

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Aquello que siempre ha sido aceptado por todas las personas, en todos los lugares, es casi seguro que sea falso
(Paul Valéry)

5.1 Reino Unido demanda mundial producto uno

En este capítulo se muestra el análisis de la información disponible y los resultados obtenidos. El estudio parte de los veinte trimestres proporcionados a cada compañía de la UDLA participante del simulador, la cual permite desarrollar bases de datos en función de los requerimientos de información de cada técnica. A través del software MINITAB la información es procesada con la técnica de regresión y en base a prueba y error y bajo los criterios establecidos se determinan las variables significativas para cada segmento de mercado¹. Para obtener las proyecciones de los doce trimestres simulados se realizan las sustituciones en las ecuaciones con los inputs de cada compañía; con esta demanda proyectada en comparación con la real se obtiene el error de esta técnica en el segmento correspondiente.

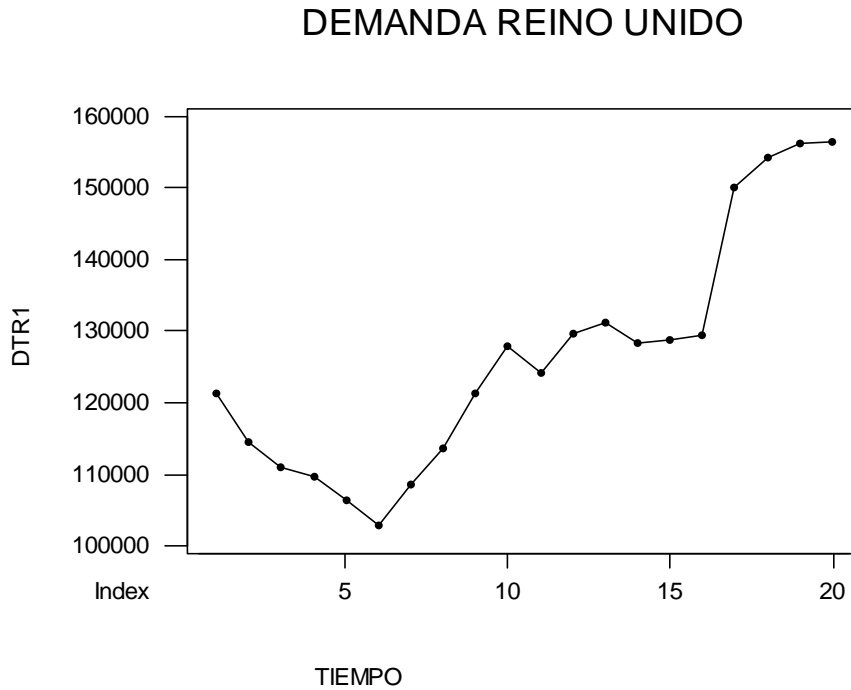
Posteriormente, se utilizan los métodos de serie de tiempo, Descomposición, Holt, Winters y Promedio para conocer el comportamiento de la demanda y aquella técnica que arroja el menor grado de error. Finalmente se pronostican los doce trimestres en base a estas técnicas y se calcula el error para cada una. Obtenidos los errores de cada técnica pudimos compararlas e identificar la adecuada a cada segmento. Se realizó el mismo análisis en los seis mundos donde la UDLA participó.

¹ Ver Anexo 1 “Regresiones y Series de Tiempo demanda mundial”

5.1.1 Análisis del mercado con Regresiones

El análisis realizado a la demanda mundial del producto en cada segmento de mercado, está mostrado a través del mundo seis en Reino Unido, para ambos productos. La elección de este mercado es por el tamaño que representa para las compañías de la UDLA y a nivel global; además constituye un gran potencial por su incremento en la demanda y muestra un comportamiento homogéneo en base a la información histórica. Asimismo la elección del mundo seis se realizó en base a que es en donde nos desempeñamos, y por lo tanto donde existe mayor disponibilidad de información.

Grafica 5.1 Demanda Mundial Reino Unido Producto Uno



Fuente: Elaboración propia

En un principio se observa el comportamiento de la demanda por medio de una gráfica como la anterior, la demanda mundial correspondiente al producto uno en Reino

Unido presenta cierta tendencia positiva en los últimos periodos y en general, poca estacionalidad.

Posteriormente, se realizan regresiones en MINITAB, y por medio de prueba y error se encuentran las variables significativas para cada segmento de mercado. Esto permite profundizar en el conocimiento de la demanda del segmento de mercado analizado.

