCIA CON RATINGS PROMEDIO

Sea R el rating promedio (ie. $R = \sum Ri/n$), se obtiene el alcance promedio como:

$$\begin{aligned}\bar{A}_n &= (1)R - (2) LR^2 + (3) L^2 R^3 - \dots + (-L)^{n-1} R^n \\ &= \sum_{i=1}^n (i) (-L)^{i-1} R^i \\ \bar{A}_n &= \frac{1 - (1 - LR)^n}{L}\end{aligned}\quad (5)$$

La frecuencia con rating promedio es: $\bar{F}_n = \frac{nR}{\bar{A}_n}$

4.8 ESTIMACION DEL ALCANCE MAXIMO

Para obtener el alcance máximo de n programas con factor de proporcionalidad L , se calcula:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{A}_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - (1 - LR)^n}{L} = \frac{1}{L}$$

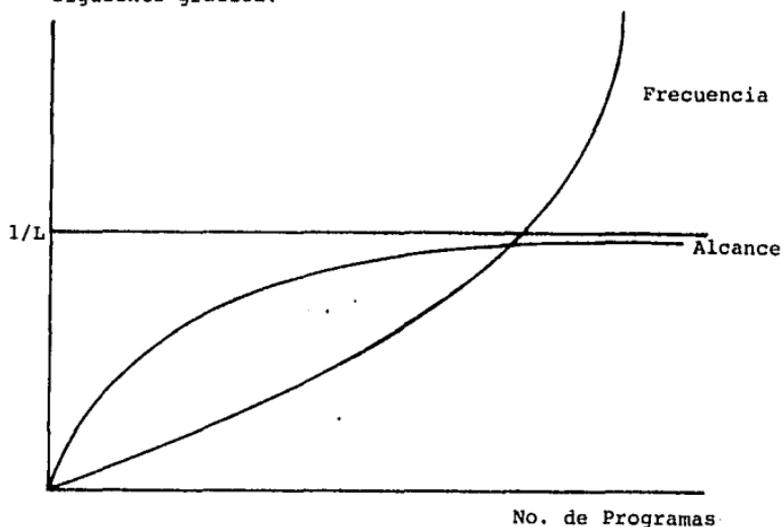
De acuerdo al ejemplo desarrollado anteriormente se obtienen los siguientes resultados:

	Alcance	Frecuencia
(L=1.4)		
c/Rating Promedio	$\bar{A} = .45$	$\bar{F} = 1.33$
Máximo	$\bar{A}_{\bullet} = .71$	

(5) Ver apéndice "C": Formula del alcance con rating promedio.

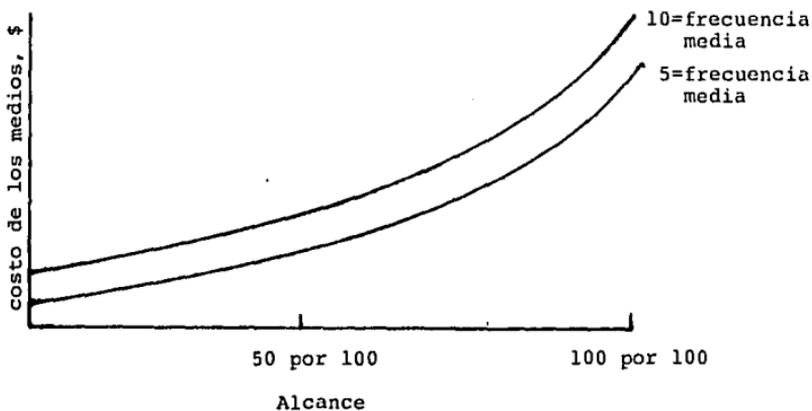
4.9 ANÁLISIS DEL ALCANCE Y LA FRECUENCIA

El alcance máximo de n programas ($\bar{A}_{\infty} = 1/L$) es independiente del rating promedio cuando n es suficientemente grande. Esto indica que en determinado número de programas el alcance no aumenta significativamente. Por lo mismo la frecuencia con rating promedio ($\bar{F} = nR/\bar{A}$) aumenta mucho más rápidamente. Este fenómeno se observa más claramente en la siguiente gráfica.

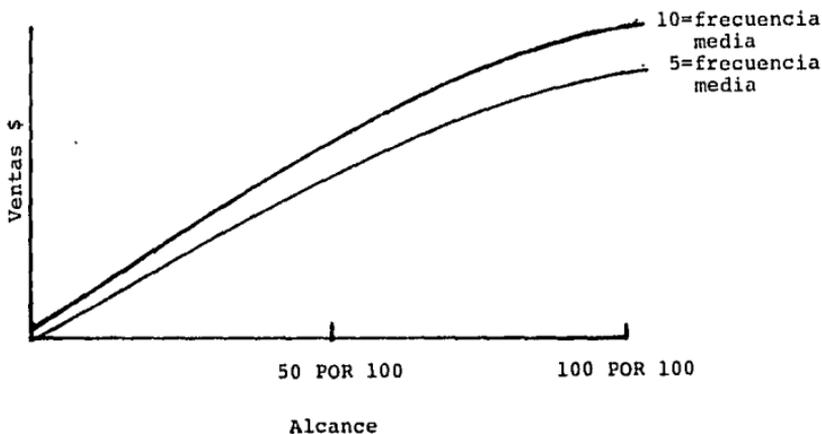


Otro problema interesante es determinar la mezcla de alcance y frecuencia óptimos que debe buscarse en la campaña publicitaria. Aquí, es posible cierta orientación teórica por el tipo de análisis mostrado en las figuras siguientes:

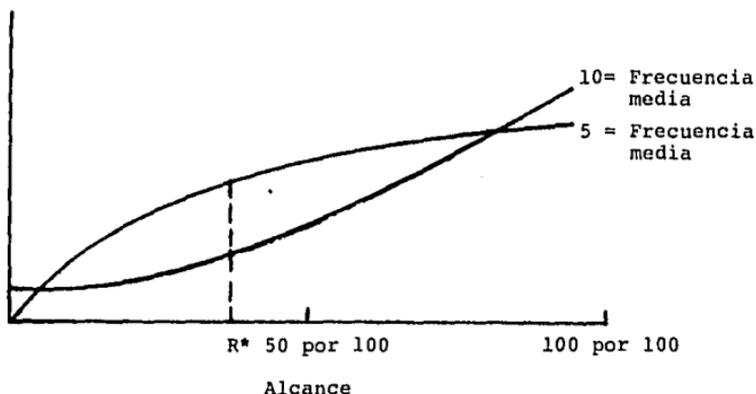
A) Relación entre el costo de los medios, el alcance y la frecuencia



