

---

# Pronósticos

Predecir valores futuros de una variable de interés tomando en consideración valores pasados de la misma variable, variables relacionadas, juicios y conocimiento del problema estudiado

- Analizar el pasado e identificar factores/eventos que lo han influenciado
- Identificar tendencias y fluctuaciones
- Analizar el efecto de eventos especiales (clima, promociones)
- Incorporar/relacionar variables y factores que afectan los pronósticos.
- Mejorar la distribución de recursos
- Apoyar la toma de acciones correctivas apropiadas y a tiempo cuando ocurren situaciones fuera de lo pronosticado

# Métodos de Pronóstico

## Métodos Mixtos

### Métodos Cualitativos

- Uso de recomendaciones y opiniones expertas  
*ej. Preguntar a expertos el panorama político dentro de 10 años*

## Métodos Cuantitativos

### Series de Tiempo

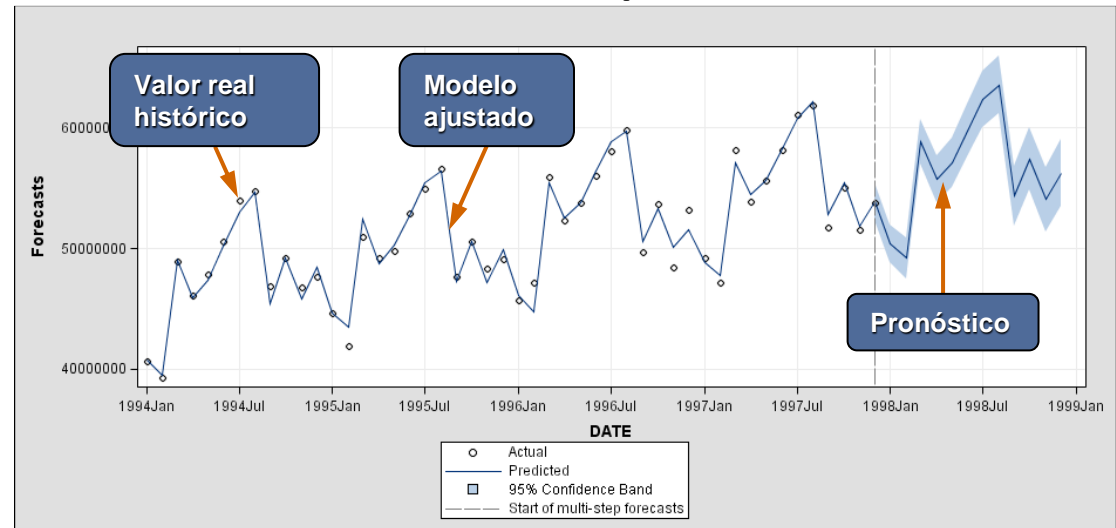
- Uso de datos históricos para pronosticar valores futuros  
*ej. Pronosticar la tasa de criminalidad usando datos de años anteriores*

### Econométricos

- Uso de relaciones entre variables para determinar cómo cambios en éstas afectan el pronóstico de una variable de estudio  
*ej. Pronosticar ventas de propiedades considerando cambios en precios y tasas de interés.*

# Pronóstico de Series de tiempo

- **Identificar** modelos apropiados de acuerdo a la variación y patrones de la serie considerada
- **Estimar** parámetros asociados a los modelos
- **Pronosticar** Valores futuros de la serie usando los parámetros y especificaciones anteriores



	NAME	DATE	ACTUAL	PREDICT	LOWER	UPPER	ERROR
30	Passengers	1996JUN	50095234	56459048.513	548891.35.814	58028961.212	-363814.513
31	Passengers	1996JUL	59005659	59323089.56	57353176.961	60493002.259	-64430.56
32	Passengers	1996AUG	59802408	59753016.954	58103104.255	61322929.654	49391.045742
33	Passengers	1996SEP	49758328	50554205.796	48984293.096	52124118.495	-795977.7958
34	Passengers	1996OCT	53679750	53298156.332	51728243.633	54868069.032	381593.66779
35	Passengers	1996NOV	48464209	50095324.655	48525411.956	51665237.354	-163115.655
36	Passengers	1996DEC	53191172	51578866.219	50008953.519	53148778.919	1602305.7811
37	Passengers	1997JAN	49228750	48821077.325	47251164.626	50390990.025	407672.67456
38	Passengers	1997FEB	47152265	47784193.92	46214281.221	49354106.62	-631928.3204
39	Passengers	1997MAR	58163010	57150607.373	55580694.673	58720520.072	1012402.6275
40	Passengers	1997APR	53944329	54506429.59	52936516.891	56076342.29	-562100.5902
41	Passengers	1997MAY	55635847	55621939.452	54052026.752	57191852.151	13907.548305
42	Passengers	1997JUN	58172771	58273278.049	56703365.349	59843190.748	-100507.0487
43	Passengers	1997JUL	61153800	60851708.724	59281796.024	62421621.423	302091.2763
44	Passengers	1997AUG	61907945	62192363.006	60622450.307	63762275.705	-284418.006
45	Passengers	1997SEP	51761004	52846955.943	51277043.244	54416868.643	-108951.943
46	Passengers	1997OCT	55026915	55464449.746	53894537.046	57034362.445	-437534.7458
47	Passengers	1997NOV	51524528	51901620.159	50331707.46	53471532.859	-377092.1593
48	Passengers	1997DEC	53801076	53935380.914	52385468.214	55505293.613	-134304.9138
49	Passengers	1998JAN		50416571.841	48846659.141	51986484.54	
50	Passengers	1998FEB		49198003.595	47486031.279	50913575.911	
51	Passengers	1998MAR		58842800.452	56980897.284	60689513.62	
52	Passengers	1998APR		55753784.829	53782838.673	57724730.985	
53	Passengers	1998MAY		57114539.843	55026513.462	59202566.224	
54	Passengers	1998JUN		59758805.231	57595708.434	61957902.027	
55	Passengers	1998JUL		62380538.093	60075511.553	64689564.633	
56	Passengers	1998AUG		63587724.896	61181230.141	65994219.65	
57	Passengers	1998SEP		54365370.383	51861326.33	56868414.436	
58	Passengers	1998OCT		57457767.625	54859651.549	60055883.701	
59	Passengers	1998NOV		54000109.767	51207022.207	56776106.727	

# Componentes de una serie de tiempo

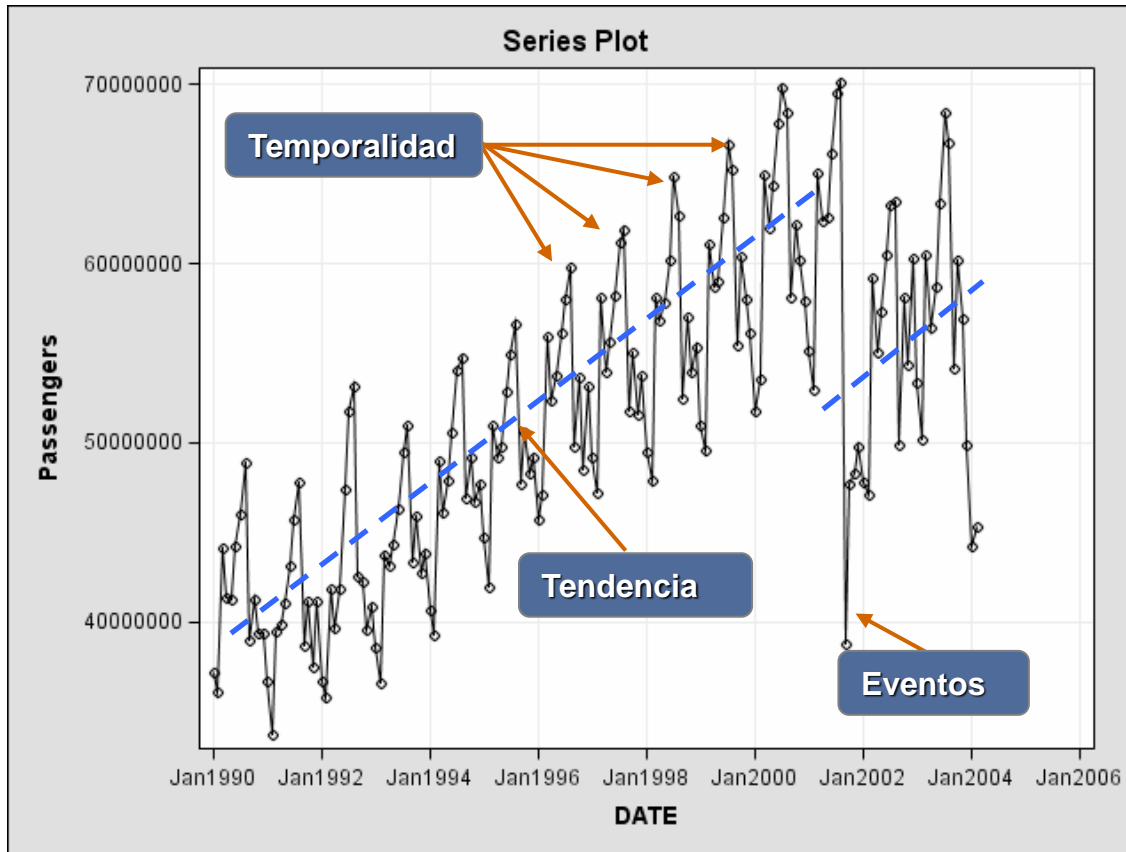


Fig. Ventas de productos vacunos

- Una serie de tiempo se puede descomponer en componentes de:

- Tendencia
- Temporalidad
- Ciclos
- Irregular
- Eventos

$$f(T_t, S_t, E_t)$$

Diagram illustrating the decomposition of a time series into components:

- TENDENCIA (Trend) points to  $T_t$
- TEMPORALIDAD (Seasonality) points to  $S_t$
- ERROR (Irregular) points to  $E_t$

# Tipo de Eventos

- Influencias externas relacionadas con el tiempo
- Los eventos pueden tener efectos temporales o permanentes en las series
- El impacto del evento puede ser abrupto o desarrollarse en un período de tiempo determinado