Tabla 5.1. Salida de MINITAB para la demanda mundial en Reino Unido producto uno

Regression Analysis				
The regression equation is				
DTR1 = 55380 - 5731 PPR1 - 66521 CMR1-2 + 560159 TCR				
18 cases used 2 cases contain missing values				
Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	55380	124590	0,44	0,663
PPR1	-5731	1036	-5,53	0,000
CMR1-2	-66521	29652	-2,24	0,042
TCR	560159	142059	3,94	0,001
S = 5747		R-Sq = 91,0%		R-Sq(adj) = 89,1%

Fuente: Elaboración Propia

En la corrida anterior se observa que las variables que explican la demanda mundial del producto uno son el precio promedio, la calidad máxima rezagada dos periodos y el tipo de cambio; los dos primeros tiene un efecto negativo, es decir ante aumentos en el precio se disminuye la demanda. Las tres variables tienen un valor de p menor a 0.05 y arrojan una R^2 de 91%, por lo que son aceptadas como significativas o explicativas de la demanda mundial de Reino Unido para el producto uno. Realizando las sustituciones en la ecuación obtenida se calculan los pronósticos para los doce periodos siguientes y el error de estos.

Tabla 5.2. Pronósticos de la demanda y MAPE

PERIODO	REAL	PRONÓSTICO	ERROR
21	157973	159645,8829	1,1%
22	153008	148061,1657	3,2%
23	148245	142509,4059	3,9%
24	154226	144690,905	6,2%
25	160463	159290,7141	0,7%
26	164274	162778,4538	0,9%
27	158067	158059,6266	0,0%
28	157869	160873,0789	1,9%
29	151241	162513,628	7,5%
30	143354	162340,9929	13,2%
31	163406	245908	50,5%
32	147907	241223,37	63,1%
		MAPE	12,7%

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la información mostrada en la tabla 5.2 se obtiene un MAPE de 12.7%, al comparar los pronósticos con la demanda real. Aquí se puede observar que entre mayor sea el horizonte de tiempo para el que se pronostica mayor es el error generado; es claro que para el tercer año el mercado de Reino Unido sufrió ciertos cambios no relacionados con las variables antes mencionadas.

5.1.2. Análisis del mercado con series de tiempo

A continuación se analiza la información por medio de la técnica de Series de Tiempo, tomando en cuenta 20 periodos de información histórica, para poder determinar aquella técnica que funciona mejor para los datos analizados.

Tabla 5.3. Salida de MINITAB Reino Unido Series de tiempo

Time Series Decomposition	
Trend Line Equation	
$Y_t = 100384 + 2469,05*t$	
Seasonal Indices	
Period	Index
1	1,01401
2	1,00671
3	0,981226
4	0,998061
Accuracy of Model	
MAPE:	5
MAD:	6551
MSD:	61018975

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la información obtenida en la tabla 5.3 por medio de MINITAB, se puede apreciar que hay una alta tendencia positiva y la estacionalidad es baja en los datos. Al no considerarse límites para determinar si los datos tienen o no estacionalidad, se aplican las técnicas de Holt, Promedio, Winters, y Descomposición a los datos para pronosticar los tres años de simulación y así poder elegir la que explique adecuadamente el comportamiento de la demanda.

La tabla 5.4 muestra los MAPEs obtenidos con cada técnica, resultando el más bajo el arrojado por la técnica Winters, es decir la tendencia y estacionalidad son elementos que determinan la demanda mundial en Reino Unido. Por lo que hay que conocer aquellos periodos en los que existe estacionalidad positiva o negativa para predecir la demanda, así

como si el mercado de Reino Unido está en aumento o no y generar planeaciones de acuerdo a los objetivos establecidos.

Tabla 5.4 Pronósticos de serie de tiempo y MAPE

PERIODO	REAL	HOLT	WINTERS	DESCOMP	PROMEDIO
21	157973	158397	156764	154366	155565
22	153008	160781	155379	155740	155559,5
23	148245	163165	154704	154221	154462,5
24	154226	165549	156521	159331	157926
25	160463	167933	156848	164381	160614,5
26	164274	170317	155462	165683	160572,5
27	158067	172701	154788	163912	159350
28	157869	175084	156605	169188	162896,5
29	151241	177468	156933	174395	165664
30	143354	179852	155546	175625	165585,5
31	163406	182236	154871	173603	164237
32	147907	184620	156690	179046	167868
	MAPE	10,87%	3,51%	7,56%	4,60%

Fuente: Elaboración Propia

5.1.3. Análisis de técnicas en los seis mundos

El estudio anteriormente descrito para Reino Unido se realiza para cada país en los seis mundos y así se presentan los resultados para lo analizado y en base a ello poder establecer generalidades.

Con la información histórica con la que se cuenta, y con ayuda de MINITAB, se obtienen las siguientes ecuaciones de demanda mundial para el producto uno.