B) Relación entre las ventas, el alcance y la frecuencia



C) Hallar el alcance óptimo para una frecuencia media de 5 Exposiciones

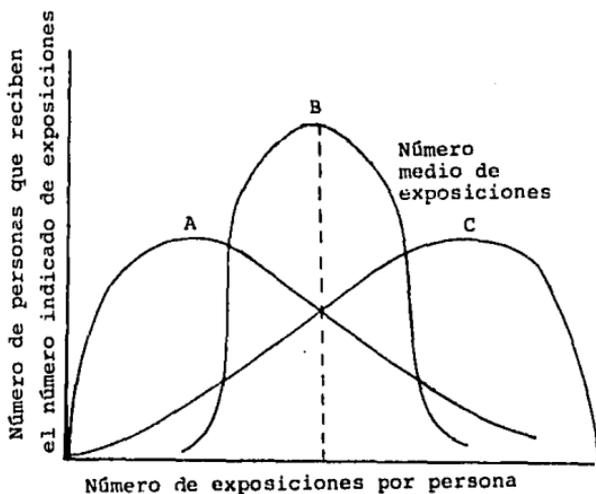


Determinación del alcance y la frecuencia óptimos. En la figura, A aparece el costo estimado de los medios para alcanzar diferentes niveles de alcance con una frecuencia media dada. Los costos de los medios se incrementan a una tasa -- creciente porque se hace progresivamente más difícil de alcanzar el resto de los compradores potenciales después de haber sido alcanzados los más accesibles. El costo de alcanzar diez exposiciones a la persona media, en vez de cinco para cualquier nivel dado de alcance, es más elevado. En la figura B se muestran las ventas estimadas que se producirían con diferentes niveles de alcance para una frecuencia dada. En este caso, la respuesta de las ventas es creciente a una tasa decreciente, en el supuesto de que quienes son más difíciles de alcanzar es menos probable que se interesen tanto por el producto. La figura C une las dos curvas para una frecuencia media de cinco exposiciones. Se encuentra al alcance óptimo de esta frecuencia donde existe la mayor distancia vertical entre la curva de ventas y la curva de costo de los medios. (En realidad se supone que las utilidades son -- proporcionales a las ventas).

Esta resolución teórica del alcance óptimo y la frecuencia óptima depende de si se pueden estimar las curvas apropiadas. Además, el método sólo considera el promedio de la distribución de la frecuencia de exposiciones y no toda la distribución.

4.10 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

En la sección anterior se analizaron los conceptos de alcance y frecuencia. La principal limitante de dicho análisis es que no nos permite conocer cuantas personas observaron 0, 1, 2...n programas, ya que hay una multitud de distribuciones - que pueden ajustarse a una misma media, como se observa en la siguiente figura:



La presentación gráfica de la distribución de frecuencias permite juzgar en general el comportamiento de la población. En la figura, la curva A muestra un caso en el que la mayoría de los compradores reciben pocas exposiciones y unos pocos reciben muchas. La curva C, por el contrario, muestra a unos cuantos compradores que reciben muchas. La curva B muestra una distribución de niveles de exposición en forma acampanada.

De esta manera, el comprador de tiempos publicitarios obtiene una contrastación significativa entre los patrones de consumo del producto que pretende publicitar, y la concentración de audiencias que eventualmente estarían expuestas al mensaje publicitario.

De aquí precisamente, que el concepto de alcance y frecuencia justifica su mayor valor práctico para el anunciante. Puesto que, en la medida en que éste logre ajustar sus compras publicitarias a la naturaleza de los hábitos de compra, o concentración de compras, de sus consumidores, el anunciante logrará, no solamente eficientar económicamente el valor de las estrategias de publicidad de sus productos (Modificar patrones de consumo, orientar campañas de prueba de producto, sostenimientos de ventas, competencia etc).

Es muy frecuente observar que la distribución de audiencias que generan los planes de medios de muchos productos, implica una gran concentración de frecuencia en una muy baja -- proporción de la población meta de consumidores. Esta situación resulta evidente, si se considera que el principal o único criterio para diseñar el plan de medios consiste en asegurar la compra indiscriminada de los tiempos con el costo por millar mas bajo disponible. Cuando se considera el criterio de alcance y frecuencia, el anunciante está en condiciones de

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

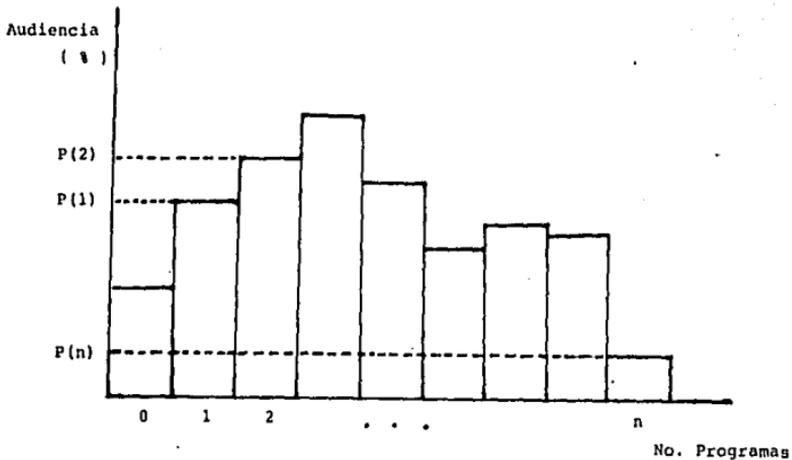
detectar cuando un plan de medios se encuentra equivocadamente orientado, y como puede reorientarlo a satisfacer los objetivos estratgicos del mismo.

Puesto que además, el anunciante puede, mediante la misma técnica, evaluar la posición relativa de sus competidores dentro de una serie de marcas de referencias en donde se incluyen además, otras variables de mercado.

La distribución Beta-Binomial, permite describir la distribución de frecuencias calculando la probabilidad de ver -- 0,1,2,...,n programas.

Distribución de Frecuencias.

No. de Programas:	0	1	2	.	.	.	n
% de la audiencia:	p(0)	p(1)	p(2)	.	.	.	p(n)

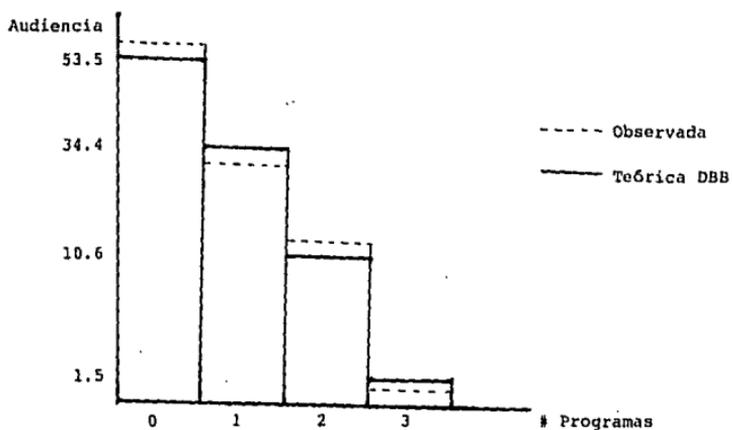


Con respecto al ejemplo expuesto anteriormente, tenemos el siguiente ajuste:

Distribución de Frecuencias.