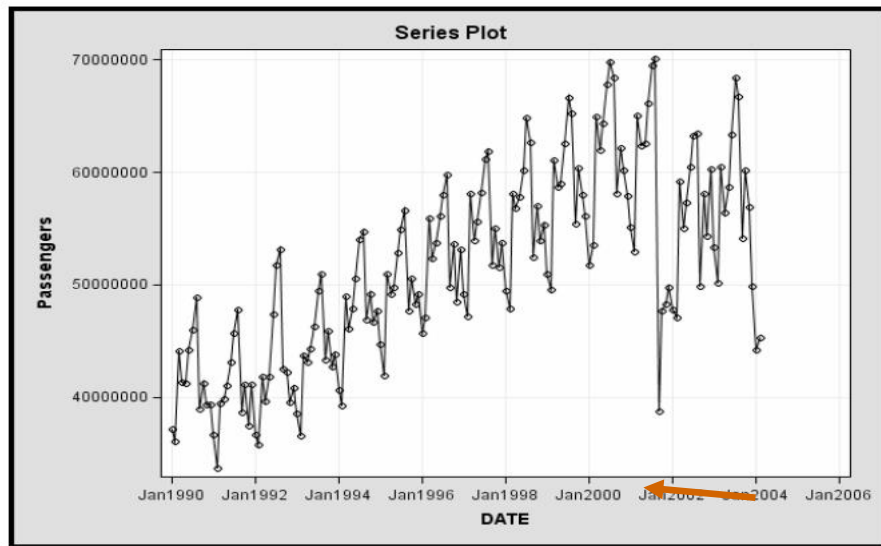
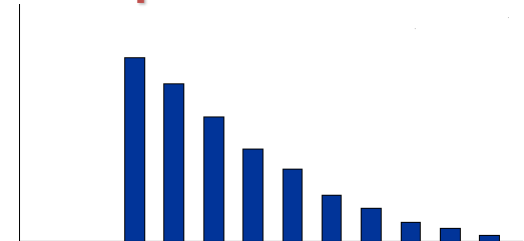
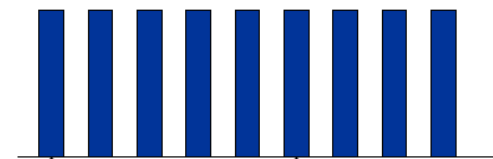


Fig. Efecto abrupto de epidemias en carne

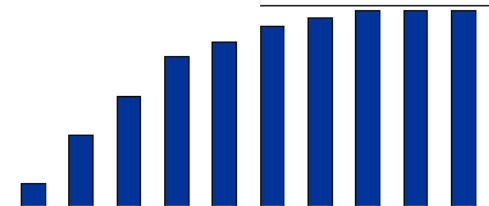
**Temporal** – Evento abrupto



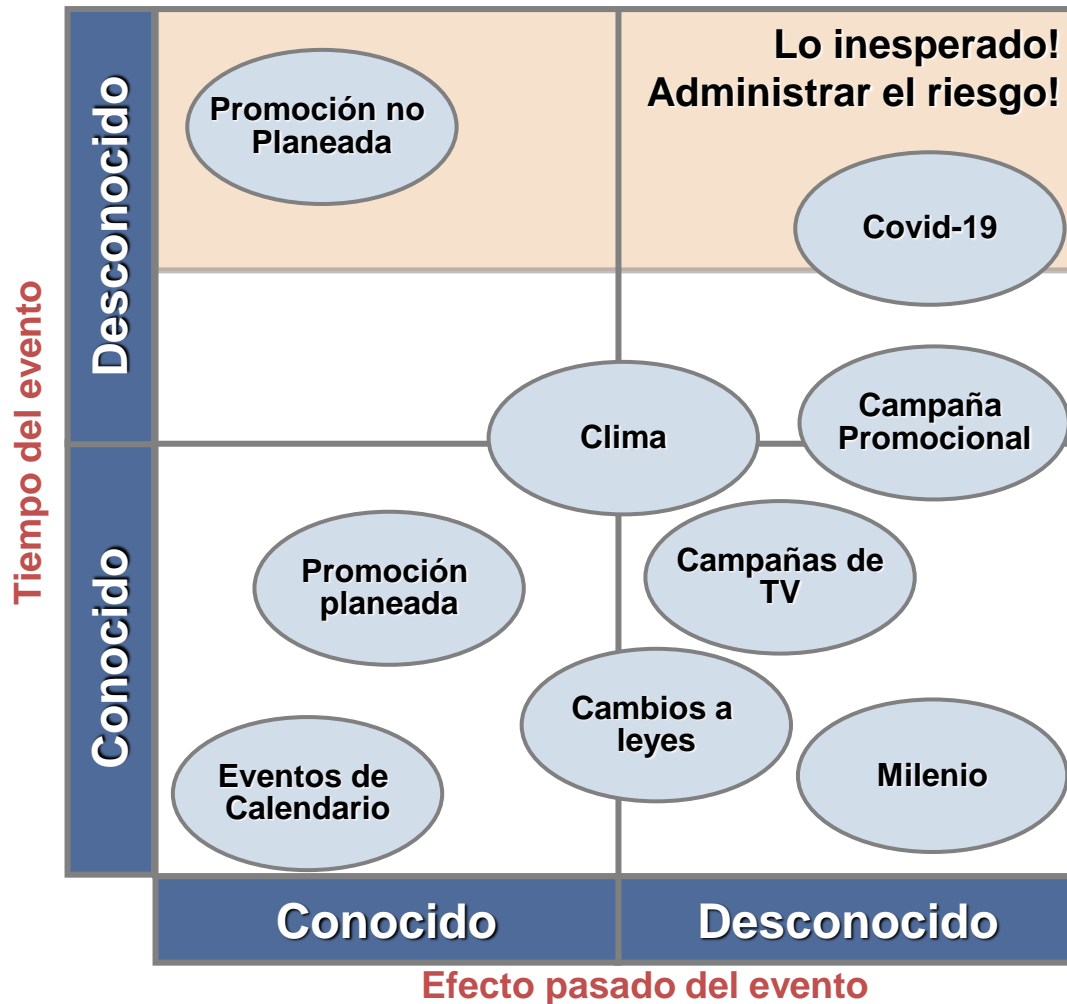
**Permanente** – Evento abrupto



**Permanente** – Evento gradual



# Tipo de Eventos



- Las series se purifican de valores anómalos
  - Parámetros más estables
- El efecto del evento puede ser estimado y usado para ocurrencias futuras
  - Conocer el impacto del evento
  - Pronósticos más asertivos
  - Planeación

# Algunos Modelos

## Promedios Móviles

- Promedio de valores pasados
- Supone que la serie está basada en un proceso constante, no considera tendencias ni temporalidades

## Suavizamiento Exponencial

- Promedios ponderados de valores pasados (decrecientes)
- Simples y fáciles de implementar
- En general se puede obtener una mayor exactitud con modelos ARIMA, no incorporan eventos o variables independientes

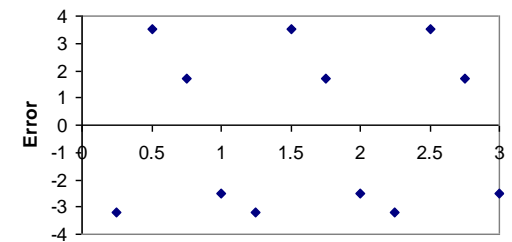
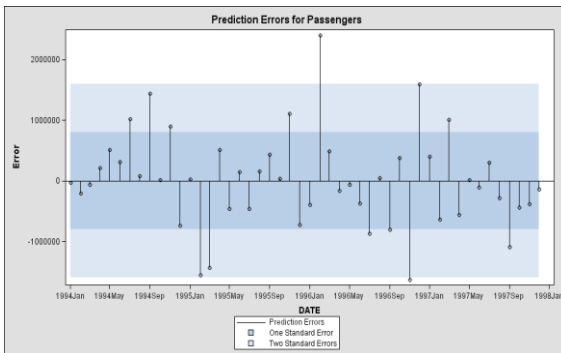
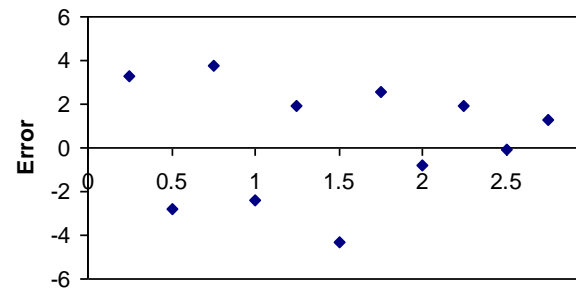
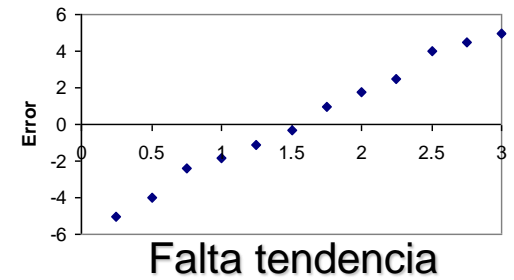
## Modelos ARIMAX

- Métodos que consideran auto-correlaciones en los datos y/o errores generados
- Requieren de análisis más elaborados
- Incorporan eventos y variables independientes en los pronósticos, mayor asertividad
- Arima(P, d, q) Arima (2,2,1)
- El pronóstico es expresado como una función de otras variables
- Necesario encontrar variables significativas
- Permite la experimentación con diferentes combinaciones de entradas para estudiar su efecto en los pronósticos.

## Modelos de Regresión

# Medidas de error (1)

Evalúan si el método de pronóstico se ajusta al patrón que caracteriza a la serie





## Medidas de error (2)

Evalúan si el método de pronóstico se ajusta al patrón que caracteriza a la serie

- **Medidas dependientes de la Escala.** Su escala depende de la escala de los datos: MAE, MSE y RMSE .
- **Medidas basadas en el porcentaje de errores.** Escala independiente. Puede ser usada para comparar el funcionamiento de los pronósticos entre diferentes escalas: MAPE, MDAPE y RMSPE.
- **Medidas basadas en errores relativos.** Errores son escalados dividiendo por el error obtenido desde otro método de pronósticos: MRAE y GMRAE.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| / Y_t$$

$$MRAE = \text{mean}(|r_t|)$$

$$r_t = e_t / e_t^*$$

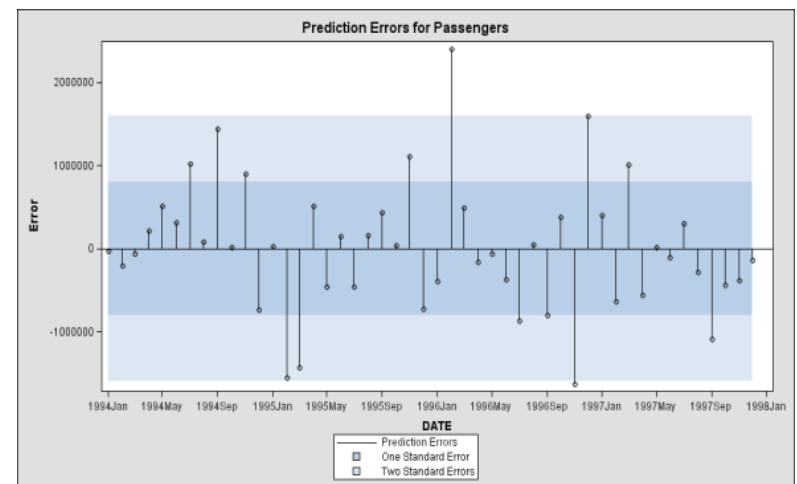


Fig. Ejemplo de residuales

# Factores Operativos

- El objetivo principal (Pronosticar vs. explicar)
- Tipo de datos (diarios, semanales, anuales, etc.)
- Número y frecuencia de los pronósticos
- El patrón de los datos (tendencia, temporalidad, etc.)
- La forma del pronóstico deseado (punto o intervalo)
- El costo de los pronósticos
- El nivel de servicio necesitado
- La disponibilidad de pronósticos
- La facilidad de operación y entendimiento
- Calidad de datos