Tabla 5.5. Ecuaciones por país producto uno

PAÍS	ECUACIÓN	R-Sq
JAPON	$DTJ1 = 584134 - 63.5 PPJ1 - 0.000586 GTJ1-2 - 143054 CMJ1 + 1116 TCJ$	92,8%
MEXICO	$DTM1 = - 254292 + 0.0151 GTM1-1 + 324172 CMM1$	77,2%
CHINA	$DTC1 = 427238 - 471 PPC1 + 0.0249 GTC1-1 - 142413 CMC1-2$	69,1%
REINO UNIDO	$DTR1 = 55380 - 5731 PPR1 - 66521 CMR1-2 + 560159 TCR$	91,0%
ALEMANIA	$DTA1 = 240368 - 2865 PPA1 - 0,0167 GTA1 - 0,0198 GTA1-2 + 142699 TCA$	93,6%
ESTADOS UNIDOS	$DTE1 = 1046790 - 11524 PPE1 - 0.0187 GTE1 - 0.0288 GTE1-1$	95,6%

Fuente: Elaboración Propia

En base al análisis de la información histórica por medio de las técnicas de series de tiempo, se obtienen los siguientes errores para poder determinar cuál es el más adecuado para cada segmento.²

Tabla 5.6 Errores de técnicas Producto uno

	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.
JAPON	8,0%	4,0%	8,0%	3,0%
MEXICO	26,1%	8,0%	14,0%	7,0%
CHINA	24,8%	4,0%	5,0%	9,0%
REINO UNIDO	12,8%	3,0%	3,0%	5,0%
ALEMANIA	6,1%	26,0%	6,0%	6,0%
ESTADOS UNIDOS	4,8%	4,0%	5,0%	4,0%

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que la mejor técnica para Japón y México es la descomposición que arrojan un MAPE de 3% y 7% respectivamente; es decir, separando la tendencia, estacionalidad e irregularidades de los datos e identificar su patrón de comportamiento, se puede obtener un error más bajo.

² Ver Anexo 1 “Regresiones y Series de Tiempo demanda mundial”

En cuanto a Alemania, las técnicas más adecuadas son la Winters y la descomposición que obtienen un MAPE de 6%, lo que se puede interpretar como que la información tiene estacionalidad y tendencia.

En el segmento de China la técnica más adecuada es la Holt, que arroja un MAPE de 4%, lo que indica que la información tiene tendencia. En Reino Unido, la técnica que arroja un MAPE más bajo es la Holt y Winters, lo que indica que la información tiene tendencia y estacionalidad.

Por último, en Estados Unidos, la técnica más adecuada es la Holt y la descomposición, lo que significa que la información histórica tiene tendencia y que tanto las irregularidades como la estacionalidad no son significativas.

Debido a que hay cambios en el ambiente competitivo en que se desarrolla cada uno de los equipos de la UDLA y las diferentes posturas de los tomadores de decisiones, se pronostica con cada una de las técnicas los 12 periodos reales, esperando que la técnica que se muestra en la tabla 5.6 continúe siendo la de menor MAPE; esto nos permite comparar su efectividad. Se observan diversos cambios, por las diferencias que ocurren en cada uno de los mundos, por lo que se muestran en la tabla 5.7 los errores en los seis mundos correspondientes a cada técnica en cada segmento de mercado de la demanda mundial:

Tabla 5.7. Errores de las técnicas por segmento en los seis mundos

MUNDO 1	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	19,5%	7,7%	7,0%	9,5%	8,2%
MEXICO	49,9%	63,0%	128,6%	70,8%	99,7%
CHINA	9,3%	4,3%	4,7%	26,2%	14,4%
REINO UNIDO	19,3%	12,4%	19,9%	15,3%	17,6%
ALEMANIA	17,6%	34,5%	31,6%	18,3%	25,0%
ESTADOS UNIDOS	6,4%	4,5%	25,4%	6,4%	10,2%
MUNDO 2	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	4,91%	22,29%	23,70%	20,38%	22,04%
MEXICO	126,14%	53,04%	168,50%	64,07%	116,28%
CHINA	12,15%	13,29%	14,46%	14,08%	5,55%
REINO UNIDO	13,81%	6,81%	6,30%	7,11%	6,00%
ALEMANIA	4,86%	28,97%	26,77%	11,44%	19,10%
ESTADOS UNIDOS	8,92%	3,70%	25,91%	4,74%	10,82%
MUNDO 3	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	7,88%	29,27%	30,74%	27,08%	28,91%
MEXICO	143,41%	56,15%	175,72%	68,10%	121,91%
CHINA	21,60%	7,92%	8,97%	17,39%	4,93%
REINO UNIDO	14,04%	5,67%	7,15%	5,58%	5,71%
ALEMANIA	7,10%	23,15%	21,33%	8,15%	12,75%
ESTADOS UNIDOS	10,93%	4,05%	26,61%	4,00%	11,67%
MUNDO 4	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	4,70%	12,45%	13,71%	10,66%	12,18%
MEXICO	44,47%	62,02%	156,07%	71,72%	113,90%
CHINA	12,41%	3,11%	3,66%	24,06%	11,95%
REINO UNIDO	9,26%	3,45%	5,95%	2,29%	3,21%
ALEMANIA	8,02%	23,26%	20,78%	4,30%	12,54%
ESTADOS UNIDOS	3,36%	4,71%	22,29%	9,28%	6,50%
MUNDO 5	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	6,61%	15,41%	16,68%	13,56%	15,12%
MEXICO	76,99%	69,36%	162,14%	78,30%	120,22%
CHINA	19,62%	9,79%	10,99%	16,02%	6,28%
REINO UNIDO	12,03%	4,19%	6,38%	2,06%	3,42%
ALEMANIA	6,83%	26,68%	24,28%	8,57%	16,42%
ESTADOS UNIDOS	7,37%	3,89%	23,21%	7,98%	7,61%
MUNDO 6	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	10,75%	21,96%	23,36%	20,09%	21,63%
MEXICO	21,11%	72,43%	122,20%	78,29%	100,25%
CHINA	17,77%	3,20%	4,52%	21,57%	9,07%
REINO UNIDO	12,68%	10,87%	3,51%	7,56%	4,60%
ALEMANIA	5,02%	16,82%	14,61%	4,47%	5,45%
ESTADOS UNIDOS	7,96%	8,13%	19,90%	12,95%	3,48%