No. de Veces	0	1	2	3
Observada	54	33	12	1
Teórica DBB	53.5	34.4	10.6	1.5

Representación Gráfica.



4.11 DISTRIBUCION POR QUINTILES

Evidentemente, las diferentes gráficas o expresiones numéricas de la distribución de frecuencias son conceptualmente equivalentes. Sin embargo, la costumbre en el medio publicitario, de representar la distribución de frecuencias en forma de una gráfica de la población expuesta, ordenada en quintiles, obedece a que también la mayoría de las estadísticas de consumo de productos se expresa en la misma forma.

DEFINICION PRACTICA:

EJEMPLO

<u>COMERCIALES</u>	<u>P E R S O N A S</u>				
	<u>Q</u>	<u>W</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
A	(SI)	-	-	-	(SI)
B	(SI)	(SI)	(SI)	-	-
C	-	-	(SI)	-	-
D	-	-	(SI)	-	(SI)
	—	—	—	—	—
Exposición total (8):	2	1	3	-	2

Audiencia Teorica Total: 5 PERSONAS

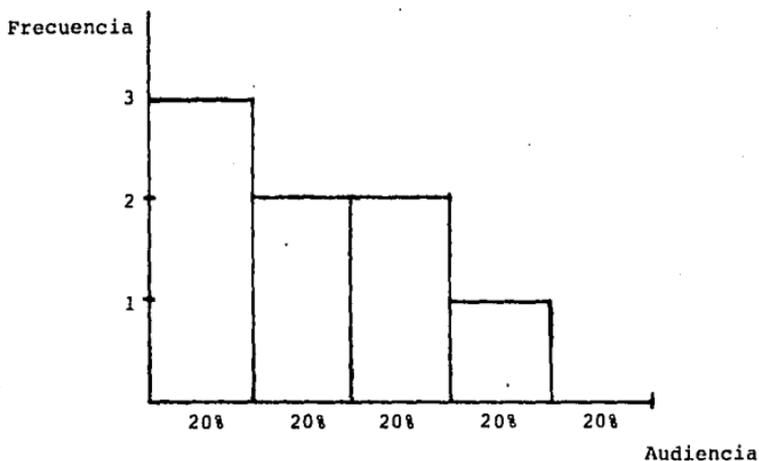
Alcance Total: (4Personas de un total de 5) = 80%

Frecuencia: (8 Exposiciones Totales para 4 Personas) = 2.0

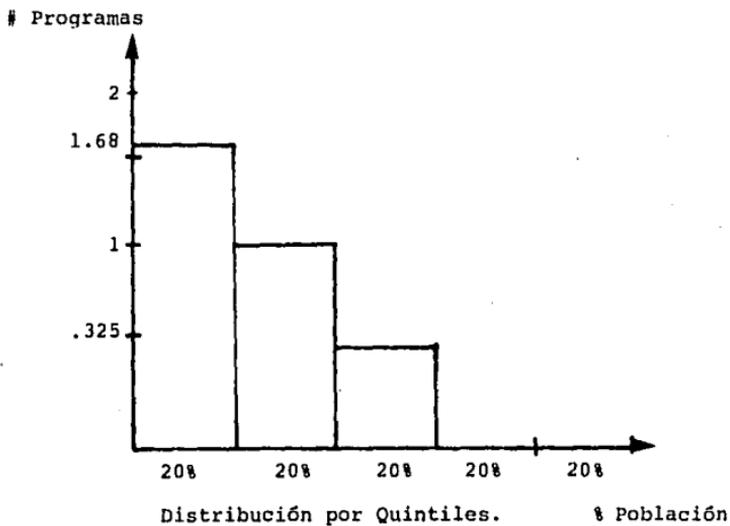
Distribución Acumulada X Quintiles:

% de la Audiencia	20%	20%	40%	20%
No. de Veces	0	1	2	3

Representación Gráfica



La distribución por quintiles del ejemplo desarrollado anteriormente es la siguiente:

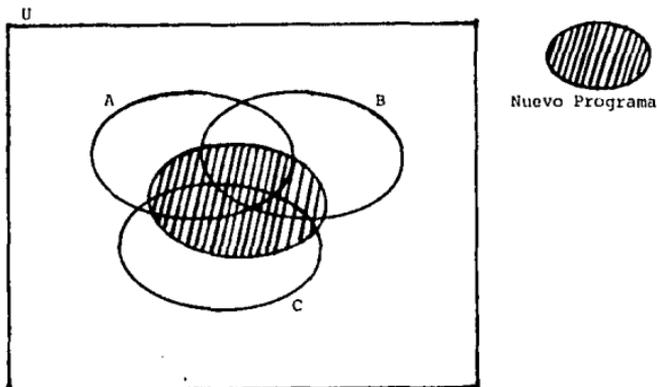


4.12 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

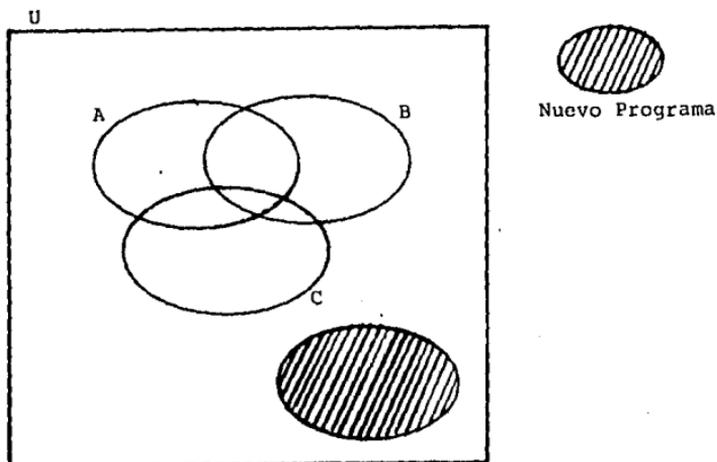
Evidentemente, el modelo de tratamiento de las audiencias duplicadas quedaría incompleto si solamente fuera útil para reportar la distribución de frecuencias que genera una selección de programas dado (un plan de medios). Por lo mismo, en el diseño del sistema, objeto de esta tesis, se incluye un desarrollo de análisis de sensibilidad orientado a lograr una interacción entre resultados del modelo y reacción del modelo a diferentes objetivos estratégicos del anunciante.

El análisis de sensibilidad simula la repercusión en la distribución de frecuencias al añadir programas al plan. De esta manera se puede analizar hasta que punto se obtiene la distribución deseada.

Este análisis de sensibilidad depende únicamente del factor de proporcionalidad pues al modificar este factor se simula un aumento en el número de programas. Un incremento en el valor del factor de proporcionalidad (L) es similar al efecto que produciría un aumento de programas en el mismo horario y mismo canal, ya que la audiencia se está duplicando totalmente.



Una disminución en el valor de "L" representa un aumento de programas en el mismo horario pero en diferente canal, ya que no existe duplicación de audiencias.



