

METODOLOGÍA

En la guerra todo es simple, pero lo simple es difícil

(Karl Von Clausewitz)

3.1 Definición de la investigación

Debido a la naturaleza de la investigación se hace evidente la complementación de dos metodologías que faciliten la organización de ésta. Por una parte se utilizará la metodología propuesta por Hernández, Fernández y Baptista que por su estructura servirá como base del estudio, mientras que la metodología de Taha reforzará la fase operacional.

La definición del tipo de investigación que se adecua al estudio a realizar, debe de estar en función del grado de desarrollo del conocimiento respecto al tema a estudiar y a los objetivos planteados; así como al enfoque elegido, por lo tanto, utilizaremos un modelo correlacional que de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista, ayuda a visualizar cómo se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí, o si no existe relación entre ellos (2003). La finalidad principal de éste tipo de estudios es saber cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de otra variable relacionada, es decir, evalúan el grado de relación entre las dos.

La elección de este método responde a que se busca determinar la relación entre las técnicas para pronosticar la demanda y la información que el simulador de negocios de Carnegie Mellon nos brindaba; al conocer aquellas variables independientes que impactan en el comportamiento de los diferentes segmentos de mercado.

La información es brindada a través de los outputs de mercadotecnia, producción y contabilidad. En lo que respecta a los datos contenidos en el reporte de mercadotecnia se muestra la información de ambos productos referente a los precios y calidad de cada una de las compañías que compiten dentro de ese mundo, también contiene la inversión en mercadotecnia y la demanda total y ventas de la compañía en particular, como se muestra en la tabla 3.1 que es un reporte correspondiente al trimestre 20 de la compañía Time Montre.