Fuente: Elaboración Propia

La técnica que arroja resultados menores es la de regresión, teniendo 13 segmentos de mercado, por lo tanto, la demanda mundial puede explicarse a través de las variables que se pueden manipular dentro del simulador.

En cuanto a la demanda mundial del producto uno en Japón y Alemania la técnica que resultó efectiva para los 20 periodos cambia, ya que; la que arrojó un MAPE más bajo para los periodos pronosticados es la regresión; lo cual permite determinar los patrones de comportamiento de los consumidores por medio de variables específicas.

En México, la técnica con el MAPE adecuado fue Holt, lo que indica que la demanda total presenta tendencia, que en este caso es negativa; ya que, consideramos que es un país donde los recursos económicos son poseídos por un grupo minoritario y la mayoría de la población tiene cada vez menos recursos para comprar un producto que puede ser considerado de lujo. Además al crearse nuevas necesidades en el consumidor, que trae consigo la creación de productos que pueden ser vistos como sustitutos, la demanda del producto, en este caso los relojes, empieza a disminuir.

En cuanto a China, Holt vuelve a ser práctica para los periodos pronosticados al igual que para los históricos en el mundo 4 y 6; sin embargo en general la técnica que mostró un MAPE más conveniente fue la de promedio, lo que indica, que en algunas ocasiones, utilizar dos técnicas de pronósticos arroja resultados más certeros. En este mercado se presenta cierta ciclicidad determinada por la oferta de dinero.

En Reino Unido, la técnica más apropiada es la descomposición, es decir, la información tiene tendencia, estacionalidad y ciclicidad, lo que representa que es un mercado donde los consumidores sienten preferencia por comprar productos dependiendo de temporadas, fechas especiales, etc.

En Estados Unidos no hay técnica que sobresalga por su efectividad, ya que es un país multicultural, donde no hay patrones de comportamiento que se puedan generalizar.

Tabla 5.8. Técnicas por país

País Técnica	Japón	México	China	Reino Unido	Alemania	Estados Unidos	Total de Segmentos
Regresión	*****	***		*	*****	***	16
Descomposición				***	**	*	6
Holt		***	***	*		***	10
Winters	*					*	2
Promedio			***	*		*	5

Fuente: Elaboración Propia

*Cada signo representa los segmentos de mercado donde la técnica es efectiva

Finalmente puede observarse en la Tabla 5.8 que la técnica que mejor se adecua a la predicción de la demanda mundial es la Regresión; mientras que Winters, permite únicamente en dos segmentos de mercado conocer el comportamiento de las ventas futuras. En cuanto a la Regresión las variables que se presentan en las ecuaciones establecidas para el producto uno se muestran a continuación:

Tabla 5.9. Variables por país Demanda Mundial producto uno

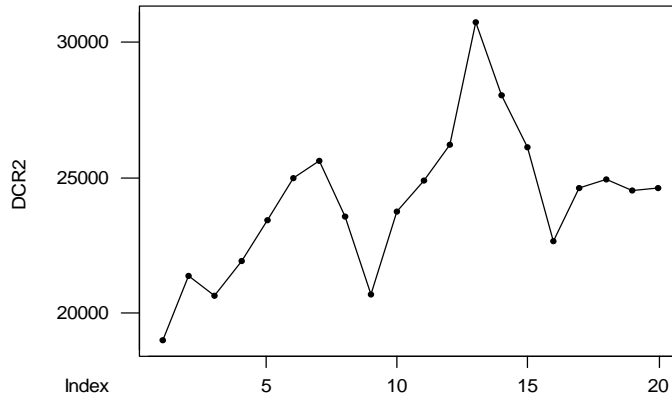
País/Variables	PP	GTM	GTM-2	GTM-1	IN	C	C-2	C-1	TC
Japón	✓-		✓-			✓-			✓
México				✓		✓-			
China	✓-			✓			✓-		
Reino Unido	✓-						✓-		✓
Alemania	✓-	✓-	✓-						✓
Estados Unidos	✓-	✓-		✓-					

Fuente: Elaboración Propia

*Cada signo representa la variable que constituye la ecuación que determina la demanda en el segmento; el signo de negativo indica una influencia negativa por parte de éstas.