Los resultados que se obtienen en este análisis no son específicos ya que no se determina el número de programas que se aumentan ni cuales son. Pero es muy útil para analizar a grandes rasgos la posibilidad de mejorar el plan de medios utilizado.

Hasta este punto el modelo Beta-Binomial proporciona un análisis profundo de cualquier plan de medios. El análisis de sensibilidad es el primer paso que nos permite no solamente analizar un plan, sino que también contemplar la posibilidad de que exista uno mejor.

APENDICE " A "

ESTIMACION DE LA MEDIA Y LA VARIANZA DE LA DISTRIBUCION

BETA - BINOMIAL

ESTIMACION DE LA MEDIA Y LA VARIANZA DE LA DISTRIBUCIONBETA - BINOMIAL.

Sean A y B los parametros de la Distribución Beta. La media de esta distribución es $A/(A+B)$ y la varianza es $-AB/(A+B)^2(A+B+1)$.

En la distribución Binomial con el parámetro p la media es np y la varianza es $np(1-p)$.

Se utiliza el hecho de que:

$$E(r) = E (E (r/p))$$

Aquí p es variable aleatoria.

Por lo tanto

$$E(r) = E (n.p) = \frac{nA}{A+B}$$

La media de la distribución Beta-Binomial es:

$$M = \frac{nA}{A+B}$$

Para estimar la varianza partimos del hecho de que:

$$\begin{aligned} \text{Var} (r) &= E(r^2) - [E(r)]^2 \\ &= E(r^2) - \frac{n^2 A^2}{(A+B)^2} \end{aligned}$$

Es necesario calcular $E(r^2)$

$$E(r^2) = E(E(r^2/p))$$

$$\text{Pero } E(r^2/p) = \text{Var}(p) - [E(p)]^2$$

$$= np(1-p) - n^2 p^2$$

$$\text{Luego } E(r^2) = E(np(1-p) + n^2 p^2)$$

$$= n [E(p) - E(p^2) + n E(p^2)]$$

$$= n \left[\frac{A}{A+B} + (n-1) \left(\frac{AB}{(A+B)^2 (A+B+1)} + \frac{A^2}{(A+B)^2} \right) \right]$$

Por lo tanto

$$\text{Var}(r) = n \left[\frac{A}{A+B} - \frac{AB}{(A+B)^2 (A+B+1)} - \frac{A^2}{(A+B)^2} + \frac{nAB}{(A+B)^2 (A+B+1)} \right]$$

$$\text{Var}(r) = \frac{nA[(A+B)(A+B+1) - B - A(A+B+1) + nB]}{(A+B)^2 (A+B+1)}$$

$\text{Var}(r) = \frac{nAB (n+A+B)}{(A+B)^2 (A+B+1)}$

APENDICE " B "

ESTIMACION DE LA MEDIA Y LA VARIANZA MUESTRALES DE
LA DISTRIBUCION BETA - BINOMIAL

ESTIMACION DE LA MEDIA Y LA VARIANZA MUESTRALES DE LA
DISTRIBUCION BETA - BINOMINAL

Sea la variable aleatoria:

$$X_i = \begin{cases} 1 & \text{Si una persona ve el programa } i \\ 0 & \text{Si no ve el programa } i \end{cases}$$

En general las X_i no son independientes.

El número de programas vistos después de pasar n es:

$$X_1 + X_2 \dots + X_n.$$

$$E (X_i) = r_i$$

Donde r_i es el rating del programa i .

Por lo tanto

$$E (X_1 + \dots + X_n) = r_1 + \dots + r_n$$

La media muestral de la DBB es:

$$\hat{M} = \sum r_i$$

Por otro lado

$$V (X_1 + \dots + X_n) = E (X_1 + \dots + X_n)^2 - [E(X_1 + \dots + X_n)]^2$$

Pero

$$E (X_1 \dots + X_n)^2 = E (X_1^2 + \dots + X_n^2 + 2X_1X_2 + \dots + 2X_{n-1}X_n)$$

Claramente $X_i^2 = X_i$.

Por lo tanto

$$V (X_1 + \dots + X_n) = (r_1 + \dots + r_n) + \sum_{i \neq j} r_{ij} - (r_1 + \dots + r_n)^2$$

Donde r_{ij} son las audiencias duplicadas de los programas i, j .

Luego

$$V (X_1 + \dots + X_n) = \left(\sum r_i \right) + \left(\sum_{i \neq j} r_{ij} \right) - \left(\sum r_i \right)^2$$

La varianza de la DDB es:

$$\hat{v}^2 = \left(\sum r_i \right) + \left(2 \sum_{i < j} r_{ij} \right) - \left(\sum r_i \right)^2$$

APENDICE " C "

FORMULA DEL ALCANCE CON RATING PROMEDIO

FORMULA DEL ALCANCE CON EL RATING PROMEDIO

Sean "n" programas y sea "r" el rating promedio de los programas, entonces el alcance real es:

$$\bar{A}_n = \sum_{i=1}^n \binom{n}{i} (-L)^{i-1} r_i$$

$$\bar{A}_n = nr - \binom{n}{2} Lr^2 + \binom{n}{3} L^2 r^3 + \dots + (-L)^{n-1} r^n \quad (1)$$

Multiplicando ambos lados de la igualdad por $-L$ tenemos:

$$(-L)\bar{A}_n = -n(Lr) + \binom{n}{2} (Lr)^2 - \binom{n}{3} (Lr)^3 + \dots \pm (Lr)^n$$

Sumando 1

$$\begin{aligned} 1 - (L\bar{A}_n) &= 1 - n(Lr) + \binom{n}{2} (Lr)^2 - \dots \pm (Lr)^n \quad (2) \\ &= (1 - Lr)^n \end{aligned}$$

Entonces

$$\bar{A}_n = \frac{1 - (1 - Lr)^n}{L}$$

Para obtener el alcance máximo de "n" transmisiones de un corte comercial con un coeficiente de duplicidad, se calcula el límite de \bar{A}_n cuando "n" tiende a infinito, entonces:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{A}_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - (1 - Lr)^n}{L}$$

como $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 - Lr)^n = 0$

entonces $\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{A}_n = \frac{1}{L}$

APENDICE " D "

SISTEMA AUTOMATIZADO DE ANALISIS DEL PLAN DE MEDIOS

SISTEMA AUTOMATIZADO DE ANALISIS DEL PLAN DE MEDIOS

Este sistema tiene como propósito darle al anunciante la posibilidad de caracterizar el plan de medios, en términos del al cance, peso publicitario, frecuencia promedio y su distribu---ción de frecuencias (probabilísticas y por quintiles).

El sistema tiene la opción de calcular el costo por semana del plan, una vez que se especifica que porcentaje del presupuesto será destinado a spots de 30 o 60 segundos y que porcentaje de los spots pasará en break o carrier.

La flexibilidad que tiene el sistema para modificar el plan de medios (dar altas o bajas), permite que el usuario compare los resultados de un plan a otro, y así tome la decisión que mejor se ajuste a su estrategia publicitaria.