TABLA 3.1 Reporte de Mercado

Period Currently Displayed		20		MARKET REPORT										Select Period to View	
Company Number		1												20	
Product 1 Market Statistics														World	
	Japan	% Wld	Mexico	% Wld	China	% Wld	U.K.	% Wld	Germany	% Wld	U.S.	% Wld	Totals		
Total Demand (Units)	265.870	20%	70.485	5%	177.995	13%	156.435	12%	189.520	14%	463.825	35%	1.324.130		
Total Sales (Units)	265.870	20%	70.485	5%	177.995	13%	156.435	12%	189.520	14%	463.825	35%	1.324.130		
Total Marketing Exp P1	39.999.730	11%	999.999	3%	2.000.008	7%	450.000	23%	750.002	27%	1.000.000	30%	3.324.710		
		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh			
Company Demand (Units)	53.174	20%	14.097	20%	35.599	20%	31.287	20%	37.904	20%	92.765	20%	264.826		
Company Sales (Units)	53.174	20%	14.097	20%	35.599	20%	31.287	20%	37.904	20%	92.765	20%	264.826		
Additional Sales (Units)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0		
Company Marketing Exp	7.999.946	20%	200.000	20%	400.002	20%	90.000	20%	150.000	20%	200.000	20%	200.000		
		% Sls		% Sls		% Sls		% Sls		% Sls		% Sls			
Company Sales (currency)	233.965.600	18%	5.991.225	4%	12.459.650	12%	938.610	13%	1.933.104	19%	4.267.190	35%	12.257.845		
Delivered Mfg Cost	128.462.398	55%	3.389.928	57%	6.857.965	55%	4.416.069	44%	7.14.092	37%	2.009.671	47%	5.834.000		
Gross Margin	105.503.202	45%	2.601.297	43%	5.601.685	45%	522.541	56%	1.219.012	63%	2.257.519	53%	6.423.845		
Company Marketing Exp	7.999.946	3%	200.000	3%	400.002	3%	90.000	10%	150.000	8%	200.000	5%	664.942		
Import Tariffs	28.075.872	12%	0	0%	996.772	8%	93.861	10%	193.310	10%	0	0%	758.703		
Contribution Margin	69.427.384	30%	2.401.298	40%	4.204.911	34%	338.680	36%	875.701	45%	2.057.519	48%	5.000.200		
Product 2 Market Statistics														World	
	Japan	% Wld	Mexico	% Wld	China	% Wld	U.K.	% Wld	Germany	% Wld	U.S.	% Wld	Totals		
Total Demand (Units)	224.645	17%	134.500	10%	145.690	11%	123.055	9%	191.190	14%	500.485	38%	1.319.565		
Total Sales (Units)	224.645	17%	134.500	10%	145.690	11%	123.055	9%	191.190	14%	500.485	38%	1.319.565		
Total Marketing Exp P2	99.999.870	14%	4.999.995	7%	4.999.998	9%	500.001	12%	1.000.000	18%	2.750.000	41%	6.715.920		
		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh		Mkt sh			
Company Demand (Units)	44.929	20%	26.900	20%	29.138	20%	24.611	20%	38.238	20%	100.097	20%	263.913		
Company Sales (Units)	44.929	20%	26.900	20%	29.138	20%	24.611	20%	38.238	20%	100.097	20%	263.913		
Excess Demand (Units)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0		
Company Marketing Exp	19.999.974	20%	999.999	20%	1.000.000	20%	100.000	20%	200.000	20%	550.000	20%	200.000		
		% Sls		% Sls		% Sls		% Sls		% Sls		% Sls			
Company Sales (currency)	301.024.300	18%	13.450.000	8%	15.297.450	11%	1.058.273	11%	2.294.280	17%	5.505.335	35%	15.741.379		
Delivered Mfg Cost	149.423.052	50%	8.961.150	67%	7.556.889	49%	446.860	42%	983.570	43%	3.004.067	55%	7.973.185		
Gross Margin	151.601.248	50%	4.488.850	33%	7.740.561	51%	611.413	58%	1.310.710	57%	2.501.268	45%	7.768.193		
Marketing Expenses	19.999.974	7%	999.999	7%	1.000.000	7%	100.000	9%	200.000	9%	550.000	10%	1.343.184		
Import Tariffs	36.122.916	12%	0	0%	1.223.796	8%	105.827	10%	229.428	10%	0	0%	921.673		
Contribution Margin	95.478.358	32%	3.488.851	26%	5.516.766	36%	405.585	38%	881.282	38%	1.951.268	35%	5.503.336		
Product 1 Prices														RELATIVE	
	Japan	rel prc	Mexico	rel prc	China	rel prc	U.K.	rel prc	Germany	rel prc	U.S.	rel prc	QUALITY		
Company 1	4.400,00	100%	425,00	100%	350,00	100%	30,00	100%	51,00	100%	46,00	100%	100,0%		
Company 2	4.400,00	100%	425,00	100%	350,00	100%	30,00	100%	51,00	100%	46,00	100%	100,0%		
Company 3	4.400,00	100%	425,00	100%	350,00	100%	30,00	100%	51,00	100%	46,00	100%	100,0%		
Company 4	4.400,00	100%	425,00	100%	350,00	100%	30,00	100%	51,00	100%	46,00	100%	100,0%		
Company 5	4.400,00	100%	425,00	100%	350,00	100%	30,00	100%	51,00	100%	46,00	100%	100,0%		
Average Price	4.400,00		425,00		350,00		30,00		51,00		46,00				
Product 2 Prices														RELATIVE	
	Japan	rel prc	Mexico	rel prc	China	rel prc	U.K.	rel prc	Germany	rel prc	U.S.	rel prc	QUALITY		
Company 1	6.700,00	100%	500,00	100%	525,00	100%	43,00	100%	60,00	100%	55,00	100%	100,0%		
Company 2	6.700,00	100%	500,00	100%	525,00	100%	43,00	100%	60,00	100%	55,00	100%	100,0%		
Company 3	6.700,00	100%	500,00	100%	525,00	100%	43,00	100%	60,00	100%	55,00	100%	100,0%		
Company 4	6.700,00	100%	500,00	100%	525,00	100%	43,00	100%	60,00	100%	55,00	100%	100,0%		
Company 5	6.700,00	100%	500,00	100%	525,00	100%	43,00	100%	60,00	100%	55,00	100%	100,0%		
Average price	6.700,00		500,00		525,00		43,00		60,00		55,00				
Contract Market information															
Price to beat															
Contract	With zeo			Your contract			Your Contract			Your Contract			Contract		
Volume	Contract			Sales revenue			Sales cost			Image for			Volume		
This period	Winner	Advantage		This period		UNITS	This period		USD /	Next Period		Next period			
	55.000	0	0,00		0	0		0	0	0,00		70.000			

Sección 1

Sección 2

Sección 3

En la primera sección se muestran las estadísticas de Mercadotecnia y se subdivide en tres partes:

- Datos del mundo
- Datos de la Compañía
- Información del ingreso por mercado- país

En la sección 2 se muestra la información referente a los precios, los cuales se encuentran en la moneda de cada país; y la calidad; finalmente en la sección 3 se compone de la información acerca de las actividades en el mercado de licitaciones.