A partir de la tabla 5.9 puede concluirse que es el precio el cual determina la decisión de compra de los consumidores en todos los países a excepción de México; por lo que para que el tamaño del mercado se incremente se tienen que hacer reducciones en el precio para permitir que clientes potenciales adquieran el producto.

Gráfica 5.2 Demanda Reino Unido Time Montre Producto Dos



Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente se realizan en MINITAB las regresiones, en base a las observaciones históricas; que por medio de la prueba y error permiten identificar aquellas variables significativas para cada segmento de mercado, de entre todas las que se consideran que tienen un efecto sobre la demanda. Al introducir los datos correspondientes y realizar los rezagos especificados se obtiene la siguiente corrida:

Tabla 5.11 Salida de Minitab Reino Unido Time Montre Producto Dos

Regression Analysis

The regression equation is				
DCR2 = 6713 + 0.0343 GMCR2-1 + 23531 GMRR2 + 3518 ICR2				
19 cases used 1 cases contain missing values				
Predictor	Coef	StDev	T	P
Constant	6713	2809	2.39	0.030
GMCR2-1	0.03427	0.01113	3.08	0.008
GMRR2	23531	7568	3.11	0.007
ICR2	3518.1	694.1	5.07	0.000

S = 1399	R-Sq = 73.5%	R-Sq(adj) = 68.2%
----------	--------------	-------------------

Fuente: Elaboración Propia

Aquí se puede observar que hay tres variables que se relacionan con la demanda de Reino Unido para el producto dos, éstas tienen un valor de p menor a 0.05 y dan una R^2 mayor a 60%, lo cual cubre con los requerimientos establecidos para determinar si se trata de una buena relación. La influencia del marketing relativo llega a elevar la demanda en 23531 por cada punto porcentual que se incrementa. Podemos considerar que los consumidores que forman parte de este segmento presentan cierta lealtad ya que toman en cuenta las inversiones realizadas en períodos posteriores así como la imagen.

Tabla 5.12 Pronósticos de la Demanda y MAPE

PERIODO	REAL	PRONÓSTICO	ERROR
21	25.296	24.891	1,6%
22	25.111	23.914	5,0%
23	26.093	26.156	0,2%
24	26.252	25.424	3,3%
25	27.711	28.300	2,1%
26	28.937	33.501	13,6%
27	29.450	31.233	5,7%
28	30.221	30.163	0,2%
29	30.916	28.346	9,1%
30	34.197	31.028	10,2%
31	32.425	27.764	16,8%
32	36.866	28.103	31,2%
		MAPE	8,2%

Fuente: Elaboración Propia

Después de determinar la ecuación para pronosticar la demanda del producto dos en Reino Unido para la compañía Time Montre, se sustituyen los datos reales en la ecuación y se obtiene un MAPE de 8.2% para los 12 periodos pronosticados. Como se observa durante los últimos cuatro trimestres, a excepción del período 26, se obtienen los errores más altos, ya que al ser el horizonte de tiempo más lejano las diferencias entre los pronósticos y la realidad se hacen más grandes.

5.2.2 Análisis del Mercado al utilizar Series de Tiempo.

A continuación se utiliza la técnica de series de tiempo para determinar el comportamiento de la demanda en el segmento de mercado de Reino Unido a nivel de la compañía para el producto dos. Mediante los resultados obtenidos se determinarán los componentes de la serie; es decir la tendencia, estacionalidad e irregularidades que se pueden presentar en los datos y en base a ello elegir el método de series de tiempo adecuado.

Tabla 5.13 Salida de Minitab Reino Unido Series de Tiempo

Time Series Decomposition	
Trend Line Equation	
$Y_t = 21501.0 + 250.088*t$	
Seasonal Indices	
Period	Index
1	1.00608
2	1.02219
3	0.993742
4	0.977986
Accuracy of Model	
MAPE:	7
MAD:	1758
MSD:	4644224

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la aplicación de series de tiempo en la Tabla 5.13 se observa un MAPE de 7% en la descomposición de los datos en sus componentes; la tendencia se expresa por medio de la pendiente que es de 250.088 y la estacionalidad es expresada en la columna de Index, donde la mayor variabilidad se muestra entre el periodo dos y tres; estos resultados se obtienen a partir de la información histórica.

Posteriormente se aplican tres técnicas de series de tiempo, para pronosticar los 12 trimestres que se simulan y así poder observar en función de las características de la información, cual técnica arroja resultados con mayor exactitud según los componentes de la serie.