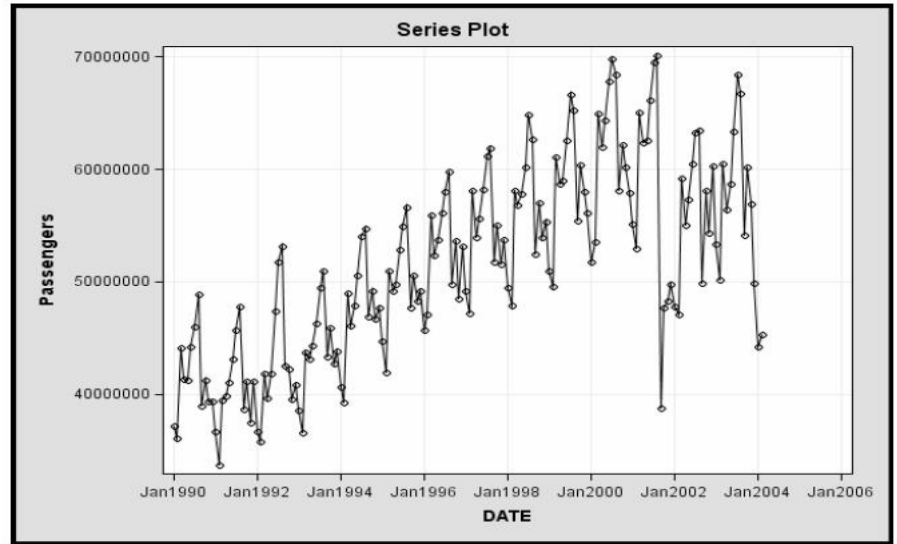


Fig. Efecto abrupto

# Factores Operativos

- Pronósticos a gran escala

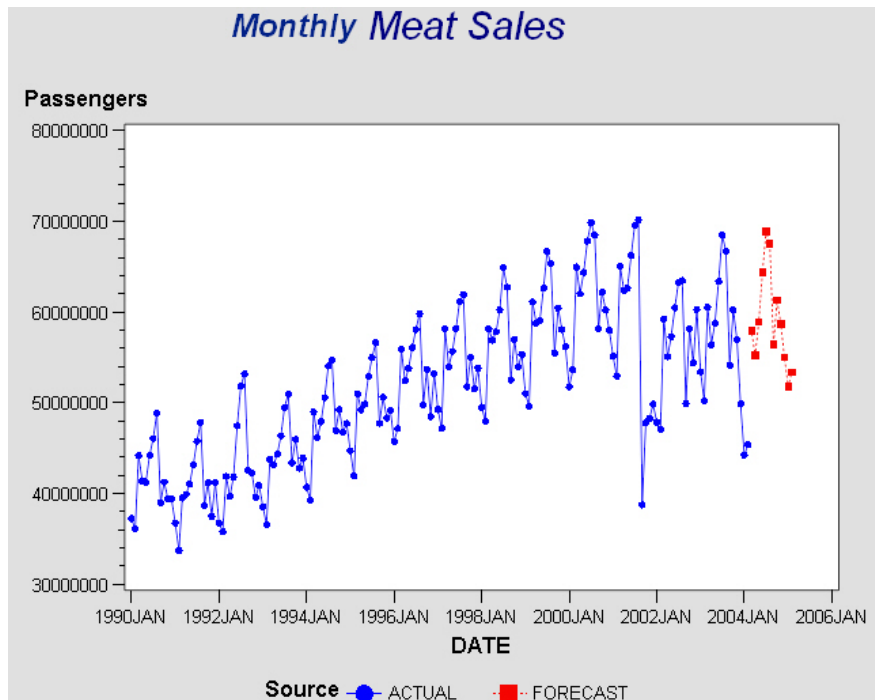


Fig. Ventas de productos

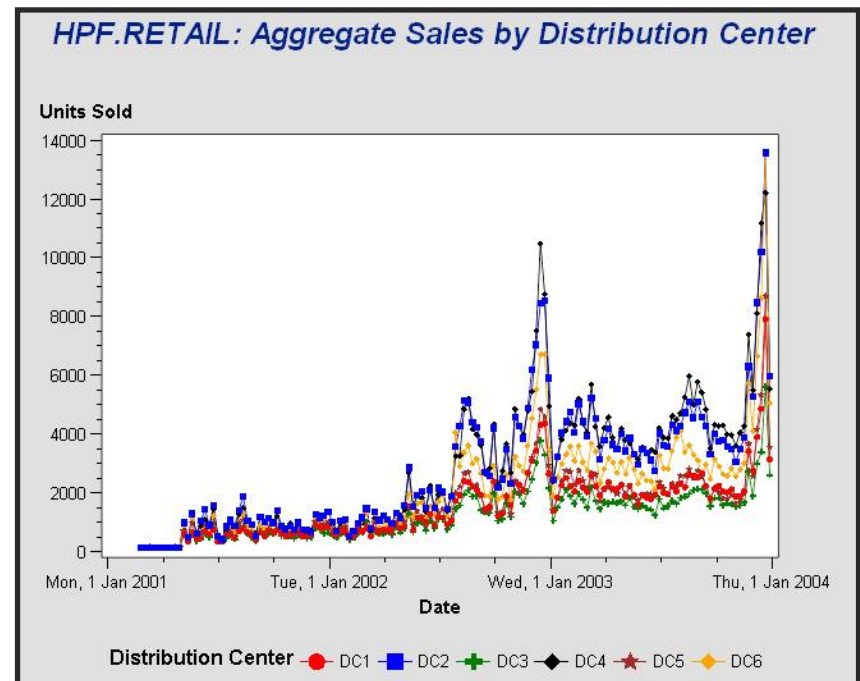


Fig. Ventas agregadas por distintos centros de distribución

# Factores Operativos

- Importante considerar las jerarquías a analizar y el tipo de reconciliación
- Usar muestras de hold-out incrementan la asertividad al evaluar un método de pronóstico

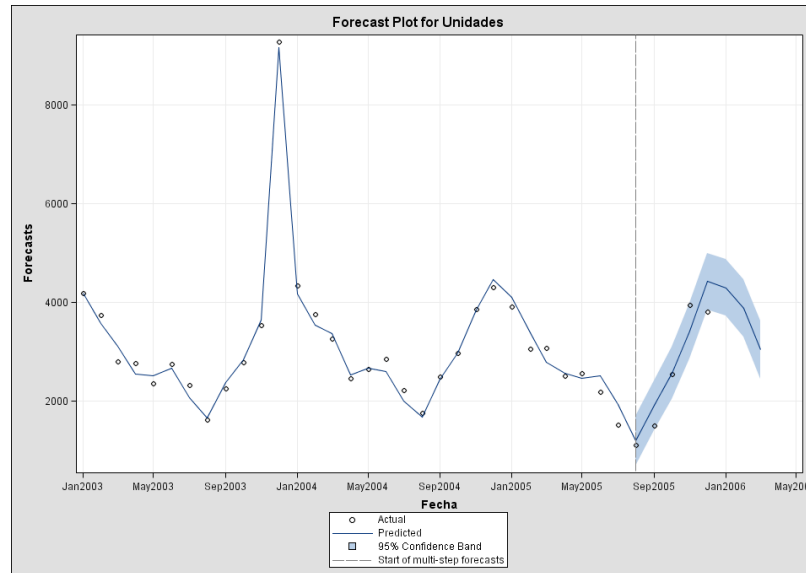


Fig. Uso de muestras de hold-out

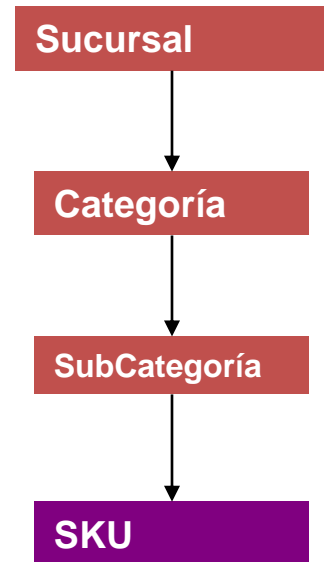
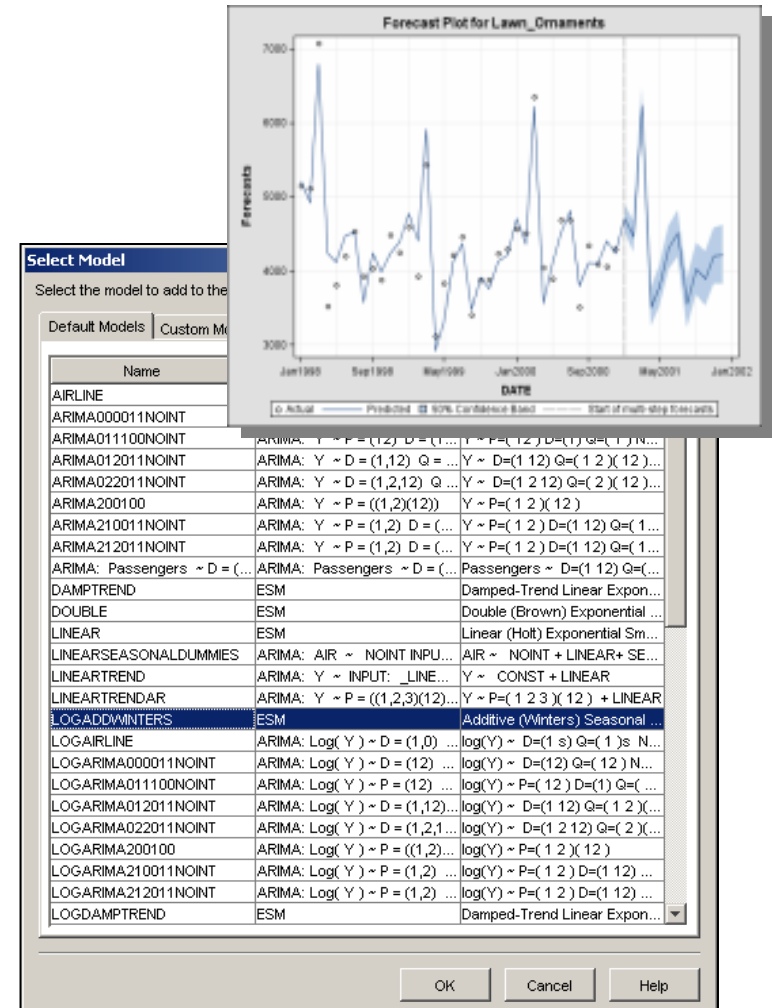


Fig. Uso de Jerarquías

# Tipos de modelos

- Modelos Simples y Avanzados
  - RW, Promedios móviles
  - Modelos de Suavizamiento Exponencial
  - Modelos Box-Jenkins
  - Modelos de Regresión
  - Modelos de Demanda Intermitente (IDM)
  - Modelos de Componentes No Observables (UCM)
  - Modelos de Pronóstico No lineal
  - Modelos de Pronóstico Multivariado
  - Análisis Espectral.