Por su parte, el reporte de producción mostraba las capacidades de planta e inventario de ambos productos y otros aspectos relacionados con la manufactura de los productos. Por último, el reporte del área de finanzas, contenía la inflación de cada uno de los mercados, los tipos de cambio, el gasto en investigación y desarrollo, la imagen de la compañía y las inversiones en consultoría.¹

En función del conjunto de información que el simulador nos proporcionaba se determinarán aquellos factores que permiten predecir el comportamiento de la demanda de cada segmento de mercado por producto; para así establecer las variables que se tomarán en cuenta para conformar el modelo que se adecue a las características de éstas.

3.2 Selección del diseño adecuado de Investigación

El diseño de la investigación se refiere al plan o estrategia concebidos para obtener la información que se desea. En el caso de nuestra investigación se tiene un enfoque cuantitativo por lo que se hará uso de un diseño que permita analizar la certeza de las correlaciones formuladas en un contexto específico o para aportar evidencias respecto a los lineamientos de la investigación.(Hernández, Fernández y Baptista 2003)

En cuanto a la elección del diseño, la investigación se inclina hacia lo experimental, ya que es un estudio de investigación en el cual se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador. A modo más general un experimento consiste en aplicar un estímulo a un individuo (grupo) y observar los efectos de dicho estímulo sobre éste. Al realizar un estudio experimental nos permitirá identificar las diferentes técnicas que se presentan con mayor o menor grado de factibilidad.

¹ La descripción detallada acerca de los diversos aspectos que engloba el simulador se encuentran en el capítulo IV

La determinación de la relación entre variables para conocer su comportamiento en el mercado se realizará haciendo uso del programa MINITAB, donde se realizarán específicamente regresiones y análisis de series de tiempo.

3.2.1 Determinación de las variables

El determinar las variables que se sospecha tienen impacto en el comportamiento de la demanda de cada segmento de mercado, permitirá que a través de la prueba y error al utilizar la técnica de regresión múltiple se observe su relevancia y en base a esto se generó el modelo más adecuado. Las variables se muestran en la tabla 3.2

TABLA 3.2 VARIABLES

DEMANDA MUNDIAL	
DT	Demanda Total
PP	Precio promedio
GT*	Gasto total de Marketing
IN	Inflación
CM*	Calidad Máxima
TC	Tipo de Cambio
DEMANDA DE LA COMPAÑÍA	
DC	Demanda de la compañía
GMC*	Gasto en marketing de la compañía
GMR	Gasto en marketing relativo
PC	Precio de la compañía
CC*	Calidad de la compañía
IC	Imagen de la compañía
IDC*	Investigación y desarrollo de la compañía

Fuente: Elaboración propia ²

Las variables se aplicarán a cada uno de los países y productos que se fabrican y comercializan, en las compañías de la UDLA y en los seis mundos. Por ejemplo, GMCA1 indica el gasto en marketing de la compañía en Alemania para el producto uno. Es decir, en total se analizarán 24 segmentos de mercado, que se conforman por producto (uno o dos), país (Japón, México, China, Reino Unido, Alemania o Estados Unidos), y tipo de demanda (mundial o compañía).

² Aquellas variables con * indican el rezago en el periodo uno y dos.

3.3 Selección de muestra

Los datos que serán analizados en la investigación son una muestra del universo compuesto por los 6 mundos participantes, generados en el simulador de Carnegie Mellon; restringido a los equipos de la UDLA; a los cuales nos referiremos como compañías uno. La información con la que se trabajará incluye a 6 equipos que formaban parte de cada uno de los mundos del universo. De estos equipos, se cuenta con la información histórica de cinco años y los tres años simulados, con las decisiones que estos tomaron y los resultados que obtuvieron.