ENTRADAS

La única entrada requerida por el sistema es un archivo que -- contenga la descripción del espacio televisivo, el rating que para este espacio tiene la población objetivo, y su costo por segundo, en miles de pesos.

Este archivo puede generarse a través del sistema de optimización (en caso de haber encontrado una solución factible) o accediendo a la información a través del módulo de carga de información inicial permitiendo a éste teclear la información directamente o cargar otro archivo ya existente en el sistema operativo.

En caso de no cargar información o no dar de alta archivo alguno, el sistema utilizará el archivo Medwork por default.

MENU PRINCIPAL

F1 CARGAR INFORMACION INICIAL
F2 ALCANCE Y FRECUENCIA
F3 LISTADO DE ESPACIOS TELEVISIVOS
F4 ALTAS DE ESPACIOS TELEVISIVOS
F5 BAJAS DE ESPACIOS TELEVISIVOS
F6 AJUSTE DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIA
F7 ACTUALIZAR INFORMACION
F8 COSTOS
F9 SALIDA

SALIDAS

Las salidas del sistema se dividen en dos categorías: Información General y Análisis del Plan.

Dentro de la primera categoría se encuentran el listado de espacios televisivos que conforman el plan actual.

Dentro de la segunda categoría se encuentran:

- Análisis del plan de medios, en cuanto a su peso publicitario, alcance y frecuencia.
- Análisis gráfico del plan de medios, en cuanto a su distribución de frecuencias (probabilísticas y por quintiles).
- Análisis del costo del plan de medios de acuerdo a la selección de duración (30" ó 60") y tipo de spot (carrier o break).

A continuación se presentan tres ejemplos de salidas del sistema, en los cuales se muestra el análisis de sensibilidad.

La primera gráfica muestra la distribución de frecuencias mientras que la segunda la distribución por quintiles. En la gráfi

ca de la distribución de frecuencias no se proporciona la tabla de los valores de dicha distribución ya que el objetivo es sensibilizar al anunciante sobre el comportamiento de la curva.

No.	HORARIO	COSTO/SEG MILES DE PESOS	RATING
1	13VA	23	.1
2	2JAA	170	.3
3	5MAAA	215	.2

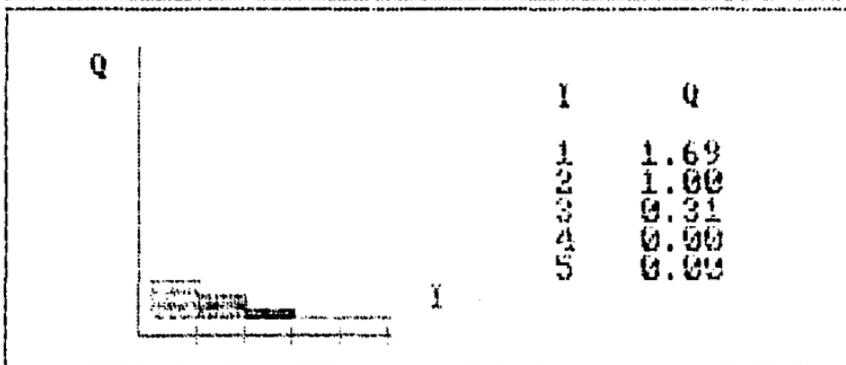
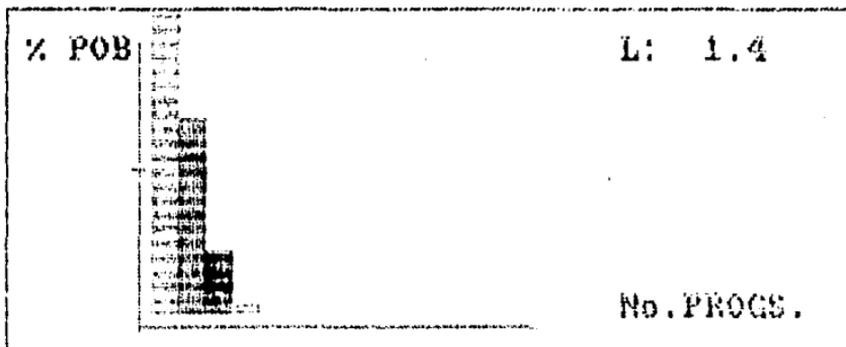


 TABLA DE ESTADISTICAS

WRP'S	6
ALCANCE	4616963
FRECUENCIA	1 29954

*** MODULO DE COSTOS ***

CUAL ES EL PORCENTAJE DE PROGRAMAS EN CARRIER? .6

PUEDE ESCOGER SPOTS DE 60 O 30 SEGUNDOS.

QUE PORCENTAJE DEL PRESUPUESTO SERA DESTINADO A SPOTS DE 60''? .25

TABLA DE COSTOS

ESPACIO	DURACION	TIPO	COSTO
13VA	60''	CARRIER	\$ 1,380,000
23AH	60''	BREAK	\$ 8,670,000
5MAAA	30''	BREAK	\$ 5,482,500

COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA : \$ 15,532,500

*** LISTADO DE ESPACIOS TELEVISIVOS ***

No.	HORARIO	COSTO/SEG MILES DE PESOS	RATING
1	5NIAA	157	.17
2	5JAA	157	.24
3	2MAA	170	.32
4	5DAAA	215	.31
5	2JAAA	335	.37
6	2VAAA	335	.37
7	2LAAA	335	.35