# Aplicaciones

Supply Chain Management	Supply Chain Analytics
Gestión del abastecimiento y producción	Optimización de toda la cadena de suministro tomando en cuenta el ciclo de vida del producto
Transaccional	Analítica
Toma de decisiones táctica	Toma de decisiones estratégica
Reducción de costos a través de la eficiencia operacional	Provee oportunidades para la reducción de costos, pero también estimula el crecimiento de ingresos
Toma de decisiones hasta el momento	Toma de decisiones en base a lo que puede ocurrir
Apoya la planeación de materiales y producción	Pronósticos “what-if” basados en datos históricos
Cuantifica costos de materiales	Habilita un entendimiento del costo total
Puede mostrar problemas actuales pero no explicar qué influye en éstos; no ofrece ayuda para evitarlos	Puede analizar en detalle los problemas para saber qué los causó y detectar antes de que vuelvan a ocurrir; ofrece ayuda para evitarlos en un futuro

# SAS® ENTERPRISE MINER

**SAMPLE (MUESTREO):**  
creación de ejemplos de datos  
(uniendo varias tablas)

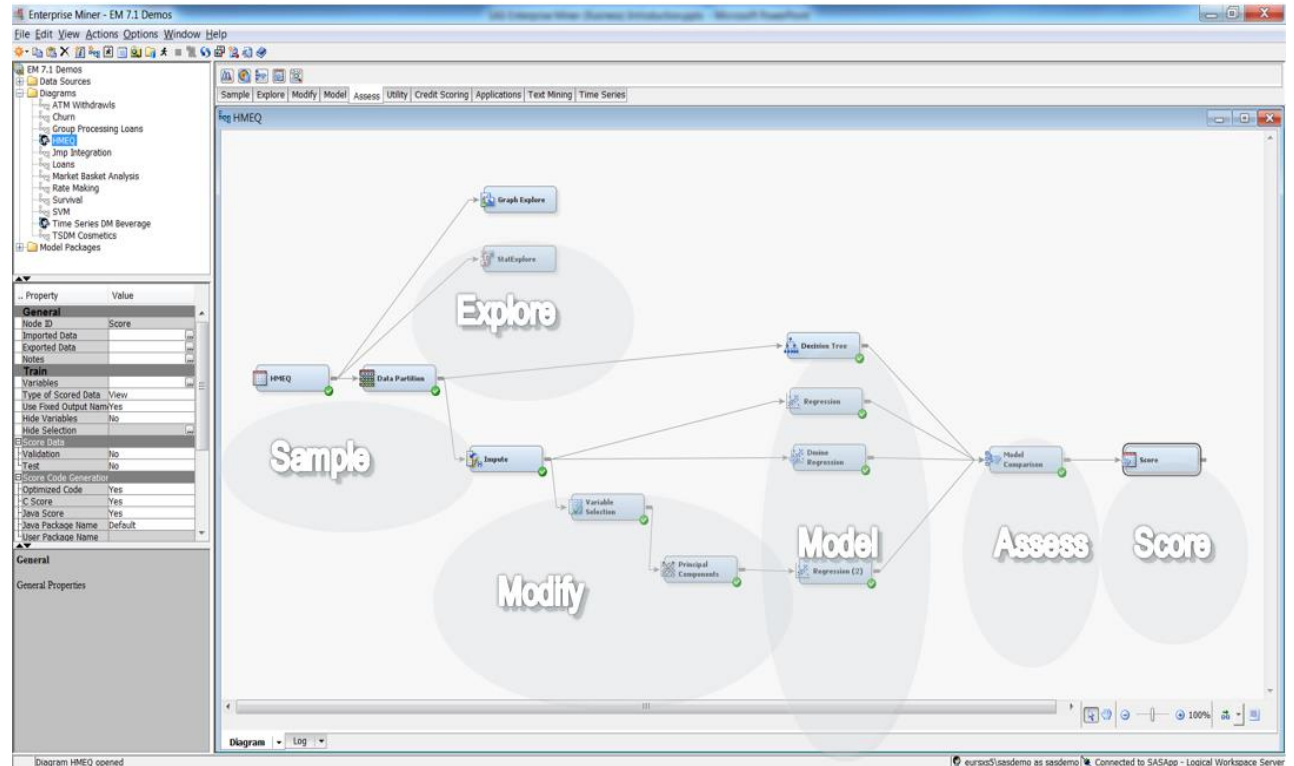
**EXPLORE (EXPLORACION):**  
explorar buscando relaciones,  
tendencias, anomalías para el  
entendimiento

**MODIFY (MODIFICACION):**  
modificar los datos al  
seleccionar las variables para  
enfocar la selección del modelo

**MODEL (MODELADO):** crear  
los modelos de predicción,  
usando herramientas analíticas

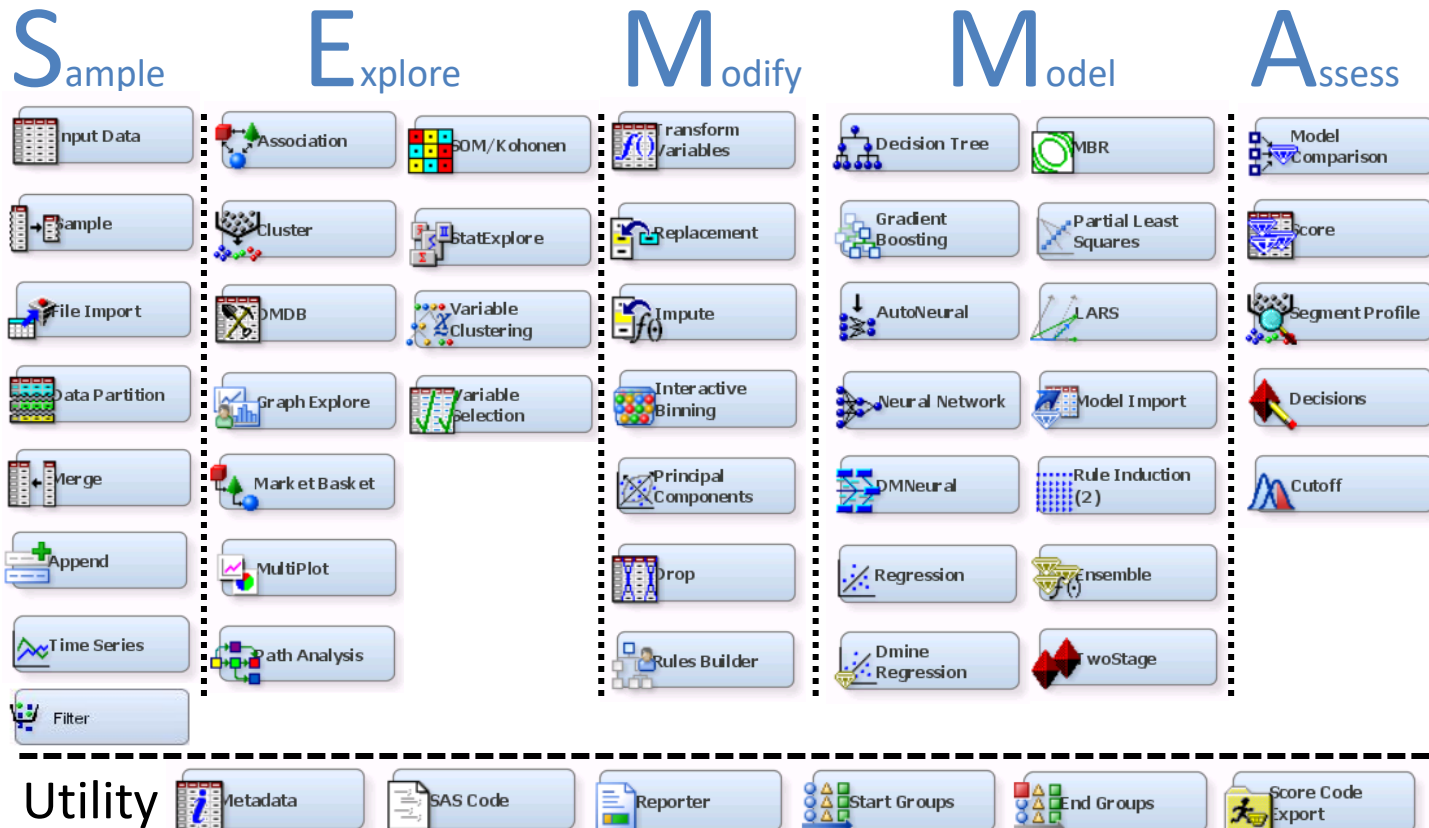
**ASSESS (VALODARION):**  
evaluar la confiabilidad de los  
resultados