3.4 Proceso para la construcción del modelo

De acuerdo a la Investigación de Operaciones la segunda fase de una investigación corresponde a la construcción del modelo, donde se tienen que especificar expresiones cuantitativas para el problema y las restricciones en función de las variables de decisión (Taha, 1998, p.9). Es en esta parte donde de integran ambas metodologías.

Utilizando un modelo simbólico, suponemos que las variables que especificamos son cuantificables, para ello por medio de un proceso de prueba y error dentro de la regresión, se desecharán aquellas variables cuya significancia no sea relevante en la explicación de la demanda; para ello se utilizan los criterios de un valor de $p < 0.05$ y $R^2 > 60\%$.

La base de la información para generar el modelo será los datos de los 20 trimestres proporcionados antes de comenzar a competir en el simulador, por ejemplo como se muestra en la tabla 3.4 se presenta los precios³ de la compañía Time Montre asignados al producto de bajo costo en cada uno de los mercados. En base al modelo generado, se sustituirán los datos reales y se obtendrá el pronóstico, para que a su vez sea comparado con la demanda real.

TABLA 3.3 PRECIOS HISTÓRICOS

Período	Japan	Mexico	China	U.K.	Germany	U.S.
1	4300	375	400	31	41	44
2	4500	400	420	32	45	49
3	4600	420	420	32	47	50
4	4400	420	400	33	44	50
5	4400	430	400	34	44	50
6	4400	420	400	34	44	50
7	4400	420	400	34	44	50
8	4400	420	400	34	54	50
9	4000	390	350	30	54	44
10	4300	390	350	30	54	48
11	4300	390	350	30	54	48
12	4300	390	350	30	54	48
13	4300	390	350	30	54	48
14	4300	390	350	30	52	48
15	4400	425	350	30	52	46
16	4400	425	350	30	51	46
17	4400	425	350	30	51	46
18	4400	425	350	30	51	46
19	4400	425	350	30	51	46
20	4400	425	350	30	51	46

Fuente: Elaboración propia

El modelo tentativo que se generará en base a la información histórica con la que se dispone para pronosticar la demanda total es:

$$\text{Demanda} = \beta_0 + \beta_1 \text{PPR1} + \beta_2 \text{GTR1} + \beta_3 \text{CMR1} + \beta_4 \text{TCR} + \beta_5 \text{INR}$$

El cual se trata bajo el método de mínimos cuadrados para obtener el impacto de cada variable; es decir se establece:

β_1 = Si se incrementa o disminuye el precio en \$1, cuánto influye en la demanda.

β_2 = Si se aumenta o disminuye el gasto en marketing en \$1, 000,000 cuánto influye en la demanda

β_3 = Si se aumenta o disminuye la calidad relativa en 1%, cuánto influye en la demanda

β_4 = Si el tipo de cambio se incrementa o disminuye en 1, cuánto influye en la demanda

β_5 = Si la inflación se incrementa o disminuye en 1, cuánto influye en la demanda

Se utiliza el mismo modelo para la demanda de la compañía en función de las variables antes establecidas.

El modelo se aplicará a cada uno de los equipos de la UDLA para poder analizar los resultados y distinguir ciertos comportamientos comunes de las variables analizadas y así generalizar un resultado.

Posteriormente, se realiza el análisis de los datos mediante la técnica de series de tiempo, por medio del método Holt, Winters y descomposición. Ya que el tipo de información se sospecha que contiene tendencia, estacionalidad o irregularidades. Como se observa en la gráfica 3.1, la demanda de México presenta cierta tendencia negativa y no tiene estacionalidad.

Gráfica 3.1 Demanda México



Fuente: Elaboración propia

Además, se genera un promedio entre las técnicas Winters y descomposición como una alternativa más para pronosticar y que pudiera arrojar errores menores a las otras técnicas.

A partir de los pronósticos obtenidos se realiza la comparación con la demanda real para obtener los MAPEs correspondientes y así determinar cuál es la técnica más efectiva para el segmento. De la misma manera, se realiza una actualización de los datos de forma tal que siempre se pronostique con los últimos 20 periodos bajo el supuesto que la información más actual arroja resultados más apegados a la realidad.

Finalmente hay que tener claro que habrá cierta discrepancia en los resultados obtenidos en su futura aplicación ya que la competencia entre los equipos en cada uno de los mundos es diferente y no se puede implementar la técnica aquí determinada.