Tabla 5.14 Pronósticos de Series de Tiempo y MAPE

PERIODO	REAL	HOLT	WINTERS	DESCOMP	PROMEDIO
21	30.736	24.834	25.390	26.916	26.153
22	32.878	25.065	27.064	27.602	27.333
23	33.590	25.296	27.431	27.083	27.257
24	31.052	25.527	27.439	26.898	27.168
25	35.629	25.758	28.226	27.922	28.074
26	41.150	25.989	30.004	28.625	29.315
27	38.207	26.220	30.332	28.077	29.204
28	39.450	26.451	30.266	27.876	29.071
29	31.882	26.682	31.062	28.929	29.995
30	38.222	26.912	32.945	29.647	31.296
31	39.346	27.143	33.234	29.071	31.152
32	45.564	27.374	33.094	28.854	30.974
	MAPE	7,71%	7,93%	6,70%	6,91%

Fuente: Elaboración Propia

Como puede verse en la tabla 5.14 la mejor técnica para Reino Unido en el producto es la de Descomposición, ya que tiene el MAPE más bajo (6.70%). Es decir mediante el uso de la descomposición multiplicativa al separar cada uno de los elementos de la serie y conocer su influencia sobre ésta se puede predecir el comportamiento para los periodos futuros.

5.2.3 Información Actualizada

Para realizar una comparación más certera y observando que al pronosticar con los 20 periodos de información en los últimos cuatro trimestres se obtiene un grado de error mayor; se realizan sustituciones con la información más reciente que se obtiene de los outputs y de las decisiones que toma el equipo administrativo de las compañías para los 12

trimestres simulados. Con lo cual se espera obtener errores más bajos y asegurar que la técnica y variables continúan siendo las más adecuadas.

Se efectúa una adición de los datos obtenidos para el siguiente año, y se pronostica utilizando la técnica con menor MAPE. Por ejemplo para este caso; se utiliza Descomposición, que fue la técnica más adecuada para el segmento.

Después de realizar la adición de los trimestres correspondientes; se obtienen MAPEs de 7%, 8% y 7% respectivamente para los próximos tres años, lo que no muestra cambios significativos en el grado de error de la técnica elegida.

A continuación se sustituye la información histórica por la más actual para los 12 periodos posteriores, no solo se agrega más información como en el proceso anterior; obteniendo MAPEs de 7%, 7% y 5% respectivamente; que comparados con el pronóstico histórico muestra una ventaja significativa en cuanto a las proyecciones realizadas.

En lo que respecta a las regresiones se realiza el mismo procedimiento en conjunto con la prueba y error para observar el cambio de las variables significativas, obteniendo diferentes ecuaciones, debido a los cambios en el ambiente competitivo y a los objetivos y estrategias de la compañía Time Montre, se muestran a continuación:

Tabla 5.15 Ecuación Actualizada

Ecuaciones	R-Sq	
$DCR2 = 13835 + 29995 GMRR2 + 0.00190 IDCR2-2$	62,60%	} Sin sustitución
$DCR2 = 14439 + 27457 GMRR2 + 0,00194 IDCR2-2$	60,70%	
$DCR2 = 20337 + 0,00193 IDCR2-1$	70,90%	} Con sustitución
$DCR2 = 24532 + 23035 GMRR2 - 212 PCR2 + 0,00200 IDCR2-1$	84,00%	
$DCR2 = 20510 + 0,00189 IDCR2-1$	63,40%	
$DCR2 = 19340 + 0,00219 IDCR2-1$	67,30%	

Fuente: Elaboración Propia

Aquí la variable de Investigación y Desarrollo en el primer rezago es la que se presenta como significativa en la mayoría de las ecuaciones; además por lo cambios que se generan, se observa que las R^2 cuando se sustituyen los valores históricos por los actuales son más altas y al tener mayor información el grado de los errores se verá disminuido, por lo que es recomendable realizar la sustitución de información histórica por la actualizada, para obtener resultados más certeros.

5.2.4 Análisis de Técnicas en los Seis Mundos

A continuación se muestran los resultados para los seis mundos, para poder generalizar algunos resultados. Es decir, se muestran para los seis países en los seis mundos donde la UDLA está representada, a través de las compañías uno. El análisis se realiza en base a los veinte trimestres con los que se cuentan para las compañías, que como se mencionó es la misma para todas; se obtienen las siguientes ecuaciones para el producto dos en cada segmento de mercado de acuerdo a los criterios establecidos.