## METODOLOGIA DE MINERÍA DE DATOS: SEMMA



# SAS® ENTERPRISE MINER

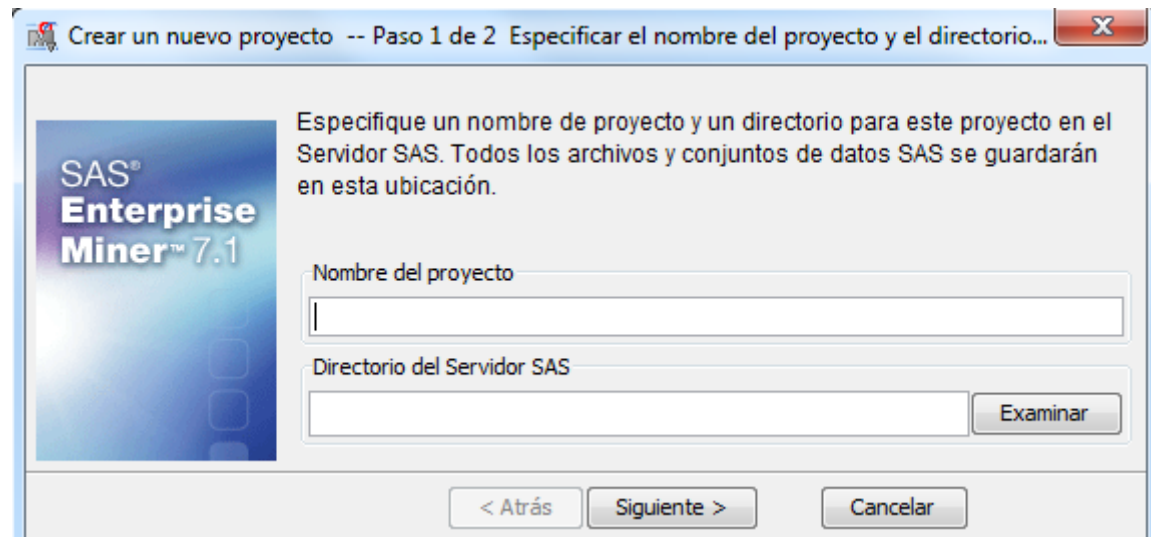
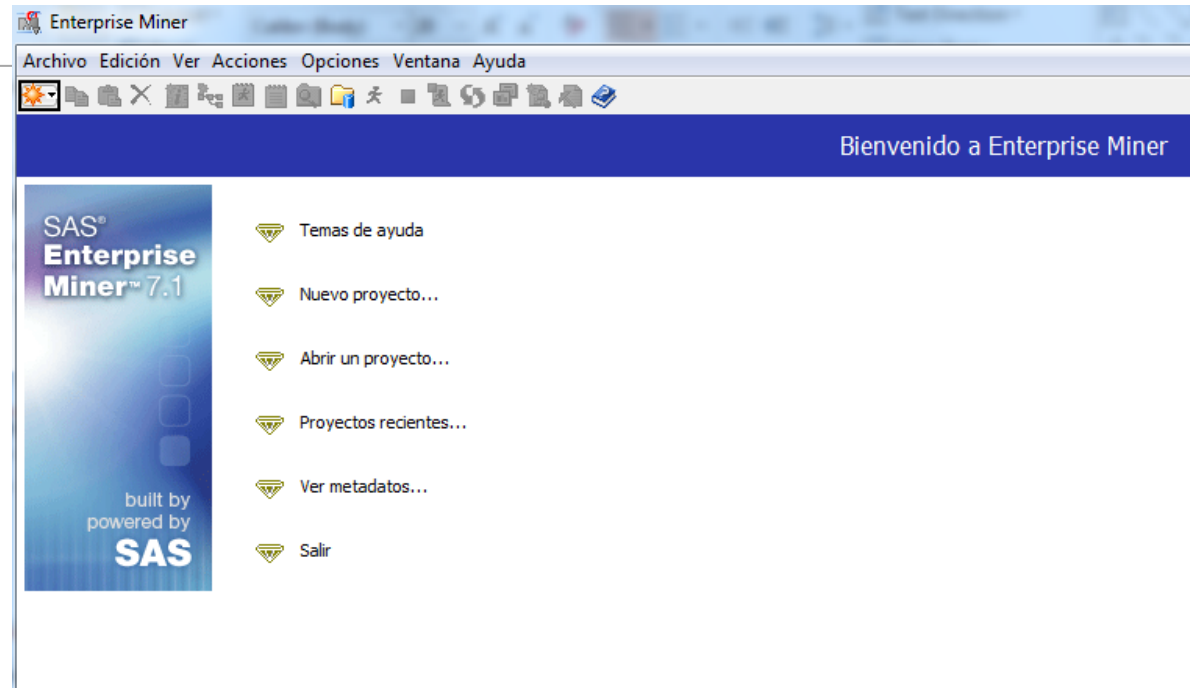
## HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE MODELOS



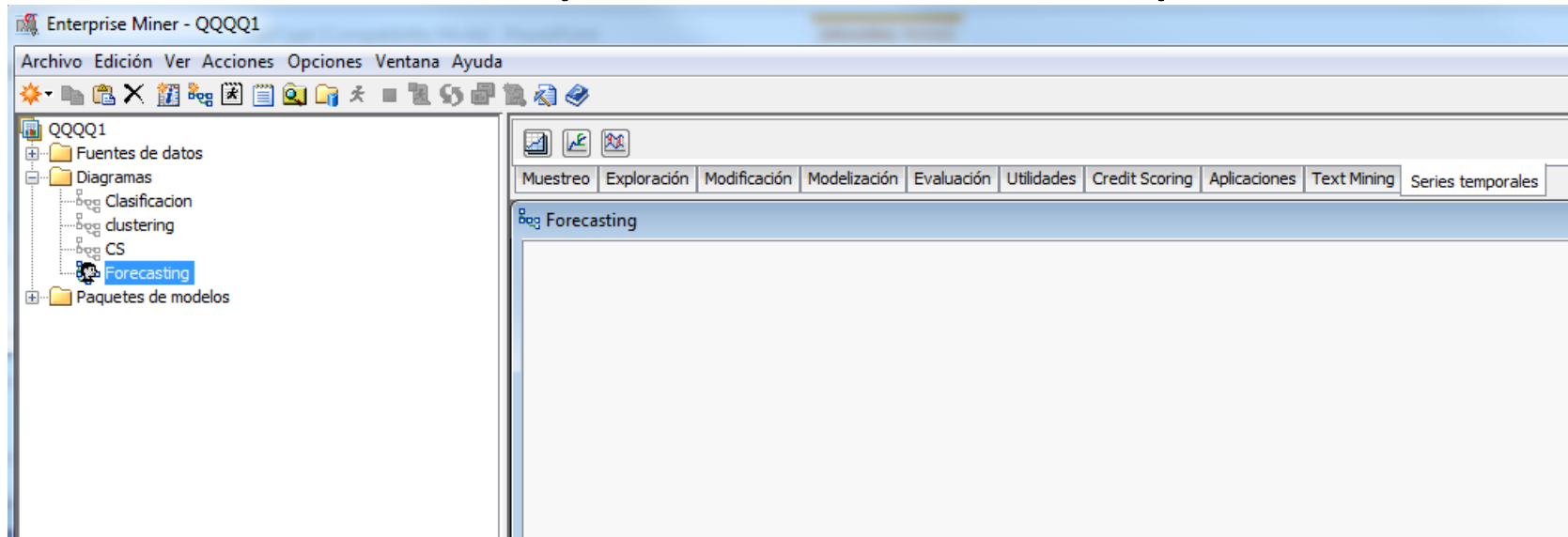


# Iniciar SAS Enterprise Miner

- Inicio → SAS → SAS Enterprise Miner Workstation
- Hacer click en Nuevo proyecto
- En Nombre del proyecto escribir un nombre: Por ejemplo, LabFS
- En Directorio del Servidor SAS escribir un nombre: Por ejemplo, C:\Forecasting
- Hacer click en Siguiente
- Hacer click en Finalizar



# Nodos para Series de Tiempo



- **Nodo Preparación de Datos:** Proporciona funcionalidades de agregación, diferenciación, sumarización y unión, reemplazo de valores perdidos, etc.
- **Nodo Similitud:** Calcula varias medidas de similitud entre series de tiempo usando clustering y distorsión del tiempo dinámico.
- **Nodo Suavizado Exponencial:** Proporciona funcionalidades de Forecasting usando métodos de Suavizamiento Exponencial y algunos otros análisis útiles.

---

# Nodo Preparación de Datos

- Crea ID de Series de Tiempo
- Crea metadatos de Series de Tiempo
- Traspone datos de Series de Tiempo
- Detecta y especifica intervalos de tiempo, información de estacionalidad, tiempos de inicio y fin de las series.
- Crea Series de Tiempo de datos transaccionales por agregación.
- Valores perdidos, diferenciación, transformación, etc.

---

## Datos de Ventas de Cosméticos

- (sampsio.cosmetic)
- Datos de ventas recogidos mensualmente durante 3 años (enero 1996 a diciembre 1998).
- SKU: 5 productos (Stock Keeping Unit)
- Zonas geográfica: 5 estados
- Segmentos de clientes: 3 grupos de clientes

# Datos – Configuración de Variables

- Variable Cross ID (By variable) debe ser nominal (dimensiones)
- Time ID debe ser una variable intervalo con el formato DateTime de SAS
- Target (Objetivo) y Entradas deben ser Series de Tiempo intervalos.
- Si existe alguna variable Cross ID rechazada, entonces el nodo de Preparación de Datos usará un método de acumulación para esa variable Cross ID

Variables - Ids2

(ninguno) ☐ no Igual a  ...

Columnas: ☐ Etiqueta ☐ Mining

Nombre	Rol	Nivel	Informe	Orden	Descartar
group	Rechazado	Nominal	No		No
MINTH_YR	ID temporal	Intervalo	No		No
SALES	Objetivo	Intervalo	No		No
SKU	ID de cruce	Nominal	No		No
state	ID de cruce	Nominal	No		No

# Nodo Preparación de Datos

Propiedad	Valor
<b>Entrenamiento</b>	
Variables	
Tipo de datos de entrada	Predeterminado
Intervalo temporal	
Especificar intervalo	Automático
Selección de ciclo estacional	Predeterminado
Longitud del ciclo	2
Hora de inicio y de fin	Predeterminado
Selector de fecha y hora	
Hora del día	Predeterminado
Acumulación	Promedio
Opciones de transformación	
Transformación	Ninguno
Parámetro Box-Cox	0.0
Opciones de diferencia	
Aplicar diferenciaciones	No
Orden de diferencia	1
Diferencia estacional	No
Valor ausente	
Establecer valor	Ausente

- Propiedad Acumulación = Promedio, y todas las otras propiedades en Default.
- Variable Group fue configurada como Rechazada
- Datos exportados de este nodo muestran que la variable Group fue eliminada, y las ventas agregadas por el valor promedio.



# Trasponer Datos de Series de Tiempo

- By TSID es útil para búsqueda de similitudes
- Crea 25 Series de Tiempo como 25 variables

Propiedad	Valor
Opciones de diferencia	
Aplicar diferenciaciones	No
Orden de diferencia	1
Diferencia estacional	No
Valor ausente	
Establecer valor	Ausente
Valor constante para observ	0.0
Cero ausente	Ninguno
Opciones de trasposición	
Trasponer	Sí
Variable By	By TSID
Estado	
Fecha de creación	21-09-13 11:40 PM
Ejecutar ID	
Último error	
Último estado	
Hora de la última ejecución	
Duración de la ejecución	
Host de cuadrícula	
Nodo añadido por el usuario	No