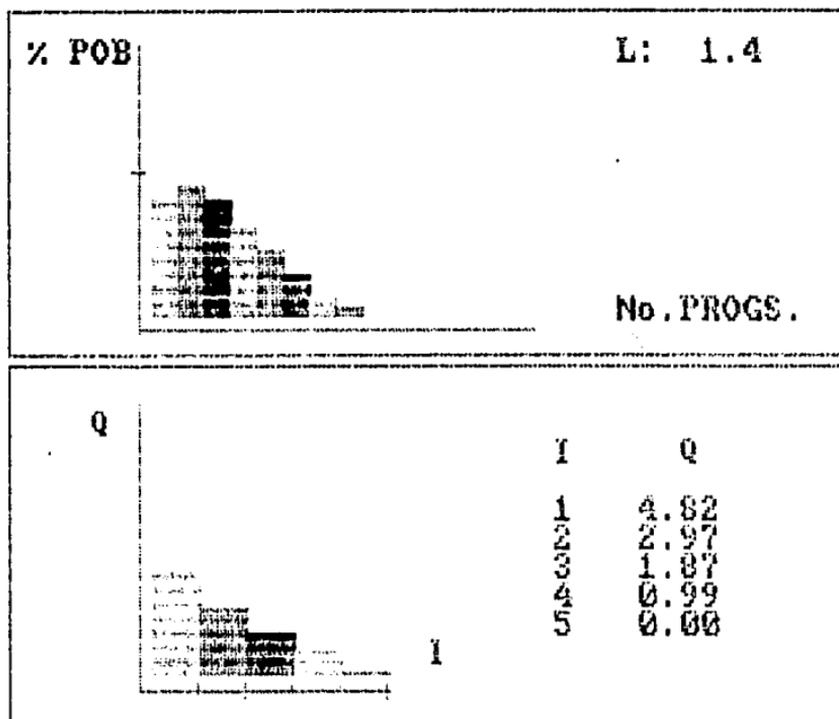


TABLA DE ESTADISTICAS

WRP'S	2.13
ALCANCE	.7980236
FRECUENCIA	2.663034

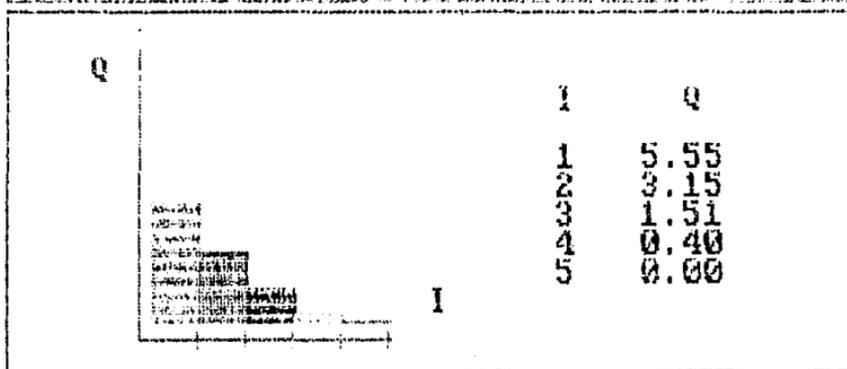
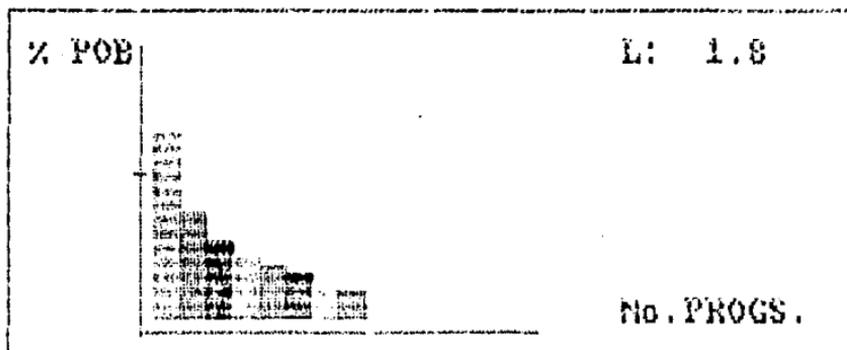


TABLA DE ESTADISTICAS

WRP'S 2.18
 ALCANCE 6805236
 FRECUENCIA 3.129343

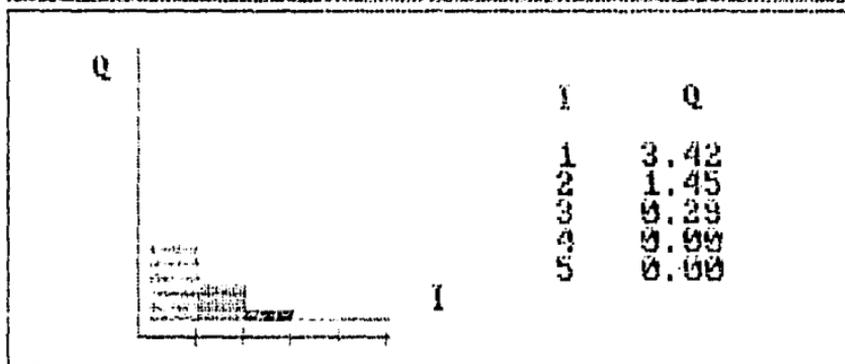
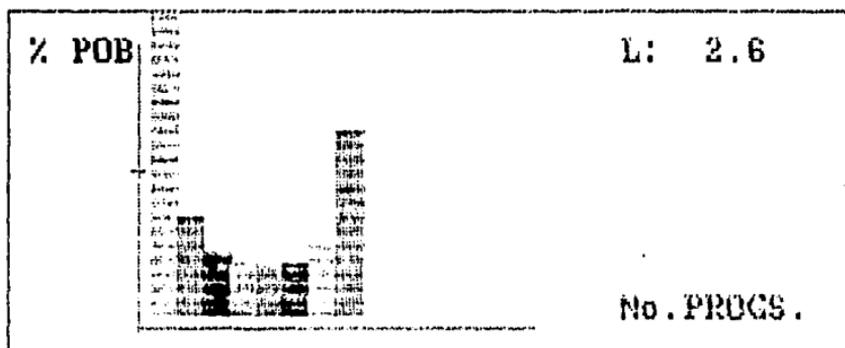


TABLA DE ESTADISTICAS

WRP'S	2.13
ALCANCE	.4578885
FRECUENCIA	4.651788

*** MÓDULO DE COSTOS ***

CUAL ES EL PORCENTAJE DE PROGRAMAS EN CARRIER? .6

PUEDE ESCOGER SPOTS DE 60 O 30 SEGUNDOS.

QUE PORCENTAJE DEL PRESUPUESTO SERA DESTINADO A SPOTS DE 60''? .15

** TABLA DE COSTOS **

ESPACIO	DURACION	TIPO	COSTO
SMIAA	60''	CARRIER	\$ 9,420,000
5JAA	30''	CARRIER	\$ 4,710,000
2MAA	30''	CARRIER	\$ 5,100,000
5DAAA	30''	CARRIER	\$ 6,450,000
2JAAA	30''	BREAK	\$ 8,542,500
2VAAA	30''	BREAK	\$ 8,542,500
2LAAA	30''	BREAK	\$ 8,542,500

COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA : \$ 51,307,500

*** LISTADO DE ESPACIOS TELEVISIVOS ***

No.	HORARIO	COSTO/SEG MILES DE PESOS	RATING
1	4MAAA	41	.16
2	13LAA	47	.67
3	13MAA	47	.68
4	13AAA	76	.1
5	5LAA	157	.17
6	5VAA	157	.19
7	2LAA	158	.31
8	2DAA	170	.32
9	2MAA	170	.3
10	5SAAA	215	.27
11	5MAAA	215	.25
12	5JAAA	215	.26
13	2JAAA	335	.34
14	2VAAA	335	.38