Tabla 5.16 Ecuación de País Producto Dos

PAÍS	ECUACIÓN	R-Sq
JAPON	$DCJ2 = - 2118 + 4652 ICJ2 + 278 TCJ + 0.00198 IDCJ2-1$	90,9%
MEXICO	$DCM2 = - 49218 + 0.00568 GMCM2 + 0.00413 GMCM2-1 + 68397 CCM2-2$	89,7%
CHINA	$DCC2 = 11912 + 0,0122 GMCC2-1 + 0,00713 GMCC2-2$	81,1%
REINO UNIDO	$DCR2 = 6713 + 0.0343 GMCR2-1 + 23531 GMRR2 + 3518 ICR2$	73,5%
ALEMANIA	$DCA2 = 10856 + 0.0274 GMCA2-2 + 12456 ICA2 - 0.00576 IDCA2$	71,6%
ESTADOS UNIDOS	$DCE2 = 46326 + 19024 ICE2$	92,3%

Fuente: Elaboración Propia

A través de la tabla 5.16 se aprecia que la variable que representa el gasto en marketing de la compañía (GMC), es aquella que influye a la demanda de manera positiva en casi todos los mercados.³

³ Ver Anexo Dos “Regresiones y Series de Tiempo Demanda Compañía” para producto uno e interpretaciones

Tabla 5.17 Variables por País Demanda Compañía Producto Dos

País / Variables	GMC	GMC-1	GMC-2	GMR	PC	CC	CC-1	CC-2	IC	IDC	IDC-1	IDC-2	TC
Japón									✓		✓		✓
México	✓	✓						✓					
China		✓	✓										
Reino Unido			✓	✓					✓				
Alemania			✓						✓	✓			
Estados Unidos									✓				

Fuente: Elaboración Propia

*Cada signo representa la variable que constituye la ecuación que determina la demanda en el segmento; el signo de negativo indica una influencia negativa por parte de éstas.

El análisis en función de las variables consideradas como posibles influyentes en la demanda, permite determinar que es la imagen de la compañía y el gasto de marketing rezagado uno y dos períodos los que permiten conocer las ventas futuras en función del valor de las variables antes mencionadas; por lo que si bien la imagen no es una variable que se pueda manipular explícitamente en el simulador, se deben de realizar las acciones que estén relacionadas con el aumento de la imagen de la compañía.

Tabla 5.18 Variables por País Demanda Compañía Producto Uno

País / Variables	GMC	GMC-1	GMC-2	GMR	PC	CC	CC-1	CC-2	IC	IDC	IDC-1	IDC-2	TC
Japón				✓					✓				✓
México	✓								✓-				
China		✓		✓	✓			✓	✓				
Reino Unido	✓								✓		✓-		
Alemania	✓				✓-	✓				✓			
Estados Unidos							✓	✓	✓		✓-		

Fuente: Elaboración Propia

Las variables que explican la demanda de las compañías uno en base a la información histórica para el producto uno, son el Gasto en Marketing y la Imagen de la Compañía. A partir de la Tabla 5.17 y 5.18 puede inferirse que los consumidores de las compañías uno tienen un patrón de comportamiento similar; por lo que hay que prestar

atención a las inversiones que se realizan en Marketing y cuidar que las decisiones correspondan con las inquietudes de los consumidores.

Además con la información histórica correspondiente a las compañías uno en el producto dos; se realiza el análisis por medio de la técnica series de tiempo (Holt, Winters, Descomposición y Promedio); lo cual permite evaluar la técnica que mejor se adecue al segmento de mercado en base a los siguientes errores obtenidos:

Tabla 5.19 Errores de Técnicas Producto Dos

HISTORICO	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.
JAPON	4,84%	4,00%	4,00%	5,00%
MEXICO	39,98%	9,00%	16,00%	12,00%
CHINA	5,03%	14,00%	11,00%	10,00%
REINO UNIDO	7,56%	8,00%	11,00%	7,00%
ALEMANIA	56,18%	7,00%	7,00%	7,00%
ESTADOS UNIDOS	19,59%	4,00%	4,00%	3,00%

Fuente: Elaboración Propia

Como puede observarse la mejor técnica para China en el producto dos es la Regresión con un MAPE de 5.03%; es decir en el mercado chino puede influenciarse la demanda por medio del gasto en marketing rezagado uno y dos periodos (Ver tabla 5.16).

Por otra parte la técnica Holt y Descomposición, son las que se aplican mejor a tres de los mercados: Japón, México, Alemania, Reino Unido y Estados Unidos respectivamente. Por lo cual aquellos mercados donde Holt presenta bajos MAPEs puede observarse la tendencia de la demanda para las compañías y así influenciarla por medio de las variables arrojadas como significativas.

Para poder medir la efectividad de cada técnica para los 36 segmentos de mercados analizados; se realizan las proyecciones y sustituciones correspondientes que permiten conocer los errores de cada técnica en el segmento de mercado de las compañías según el

mundo, los cuales se muestran a continuación. Estos representan los periodos pronosticados con cada técnica:

Tabla 5.20 Errores de las Técnicas por Segmento en los Seis Mundos

MUNDO 1					
	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	25,7%	32,0%	31,2%	49,3%	39,7%
MEXICO	351,1%	223,2%	313,4%	287,7%	300,5%
CHINA	125,8%	79,2%	82,8%	115,4%	98,1%
REINO UNIDO	64,4%	53,1%	67,8%	59,4%	63,6%
ALEMANIA	57,3%	28,5%	33,6%	36,2%	28,5%
ESTADOS UNIDOS	14,6%	14,7%	15,3%	15,2%	15,1%
MUNDO 2					
	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	23,6%	14,4%	13,7%	29,3%	21,1%
MEXICO	88,1%	74,6%	115,4%	103,3%	10,9%
CHINA	55,1%	31,7%	35,1%	70,0%	52,6%
REINO UNIDO	12,5%	4,8%	19,1%	12,9%	16,0%
ALEMANIA	8,8%	4,8%	5,7%	5,7%	50,1%
ESTADOS UNIDOS	12,8%	12,4%	12,2%	13,0%	12,5%
MUNDO 3					
	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	13,91%	16,1%	16,1%	28,69%	20,9%
MEXICO	355,41%	26,3%	380,9%	32,51%	361,4%
CHINA	26,14%	15,6%	17,6%	27,33%	23,3%
REINO UNIDO	20,75%	28,5%	23,3%	27,33%	25,3%
ALEMANIA	17,61%	24,6%	24,9%	23,75%	23,9%
ESTADOS UNIDOS	3,61%	38,1%	42,9%	3,42%	37,2%
MUNDO 4					
	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	75,88%	65,91%	65,02%	90,15%	77,37%
MEXICO					
CHINA	183,12%	165,19%	171,38%	243,20%	207,29%
REINO UNIDO	103,88%	93,39%	123,81%	108,00%	115,90%
ALEMANIA	154,00%	34,45%	33,63%	36,19%	35,19%
ESTADOS UNIDOS	24,48%	23,82%	23,20%	24,77%	23,98%
MUNDO 5					
	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	21,09%	23,94%	22,68%	40,99%	18,36%
MEXICO	24,30%	22,92%	16,42%	12,35%	13,98%
CHINA	38,22%	29,62%	27,58%	10,36%	31,84%
REINO UNIDO	11,35%	20,37%	16,19%	20,58%	18,39%
ALEMANIA	16,21%	22,00%	24,77%	20,54%	7,23%
ESTADOS UNIDOS	7,49%	7,32%	6,97%	7,50%	21,27%
MUNDO 6					
	REGRESION	DOBLE	WINTERS	DESCOMP.	PROMEDIO
JAPON	37,1%	23,8%	22,7%	40,8%	31,7%
MEXICO	147,9%	32,8%	62,4%	54,8%	58,3%
CHINA	56,2%	7,3%	10,1%	38,3%	24,2%
REINO UNIDO	8,2%	7,7%	7,9%	6,7%	6,9%
ALEMANIA	36,7%	11,9%	14,8%	11,5%	11,5%
ESTADOS UNIDOS	13,6%	13,9%	14,3%	13,7%	14,0%

Fuente: Elaboración Propia

⁴ La compañía cuatro dejó de vender el producto uno en el último trimestre por lo que no se muestra calculo de MAPE

La técnica que arroja menores errores es Holt o Suavizamiento Doble, teniendo doce segmentos de mercado con los errores más bajos, por lo que los datos de las compañías presentan tendencia, lo cual permite predecir su comportamiento con mayor facilidad, aquí es relevante identificar aquellos segmentos que presentan tendencia positiva ya que representan una oportunidad para incrementar la participación de mercado y tomar acciones sobre aquellos que tienden a la baja para que no represente una pérdida futura.

En cuanto a países como Japón y Estados Unidos la mejor técnica es Winters, debido a que son productos relativamente caros y los consumidores tienen lealtad hacia la compañía por lo que la tendencia es positiva. En específico para Japón esta técnica es la que también se adecua para el análisis de la información histórica.

Para China, México y Reino Unido el suavizamiento doble es la técnica que tiene el MAPE más bajo; es decir, estos segmentos no presentan estacionalidad, debido a que los consumidores de estos países tienen lealtad hacia el producto por lo que no existen cambios en su comportamiento en función de los períodos o estaciones que pueden presentarse en un año.

Para Alemania no existe una mejor técnica, ya que este segmento de mercado está cambiando debido a la reestructuración demográfica del país, por lo que puede asumirse que este segmento si bien está disminuyendo al incursionar nuevos clientes no hay un comportamiento predecible.

Tabla 5.21 Técnicas por país

Técnica / País	Japón	México	China	Reino Unido	Alemania	Estados Unidos	Total de Segmentos
Regresión	*		**	***	*		7
Descomposición	***		*			**	6
Holt	*	*	*	*	*****	*	10
Winters	***	*****		**			10
Promedio			**			***	5

Fuente: Elaboración Propia

*Cada signo representa los segmentos de mercado donde la técnica es efectiva

Finalmente a nivel compañía se muestra que Holt y Winters son las técnicas con mayor número de segmentos a los que se adecuan para conocer el comportamiento de la demanda; por lo que los consumidores de las compañías uno tienen cierta lealtad al tener tendencia, además de que se presentan periodos estacionales que deben de ser analizados para determinar las inversiones o promociones adecuadas para aprovechar y/o sobrevivir a estas estaciones.