EMWS5.TSDP3_TRANSACTION											
	MNTH_YR	SALES_1	SALES_2	SALES_3	SALES_4	SALES_5	SALES_6	SALES_7	SALES_8	SALES_9	SALES
1	01-01-1996	339965,0	263512,0	284804,0	265138,0	278382,0	46726,0	53489,0	42167,0	56796,0	44153,0
2	01-02-1996	255164,0	246716,0	237420,0	235121,0	253975,0	60916,0	76190,0	85820,0	59233,0	73905,0
3	01-03-1996	266300,0	285459,0	244874,0	284698,0	300593,0	49223,0	24569,0	47234,0	19435,0	27196,0
4	01-04-1996	246085,0	253192,0	243486,0	235994,0	250247,0	37553,0	61545,0	32979,0	61315,0	53963,0
5	01-05-1996	278743,0	271084,0	310424,0	271436,0	305660,0	85501,0	19910,0	72251,0	10936,0	59163,0
6	01-06-1996	400011,0	362646,0	382747,0	341684,0	359034,0	21171,0	27734,0	11437,0	30181,0	7690,0
7	01-07-1996	350253,0	313481,0	334116,0	314939,0	309045,0	87097,0	60267,0	62995,0	34118,0	52263,0
8	01-08-1996	199153,0	177143,0	194540,0	197572,0	191511,0	50742,0	25484,0	30431,0	31127,0	19316,0
9	01-09-1996	244955,0	245576,0	256697,0	249798,0	281727,0	33919,0	36666,0	65510,0	34771,0	34004,0
10	01-10-1996	212623,0	257418,0	225334,0	271413,0	245745,0	48104,0	38896,0	49411,0	39343,0	52593,0
11	01-11-1996	284049,0	264403,0	294651,0	255865,0	259166,0	13781,0	57773,0	15712,0	32764,0	60455,0
12	01-12-1996	162132,0	188309,0	173106,0	190092,0	174938,0	103065,0	75480,0	112772,0	58573,0	108345,0
13	01-01-1997	228857,0	191996,0	218548,0	205405,0	206901,0	86238,0	51302,0	76409,0	38485,0	62249,0
14	01-02-1997	218194,0	227241,0	222304,0	230980,0	218925,0	62318,0	45892,0	59467,0	39503,0	59439,0
15	01-03-1997	305489,0	301207,0	293846,0	288733,0	303543,0	73999,0	62473,0	70107,0	53372,0	80672,0
16	01-04-1997	212459,0	227409,0	217602,0	226342,0	243237,0	80434,0	77897,0	97810,0	63598,0	71243,0
17	01-05-1997	239026,0	254771,0	235212,0	220704,0	260674,0	41508,0	28427,0	25681,0	37627,0	42098,0
18	01-06-1997	293456,0	270687,0	277952,0	272288,0	251212,0	65218,0	26750,0	55915,0	11779,0	31206,0
19	01-07-1997	161480,0	150261,0	165178,0	129722,0	151330,0	67712,0	32716,0	60541,0	20345,0	54304,0
20	01-08-1997	206420,0	243483,0	228164,0	266990,0	246639,0	6185,0	36602,0	15881,0	47429,0	14795,0
21	01-09-1997	210457,0	227894,0	192319,0	248453,0	229577,0	68187,0	32931,0	55222,0	17812,0	54241,0
22	01-10-1997	216018,0	229676,0	245235,0	240405,0	243748,0	36017,0	39097,0	45423,0	30938,0	53725,0
23	01-11-1997	248623,0	264830,0	260808,0	279790,0	251081,0	55811,0	32023,0	58332,0	27741,0	46382,0
24	01-12-1997	242079,0	232812,0	231764,0	236007,0	235521,0	73111,0	44413,0	82383,0	39770,0	65776,0
25	01-01-1998	324650,0	297681,0	338245,0	286106,0	319509,0	34502,0	34499,0	30600,0	18900,0	24055,0



# Trasponer Datos de Series de Tiempo

- By Time ID es útil para Clustering de Series de Tiempo
- Crea 25 vectores con cada valor temporal como una variable.



EMWS5.Clus_TRAIN											
	_NAMEID_	CrossID: product	CrossID: state	TSID	_T1	_T2	_T3	_T4	_T5	_T6	_T7
1	SALES_1	54105	FL	1,0	339965,0	255164,0	266300,0	246085,0	278743,0	400011,0	350253,0
2	SALES_2	54105	GA	2,0	263512,0	246716,0	285459,0	253192,0	271084,0	362646,0	313481,0
3	SALES_3	54105	MD	3,0	284804,0	237420,0	244874,0	243486,0	310424,0	382747,0	334116,0
4	SALES_4	54105	NC	4,0	265138,0	235121,0	284698,0	235994,0	271436,0	341684,0	314939,0
5	SALES_5	54105	WI	5,0	278382,0	253975,0	300593,0	250247,0	305660,0	359034,0	309045,0
6	SALES_6	54321	FL	6,0	46726,0	60916,0	49223,0	37553,0	85501,0	21171,0	87097,0
7	SALES_7	54321	GA	7,0	53489,0	76190,0	24569,0	61545,0	19910,0	27734,0	60267,0
8	SALES_8	54321	MD	8,0	42167,0	85820,0	47234,0	32979,0	72251,0	11437,0	62995,0
9	SALES_9	54321	NC	9,0	56796,0	59233,0	19435,0	61315,0	10936,0	30181,0	34118,0
10	SALES_10	54321	WI	10,0	44153,0	73905,0	27196,0	53963,0	59163,0	7690,0	52263,0
11	SALES_11	54551	FL	11,0	35337,0	38765,0	52445,0	76515,0	61331,0	103233,0	66936,0
12	SALES_12	54551	GA	12,0	17484,0	66146,0	42302,0	18756,0	39052,0	65611,0	37816,0
13	SALES_13	54551	MD	13,0	18417,0	45986,0	72532,0	72261,0	63109,0	85428,0	50424,0
14	SALES_14	54551	NC	14,0	19319,0	42737,0	18856,0	9873,0	34179,0	37814,0	27348,0
15	SALES_15	54551	WI	15,0	14539,0	47662,0	63789,0	35353,0	72489,0	62004,0	26226,0
16	SALES_16	56771	FL	16,0	82081,0	99014,0	113054,0	142350,0	111499,0	103150,0	123196,0
17	SALES_17	56771	GA	17,0	70618,0	166491,0	112330,0	122479,0	100417,0	86534,0	98360,0
18	SALES_18	56771	MD	18,0	66437,0	122268,0	98364,0	121615,0	105543,0	76655,0	110308,0
19	SALES_19	56771	NC	19,0	58784,0	150570,0	104515,0	115151,0	83845,0	108506,0	101756,0
20	SALES_20	56771	WI	20,0	78781,0	158384,0	102779,0	117095,0	103726,0	87969,0	99868,0
21	SALES_21	57998	FL	21,0	47985,0	54300,0	138917,0	48008,0	8071,0	90277,0	28962,0
22	SALES_22	57998	GA	22,0	25640,0	38207,0	74775,0	28741,0	37820,0	47327,0	56883,0
23	SALES_23	57998	MD	23,0	21226,0	12739,0	116882,0	38415,0	12523,0	80334,0	28007,0
24	SALES_24	57998	NC	24,0	7482,0	35043,0	57571,0	24121,0	28129,0	28915,0	35854,0
25	SALES_25	57998	WI	25,0	27732,0	28507,0	90000,0	18354,0	8866,0	78170,0	62419,0



# Usando nodo Preparación de Datos

- Para reducción de dimensionalidad
- Usando la opción Intervalo de Tiempo, se puede obtener datos semestrales

	TSID	CrossID: product	CrossID: state	Time ID	Target
1	1,0	54105	FL	01-01-1996	1786268,0
2	1,0	54105	FL	01-07-1996	1453165,0
3	1,0	54105	FL	01-01-1997	1497481,0
4	1,0	54105	FL	01-07-1997	1285077,0
5	1,0	54105	FL	01-01-1998	1793491,0
6	1,0	54105	FL	01-07-1998	2041540,0
7	2,0	54105	GA	01-01-1996	1682609,0
8	2,0	54105	GA	01-07-1996	1446330,0
9	2,0	54105	GA	01-01-1997	1473311,0
10	2,0	54105	GA	01-07-1997	1348956,0
11	2,0	54105	GA	01-01-1998	1849268,0
12	2,0	54105	GA	01-07-1998	2061278,0
13	3,0	54105	MD	01-01-1996	1703755,0

- Si se traspone por Time ID entonces se reduce la dimensionalidad (36→6)

	_NAMEID_	CrossID: product	CrossID: state	TSID	_T1	_T2	_T3	_T4	_T5	_T6
1	SALES_1	54105	FL	1,0	1786268,0	1453165,0	1497481,0	1285077,0	1793491,0	2041540,0
2	SALES_2	54105	GA	2,0	1682609,0	1446330,0	1473311,0	1348956,0	1849268,0	2061278,0
3	SALES_3	54105	MD	3,0	1703755,0	1478444,0	1465464,0	1323468,0	1827651,0	2018900,0
4	SALES_4	54105	NC	4,0	1634071,0	1479679,0	1444452,0	1401367,0	1815560,0	2095122,0
5	SALES_5	54105	WI	5,0	1747891,0	1462132,0	1484492,0	1357896,0	1871081,0	2059916,0
6	SALES_6	54321	FL	6,0	301090,0	336708,0	409715,0	307023,0	317335,0	345696,0
7	SALES_7	54321	GA	7,0	263437,0	294566,0	292741,0	217782,0	219561,0	198222,0
8	SALES_8	54321	MD	8,0	291888,0	336831,0	385389,0	317782,0	302722,0	369289,0
9	SALES_9	54321	NC	9,0	237896,0	230696,0	244364,0	184035,0	149455,0	165760,0
10	SALES_10	54321	WI	10,0	266070,0	326976,0	346907,0	289223,0	202176,0	255119,0
11	SALES_11	54551	FL	11,0	367626,0	259842,0	269146,0	362659,0	269958,0	287107,0

# Nodo Similitud

- Calcula medidas de similitud entre Series de Tiempo input y target (objetivo) o bien entre varias Series de Tiempo inputs.
- Medidas de similitud incluidas:
  - Squared Deviation (SQRDEV)
  - Absolute Deviation (ABSDEV)
  - Mean Square Deviation (MSQRDEV)
  - Mean Absolute Deviation (MABSDEV)
- Trasponer los datos de entrada para obtener 75 series
- Estados (5) x Grupos (3) x SKU (5) = 75
- No se rechazó ningún Cross ID
- Configurar una serie de tiempo a Target (usando el nodo Metadatos) (Por ejemplo, SALES\_1)

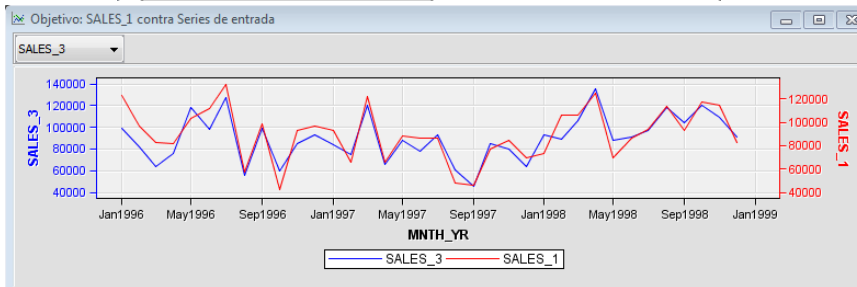
Propiedad	Valor
Transformación	Ninguno
Parámetro Box-Cox	0.0
Opções de diferencia	
Aplicar diferenciaciones	No
Orden de diferencia	1
Diferencia estacional	No
Valor ausente	
Establecer valor	Ausente
Valor constante para observación	0.0
Cero ausente	Ninguno
Opções de transposición	
Trasponer	Sí
Variable By	By TSID
<b>Estado</b>	
Fecha de creación	22-09-13 11:48 AM
Ejecutar ID	080208dc-f82f-4acd-b2d4-0e
Último error	
Último estado	Completo
Hora de la última ejecución	22-09-13 11:51 AM
Duración de la ejecución	0 Hr. 0 Min. 11,58 Seg.