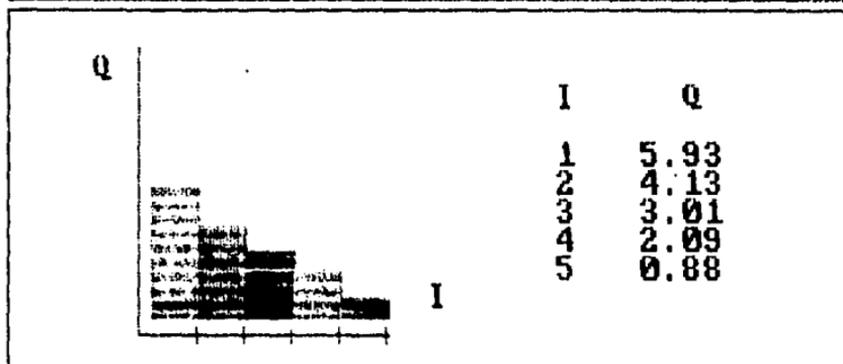
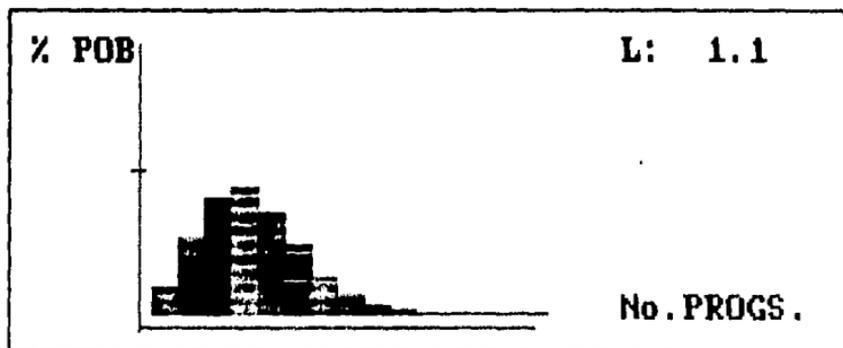


TABLA DE ESTADÍSTICAS

WRP'S	3.2
ALCANCE	9541069
FRECUENCIA	3.353922

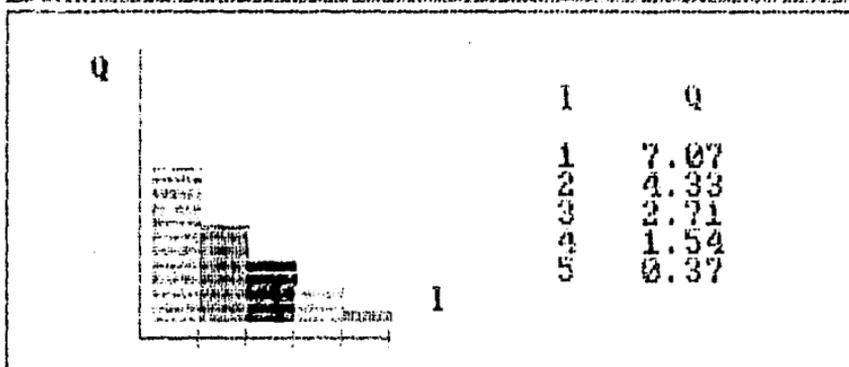


TABLA DE ESTADISTICAS

WRP'S	3.2
ALCANCE	8744721
FRECUENCIA	3.65935

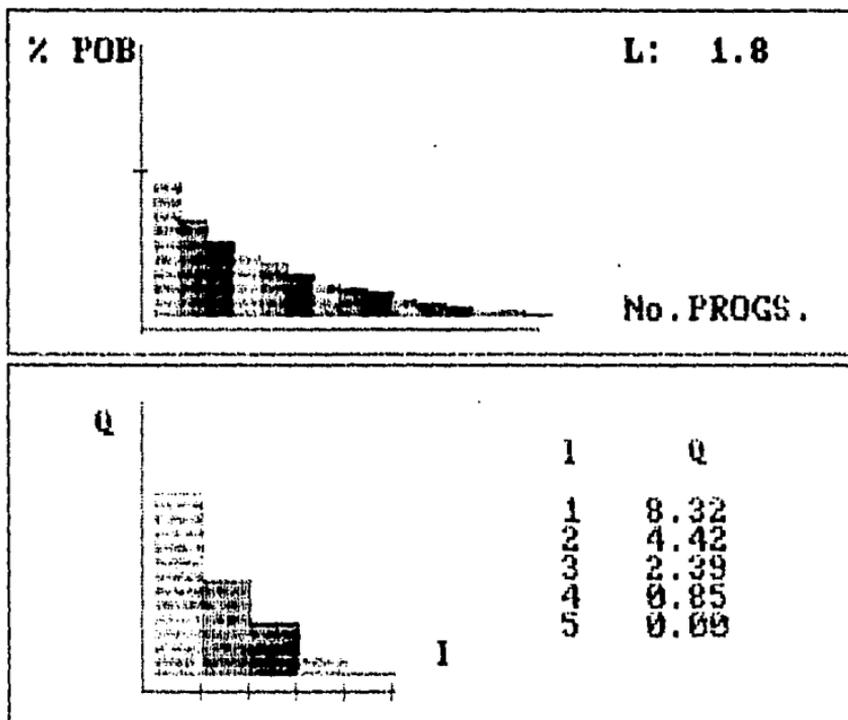
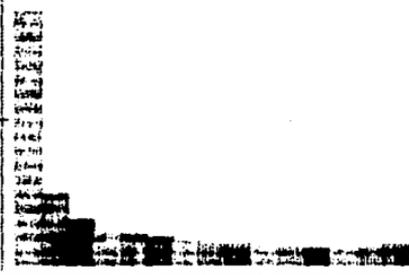


 TABLA DE ESTADISTICAS

WRP'S	3.2
ALCANCE	.7660006
FRECUENCIA	4.177542

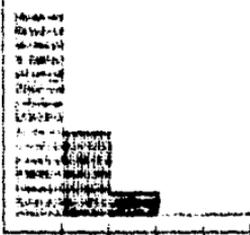
% POB

L: 2.65



No. PROGS.

Q



I

Q

1

9.37

2

3.82

3

1.03

4

0.00

5

0.00

1

TABLA DE ESTADISTICAS

URP'S	3.2
ALCANCE	.5622591
FRECUENCIA	5.691326

*** MODULO DE COSTOS ***

CUAL ES EL PORCENTAJE DE PROGRAMAS EN CARRIER? .5

PUEDE ESCOGER SPOTS DE 60 O 30 SEGUNDOS.

QUE PORCENTAJE DEL PRESUPUESTO SERA DESTINADO A SPOTS DE 60"? .2

** TABLA DE COSTOS **

ESPACIO	DURACION	TIPO	COSTO
4MAAA	60''	CARRIER	\$ 2,480,000
13LAA	60''	CARRIER	\$ 2,820,000
13MAA	60''	CARRIER	\$ 2,820,000
13AAA	60''	CARRIER	\$ 4,200,000
5LAA	60''	CARRIER	\$ 9,420,000
5VAA	30''	CARRIER	\$ 4,710,000
2LAA	30''	CARRIER	\$ 5,100,000
2MAA	30''	BREAK	\$ 4,335,000
2DAA	30''	BREAK	\$ 4,335,000
5SAAA	30''	BREAK	\$ 5,482,500
5MAAA	30''	BREAK	\$ 5,482,500
5JAAA	30''	BREAK	\$ 5,482,500
2JAAA	30''	BREAK	\$ 8,542,500
2VAAA	30''	BREAK	\$ 8,542,500

COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA : \$ 73,732,500

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

Las conclusiones de ésta tesis se dividen en cinco partes. Aquellas que se refieren al proceso de construcción del modelo, sus limitaciones, extensiones, usos potenciales, para terminar finalmente explorando algunas líneas de investigación.