Variables - Meta2					
(ninguno)	<input type="checkbox"/> no	Igual a			
Columnas: <input type="checkbox"/> Etiqueta <input type="checkbox"/> Mining					
Nombre	Oculto	Ocultar	Rol	Nuevo rol	Nivel
MNTH_YR	N	Predeterminado	ID temporal	Predeterminado	Intervalo
SALES_1	N	Predeterminado	Entrada	Variable objetivo	Intervalo
SALES_10	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_11	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_12	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_13	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_14	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_15	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_16	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_17	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_18	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_19	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_2	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_20	N	Predeterminado	Entrada	Predeterminado	Intervalo

# Nodo Similitud

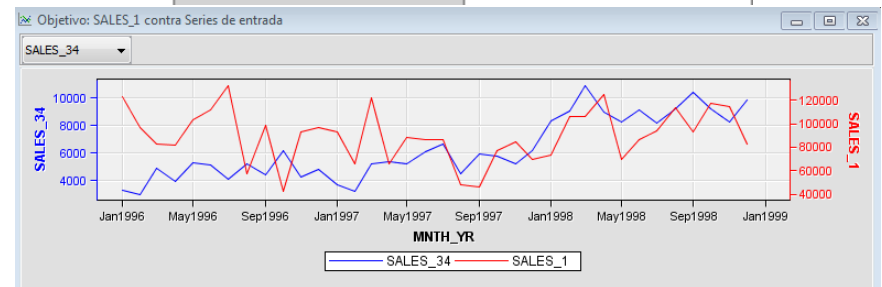


Informe
Máximo de trazado de similitud5
Preferencia del trazado de similitud5



Más similar es SALES\_3

Informe
Máximo de trazado de similitud5
Preferencia del trazado de similitud5



Menos similar es SALES\_34

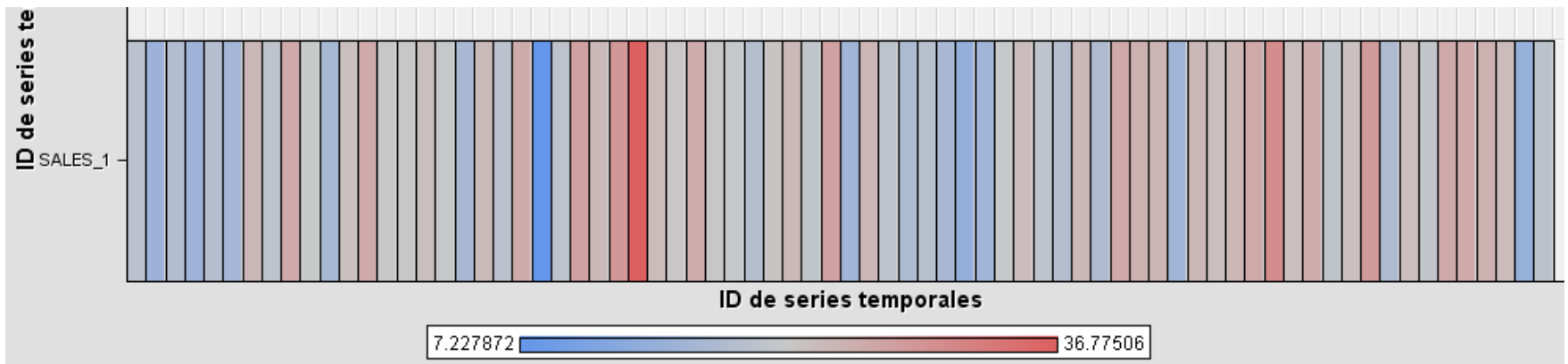


Gráfico de similitud para Serie target (SALES\_1) vs todas las demás

# Comparación entre múltiples Series Input y Targets

- Configurar SALES\_1 y SALES\_10 como Objetivo en el nodo Metadatos.
- Ejecutar Nodo Similitud (5 más similares)

Variables - Meta3

(ninguno) ☐ no Igual a

Columnas: ☐ Etiqueta ☐ Mining

Nombre	Oculto	Ocultar	Rol	Nuevo rol	Nivel
MINTH_YR	N	Predeterminad	ID temporal	Predeterminado	Intervalo
SALES_1	N	Predeterminad	Entrada	Variable objetivo	Intervalo
SALES_10	N	Predeterminad	Entrada	Variable objetivo	Intervalo
SALES_11	N	Predeterminad	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_12	N	Predeterminad	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_13	N	Predeterminad	Entrada	Predeterminado	Intervalo
SALES_14	N	Predeterminad	Entrada	Predeterminado	Intervalo



# Comparación entre Series input – Sin objetivo, solo entradas



Variables - Ids8

(ninguno) ☐ no ☐ igual a

Columnas: ☐ Etiqueta

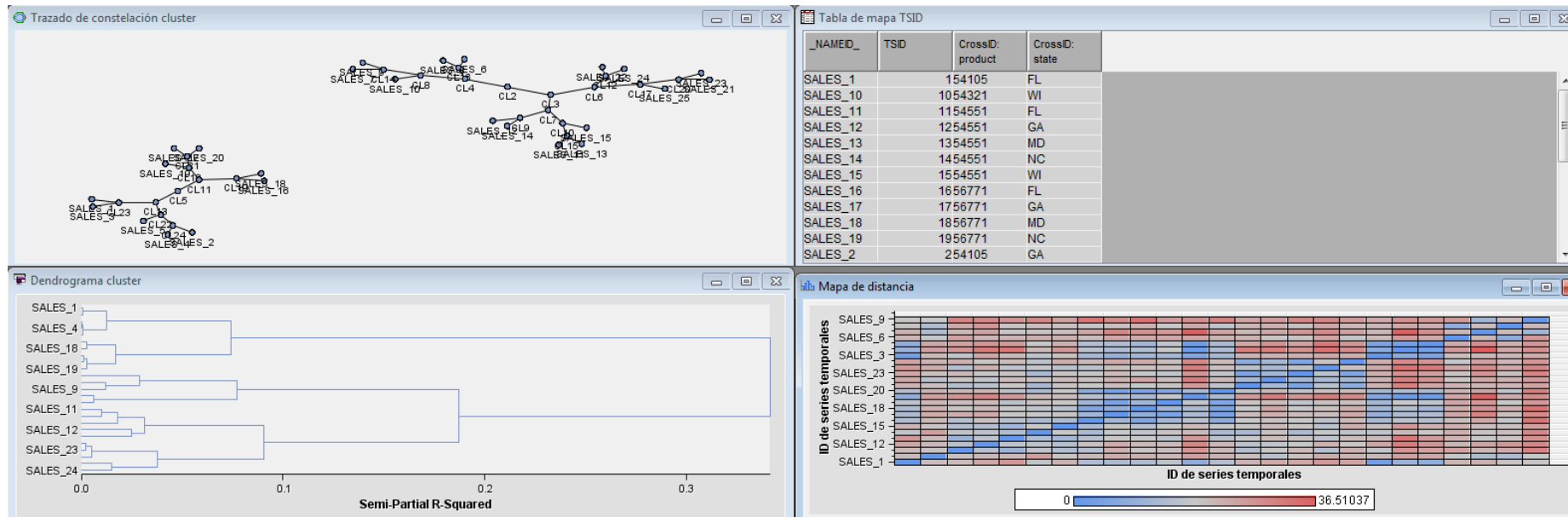
Nombre	Rol	Nivel	
group	Rechazado	Nominal	No
MNTH_YR	ID temporal	Intervalo	No
SALES	Objetivo	Intervalo	No
SKU	ID de cruce	Nominal	No
state	ID de cruce	Nominal	No

Opciones de trasposición	
Trasponer	Sí
Variable By	By TSID

Opciones de la matriz de distancia	
Exportar matriz de distancia	Sí
Incluir objetivos	No
Clustering jerárquico	Sí

- Resultados muestran:
  - Matriz de distancia generada dinámicamente con distorsión de tiempo (si aplica) para todas las combinaciones de series de entrada (25 series).
  - Exportar matriz de distancia = Sí y Clustering jerárquico = Sí generan Dendrograma y Gráficos de Constelación para los clusters resultantes.
  - La matriz de distancia exportada puede ser usada en nodos posteriores (Nodo Cluster)
  - Clustering jerárquico funcionará solo con la opción Exportar matriz de distancia = Sí

# Clustering de Series input – Sin objetivo, solo entradas



# Nodo Suavizado Exponencial



- 75 Series de Tiempo
- Nodo Preparación de Datos crea únicos ID para cada Serie de Tiempo
- Los siguientes modelados de suavizado pueden ser contruidos:
  - Simple
  - Double
  - Linear
  - Damped trend
  - Seasonal (aditivo y multiplicativo)
  - Métodos de Winter (aditivo y multiplicativo)
  - Best – mejor modelo entre los anteriores
- Método de Forecasting Default: Best con MSE

TSID	CrossID: product	CrossID: group	CrossID: state
154105	A	FL	
254105	A	GA	
354105	A	MD	
454105	A	NC	
554105	A	WI	
654105	B	FL	
754105	B	GA	
854105	B	MD	
954105	B	NC	
1054105	B	WI	
1154105	C	FL	
1254105	C	GA	
1354105	C	MD	
1454105	C	NC	
1554105	C	WI	
1654321	A	FL	
1754321	A	GA	
1854321	A	MD	
1954321	A	NC	
2054321	A	WI	
2154321	B	FL	
2254321	B	GA	

.. Propiedad	Valor
<b>General</b>	
ID de nodo	TSESM2
Datos importados	...
Datos exportados	...
Notas	...
<b>Entrenamiento</b>	
Variables	...
Acumulación	Promedio
Estacionalidad	Predeterminado
Método de predicción	Mejor
Forecast Lead	6
Forecast Back	0
Forecast Sum Start	1
Nivel de significación	0.05

# ESM – Selección del mejor modelo

Mejor selección del modelo	
Criterio de selección	Error cuadrado de la media
Candidatos del modelo	

Mean Square Error  
 Sum of Square Error  
 Schwarz Bayesian Information Criterion  
 Root Mean Square Error  
 R-Square  
 Max. Sym. Percent Error  
 Median Abs. Percent Error  
 Median Abs. Error Percent of Std Dev.  
 Median Abs. Predicted Percent Error  
 Median Abs. Symmetric Percent Error  
 Median Relative Abs. Error  
 Mean Error  
 Minimum Abs. Err Percent of Std Dev  
 Minimum Error  
 Minimum Percent Error  
 Minimum Predicted Percent Error  
 Minimum Relative Error  
 Minimum Symmetric Percent Error  
 Mean Percent Error  
 Mean Predicted Percent Error  
 Mean Relative Absolute Error  
 Mean Relative Error  
 Mean Symmetric Percent Error  
 Random Walk R-Square  
 Mean Absolute Symmetric Percent Error  
 Corrected Total Sum of Squares  
 Total Sum of Squares  
 Unbiased Mean Square Error  
 Unbiased Root Mean Square Error

Propiedad	Valor
Suavizado exponencial simple	Sí
Suavizado exponencial doble	No
Suavizado exponencial lineal	Sí
Suavizado exponencial de tendencia amortiguada	Sí
Modelo estacional aditivo	Sí
Modelo estacional multiplicativo	Sí
Método Winters aditivo	Sí
Método de Winters multiplicativo	Sí

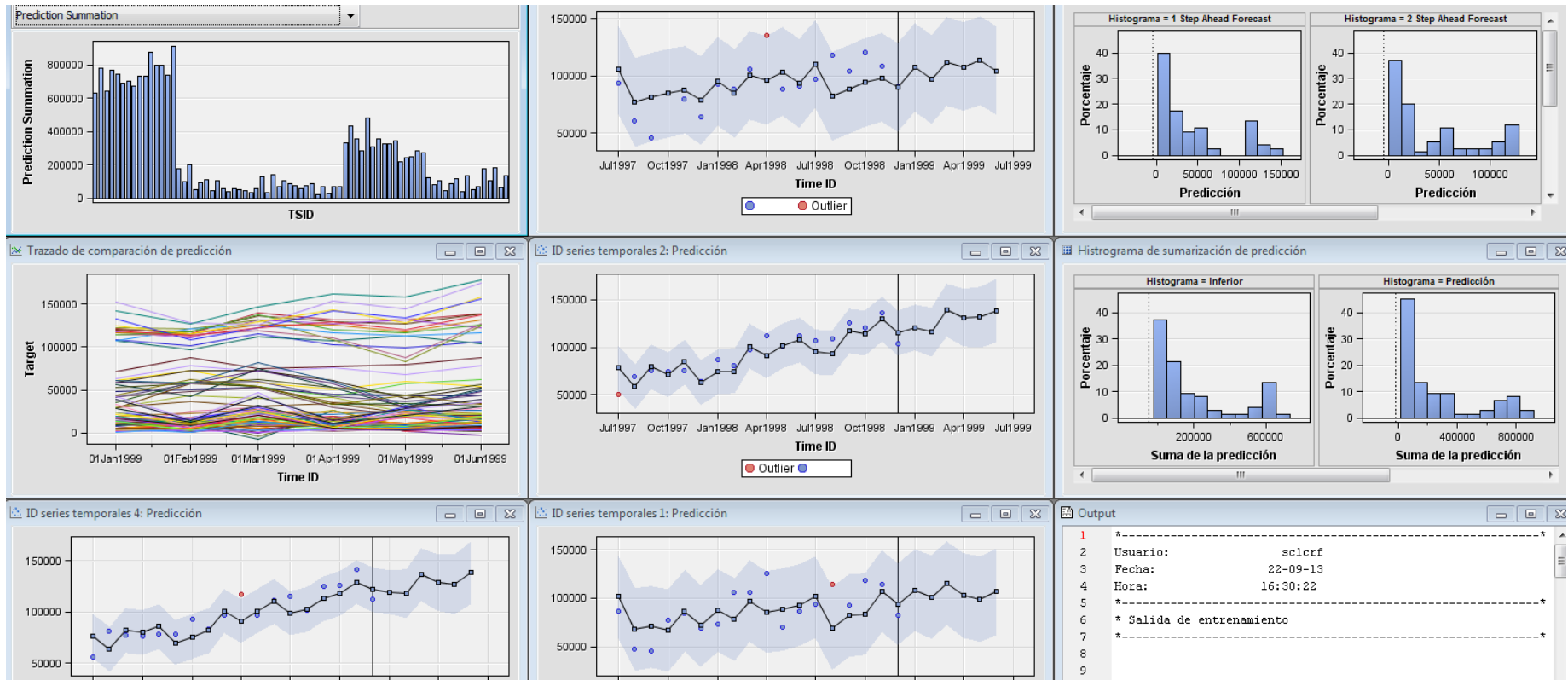
**Suavizado exponencial doble**

Especifica si el modelo de suavizado exponencial doble se incluye o no en los modelos candidatos de la mejor selección

Aceptar Cancelar



# Resultados del Nodo Suavizado Exponencial

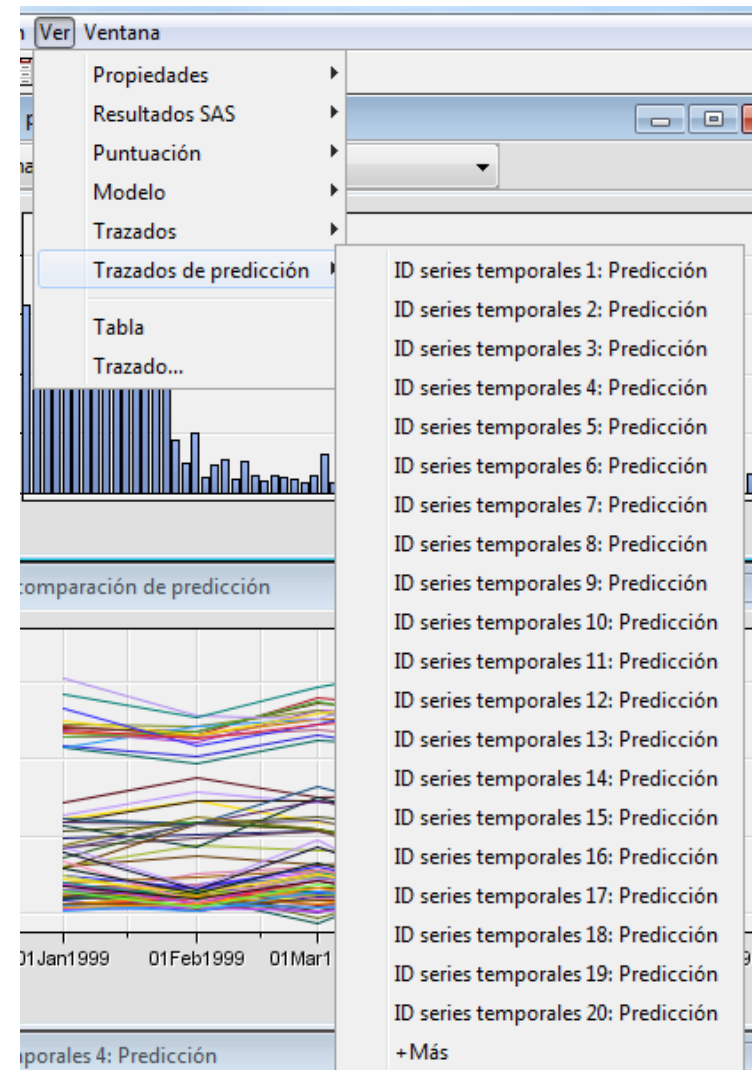


- Gráficos de forecasting para los primeros 4 TSIDs entre las 75 Series de Tiempo
- Gráfico de comparación de forecasts para todas las 75 series en el mismo dominio de tiempo
- Algunos histogramas de resumen

# Resultados del nodo ESM

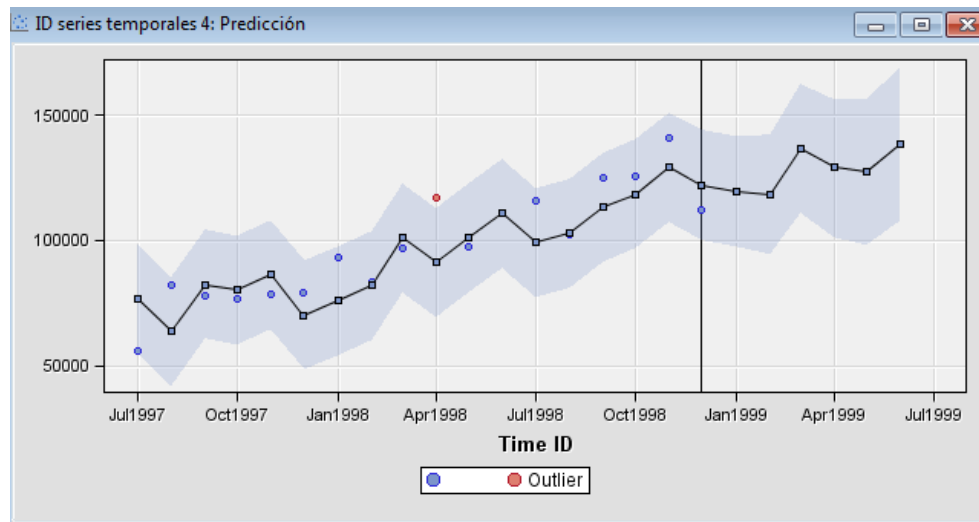
TSID	Variable Name	Transformación	Forecasting Model	Parameter Name
1 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	TREND
1 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	SEASON
1 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	LEVEL
2 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	LEVEL
2 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	TREND
2 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	SEASON
3 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	SEASON
3 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	LEVEL
3 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	TREND
4 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	LEVEL
4 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	SEASON
4 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	TREND
5 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	LEVEL
5 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	TREND
5 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	SEASON
6 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	TREND
6 SALES	SALES	NONE	ADDWINTERS	LEVEL

- La tabla de estimación de parámetros muestra el mejor modelo de suavizado seleccionado para cada serie.
- Por ejemplo,
  - TSID = 35; Winters Aditivo
  - TSID = 40; Modelo estacional
  - TSID = 41; Winters



## Resultados del nodo ESM

- Gráficos de forecasting muestran Outliers basado en intervalos de confianza. Los puntos están fuera de su intervalo de confianza predicho.



TSD	Variable Name	Time ID	Predicted Values	Valor extremo
1	SALES	Oct1996	86869.99	Outlier
1	SALES	Aug1998	68905.35	Outlier
2	SALES	Aug1996	84058.51	Outlier
2	SALES	Apr1997	101367	Outlier
2	SALES	Jul1997	78926.17	Outlier
3	SALES	Apr1998	96118.22	Outlier
4	SALES	Apr1998	91412.36	Outlier
5	SALES	Apr1998	96137.8	Outlier
6	SALES	Jun1996	84642.24	Outlier
6	SALES	Jul1997	93939.15	Outlier
6	SALES	Apr1998	87726.83	Outlier
8	SALES	Jul1997	93417.88	Outlier
8	SALES	Apr1998	92586.02	Outlier
9	SALES	Jul1997	75514.73	Outlier
11	SALES	Aug1996	109707.7	Outlier
12	SALES	Apr1998	110884.1	Outlier
14	SALES	Jul1997	79409.26	Outlier
14	SALES	Apr1998	100374.4	Outlier
15	SALES	Jun1996	106644.8	Outlier