Construcción del Modelo

En esta tesis, se plantea un modelo matemático el cual establece un compromiso entre lo que se pretende modelar y la dificultad para su resolución. La complejidad de modelar los distintos factores que intervienen en el proceso, llevaron en un principio a proponer modelos bastante sofisticados pero sin llevar a una solución práctica. La construcción cuidadosa de modelos matemáticos es indudablemente una tarea difícil. Blalock establece que la mayor parte de este trabajo consiste en clarificar conceptos, eliminar y consolidar variables, traducir teorías verbales existentes en lenguajes comunes, buscar proposiciones en la literatura, y buscar suposiciones implícitas que relacionen las proposiciones más importantes en obras teóricas trascendentales. Uno de los beneficios más importantes, en la construcción de modelos, no es la solución que establece, sino el claro entendimiento que se gana de la situación - que se intenta resolver.

Finalmente, durante el proceso de planteamiento de la solución del problema, éste sufrió una metamorfosis, en donde los aspectos ocultos aparecen con fuerza y aquellos aspectos en principio predominantes, la pierden. Este es

un proceso de retroalimentación entre la comprensión del problema y su aplicación.

Usos Potenciales

El modelo es como un prisma que permite descomponer, bajo ciertas hipótesis, los parámetros de alcance y frecuencia en una distribución de frecuencias. Esto permite identificar las debilidades o fortalezas del plan publicitario. Por otro lado permite, dando un plan, caracterizar el impacto que éste tiene en otros grupos meta, en distintas entidades geográficas. Del mismo modo, puede ayudar a analizar el plan de medios de la competencia, en términos del número de veces que la audiencia ve los programas.

Finalmente, mediante un análisis de sensibilidad simplificado, permite estudiar el impacto de duplicar audiencias mediante repeticiones de mensajes en el mismo espacio televisivo.

Para tal efecto, hay que variar el factor de proporcionalidad (L), en donde se puede analizar el efecto de poner spots en el mismo horario y mismo canal, lo que corresponde a incrementar el valor de L ; o spots en el mismo horario y diferente canal, lo que equivale a disminuir el valor de L .

Límites del Modelo

El modelo está basado en la teoría de Ehrenberg, por lo que es necesario diseñar un estudio muestral que compruebe que el ajuste para el caso de México es suficientemente bueno.

Otra hipótesis por comprobar es la homogeneidad del factor de duplicación L , es necesario definir en qué casos este factor es regular y en cuales no; es decir, ¿varía este factor de grupo a grupo?, ¿cual es el efecto herencia?, ¿durante fines de semana?, ¿varía éste de canal a canal?, etc.

Extensiones del Modelo

Se recomienda en primer lugar, formar una base de datos de ratings para distintos grupos meta, en base a factores sociodemográficos y diferentes situaciones geográficas. Segundo, integrar el modelo a un sistema administrativo de planeación de medios, en donde se incluya, - desde la planeación del plan de medios hasta la implementación y control del mismo.

Futuras Líneas de Investigación

Young and Rubicam, S.A. de C.V. propone utilizar la - función de probabilidad Beta-Binomial multivariada, para caracterizar la audiencia. En términos del número de parámetros, el modelo que se plantea en esta tesis es superior, pero la pregunta es: ¿Cuánta información adicional se obtendría en caso de adoptar el modelo propuesto por Young and Rubicam?.

Otra posibilidad es utilizar la función generadora de momentos, en donde no es claro ¿hasta qué momento calcular y qué ventajas tendría sobre el modelo propuesto en esta tesis?.

Una pregunta relacionada con la anterior, es: ¿sería posible "manipular" la función de distribución mediante

el manejo del tercer momento con respecto a la media (segundo), de forma tal que permita diseñar el plan de medios?. Esta pregunta abre la posibilidad de diseñar combinaciones y duraciones distintas de mensajes.

¿Cuál es la relación que existe, empíricamente entre - las repeticiones de un mensaje comercial, el aumento al - afecto al producto y el aumento de compras?.

En un futuro, ¿sería posible establecer asignaciones - de presupuesto de publicidad en función de criterios de consumo per-capita?.

Muchas preguntas adicionales podrán plantearse, pero - la problemática inicial ha sido sembrada y sus frutos dependen de la creatividad, conocimientos y trabajo de cada uno de nosotros.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Libros:

- Blalock, H.- Construcción de teorías en Ciencias Sociales.
Editorial Trillas, - 1a. Edición 1984
- Bogart Leo.- Strategy in Advertising.
Harcourt, Brace & World, Inc. - USA. 1967
- Cohen D.- Publicidad Comercial
Editorial Diana, - 1a. Edición, 1974
- Dickson C., Kroeger A., Nicosia F. - Advertising Principals
and Management Cases
Editorial Richard D. Irwing Inc., 1983
- Ehrenberg, A.S.C. et. al.- The Television Audience:
Patterns of Viewing.
Editorial Lexington Books, D.C., 1975
- Hillier, F., Lieberman G.- Introduction to Operations
Research
Holden day, 3a. Edición 1980
- Kleppner, Russell, Verril.- Otto Kleppner's Advertising
Procedure
Prentice Hall, 1983
- Kotler P.- Mercadotecnia Aplicada
Editorial Interamericana, México, 1973
- Nylen D.- Advertising Planning, Implementation & Control
Editorial South-Western Publishing Co., 1980

- Polya G.- Cómo plantear y resolver problemas.
Editorial Trillas 1a. Edición en Español, 1974
- Schrage, L.- LINDO
Chicago University Press, 1982
- Weilbacher W.- Advertising
Macmillan Publishing Co., New York, 1974.
- Woolsey R., Swanson H.- Operations Research For Immediate
Application. A Quick and Dirty Manual. Warner
& Row Publishers, New York, 1975
- Artículos:
- Agostini J.M.- How to estimate unduplicated audience S.
Journal of Advertising Research.
- Atkin K.- Advertising and Store Patronage
Journal of Advertising Research
- Crouch D., Mjosund A.- Interfacing of Models and Informa-
tion Systems: A systematic approach
Comput. & Ops. Res. Vol. 12 No. 6 PP543-557,1985
- Datzing G.- Discrete - Variable Extremum Problems and Rand
Corporation.
- Gamez R.- Estructura del Programa de Evaluación de Alcance
y Frecuencia en Centro-América.-
AMAP.- Primer Seminario Internacional de Medios
1985
- Glover F.- A Multiphase-dual algorithm for the zero-one
integer programming problem.
Operations Research, Nov-Dec 1965
- Lawler E., Bell M.- A method for solving discrete
optimization problems.
University of Michigan, 1966

-Vidale M., Wolfe H.- An operations-research study of sales
response to advertising
Sales Response to Advertising, 1957.

-Young and Rubicam - Reach and Frequency.
Publicación Interna, 1973

-Zangwill W.- Media Seleccion by Decision programing
Journal of Advertising Research