



Actividad 1

E. P. DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



SERIES DE TIEMPO

Docente: M.Sc. Alcides RAMOS CALCINA.

MÉTODOS DE SUAVIZAMIENTO

1. La Tabla 1 muestra las ventas de una empresa en los últimos doce años. Utilice el método de medias móviles simple y doble para efectuar un pronóstico de ventas para los próximos cinco años.

Tabla 1
Ventas históricas

<i>Año</i>	<i>Ventas</i>
1	2400
2	6200
3	6000
4	6000
5	9600
6	12400
7	10400
8	11600
9	15200
10	18000
11	16000
12	19000

2. En la Tabla 2 se muestra el total de ventas mensuales de una empresa productora de conservas en el Perú durante los últimos 6 años.
 - a) Construir un promedio móvil de orden 12
 - b) Construir un promedio móvil doble de orden 12
 - c) Representar gráficamente los resultados obtenidos junto con los datos originales y comparar los resultados.

Tabla 2
Ventas mensuales de conservas en el Perú, periodo 2015 - 2020

<i>Mes</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>
<i>Ene</i>	174132	171695	150419	167654	215773	212658
<i>Feb</i>	161943	142800	138585	165798	177886	232616
<i>Mar</i>	146195	156978	164806	149714	222408	249744
<i>Abr</i>	141146	138780	141578	175504	215793	231813
<i>May</i>	147081	154502	136450	156909	203316	216286
<i>Jun</i>	168127	155887	136144	183660	209376	220976
<i>Jul</i>	144123	161107	144638	177009	203557	212788
<i>Ago</i>	169350	162323	118136	204359	250105	195399
<i>Set</i>	163300	175434	133284	194735	225476	207013
<i>Oct</i>	186654	172045	158266	199345	242739	187727
<i>Nov</i>	182168	190468	167523	218171	217358	188220
<i>Dic</i>	181453	164692	167508	213791	210469	159060



Actividad 1

E. P. DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



3. Considere las observaciones de la tabla siguiente las cuales corresponden a las ventas de un determinado producto. Calcule haciendo el método de Holt-Winters sus predicciones correspondientes, en un segundo caso considere los valores de $\alpha = 0.16$ y $\beta = 0.6002$.

Tabla 3

Ventas de un determinado producto.

Mes	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ene	299.53	274.01	278.92	276.85	310.87	362.34	355.34
Feb	286.04	258.24	263.25	262.53	287.53	329.38	343.17
Mar	295.52	271.92	281.32	296.28	333.20	356.09	352.04
Abr	276.49	293.04	272.24	290.02	332.65	358.20	364.69
May	307.33	313.58	296.85	309.90	363.05	404.46	414.46
Jun	300.94	298.54	288.45	310.98	356.85	380.43	399.64
Jul	301.97	308.95	286.65	319.38	351.80	374.86	395.91
Ago	245.94	273.84	258.45	288.26	318.12	341.56	348.26
Set	204.29	249.39	237.95	262.63	293.49	304.81	306.35
Oct	219.19	256.90	249.31	262.60	307.12	318.78	318.43
Nov	240.22	267.29	259.60	283.52	324.63	327.14	346.89
Dic	266.30	268.80	279.73	301.79	333.66	328.93	356.96

4. La empresa “Serruchos” S.A. ha producido durante 5 años herramientas especiales manuales para clavar. La planta ha operado casi a su capacidad durante los últimos 2 años. Se necesitan pronósticos para planificar la producción del próximo año y para suministrar estimaciones a fin de planear la expansión futura de los medios de producción. Se han tabulado registros de ventas de los 5 años anteriores, en trimestres.

Tabla 4

Ventas trimestrales

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Trimestre I	190	280	270	300	320
Trimestre II	370	420	360	430	440
Trimestre III	300	310	280	290	320
Trimestre IV	220	180	190	200	220

- Realice el pronóstico utilizando métodos de promedios móviles y determine que método es mejor, evaluar gráficamente y utilizando los estadísticos del error.
 - Si se utiliza un suavizamiento exponencial simple con una constante de suavizamiento de 0.4, ¿Cuál es el pronóstico para el IV trimestre del 2020?
 - Utilice el método de suavizamiento multiplicativo de Holt-Winters con las constantes de suavizamiento $\alpha = \beta = \gamma = 0.5$.
5. La Tabla 5 indica el número de terremotos severos anuales (aquellos con una magnitud en la escala de Richter de 7 grados o más) de 1900 a 1999.
- Utilice R-Studio para suavizar los datos de terremotos con promedios móviles de órdenes de $k = 5, 10$ y 15 . Describa la naturaleza de la suavización conforme el orden del promedio móvil se



Actividad 1

E. P. DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



- incrementa. ¿Cree usted que podría haber un ciclo en estos datos? Si es así, dé un estimado de la duración (en años) del ciclo.
- b) Use R-Studio para suavizar los datos de los terremotos usando la suavización exponencial simple. Almacene los residuos y genere un pronóstico para el número de terremotos severos en el año 2000. ¿La suavización exponencial simple ofrece un ajuste razonable de estos datos? Explique.
- c) ¿Existe un componente cíclico en los datos del terremoto? ¿Por qué?

Tabla 5

Número de terremotos severos, periodo 1900 a 1999

<i>Año</i>	<i>Numero</i>	<i>Año</i>	<i>Numero</i>	<i>Año</i>	<i>Numero</i>	<i>Año</i>	<i>Numero</i>
1900	13	1925	17	1950	39	1975	21
1901	14	1926	19	1951	21	1976	25
1902	8	1927	20	1952	17	1977	16
1903	10	1928	22	1953	22	1978	18
1904	16	1929	19	1954	17	1979	15
1905	26	1930	13	1955	19	1980	18
1906	32	1931	26	1956	15	1981	14
1907	27	1932	13	1957	34	1982	10
1908	18	1933	14	1958	10	1983	15
1909	32	1934	22	1959	15	1984	8
1910	36	1935	24	1960	22	1985	15
1911	24	1936	21	1961	18	1986	6
1912	22	1937	22	1962	15	1987	11
1913	23	1938	26	1963	20	1988	8
1914	22	1939	21	1964	15	1989	7
1915	28	1940	23	1965	22	1990	12
1916	25	1941	24	1966	19	1991	11
1917	21	1942	27	1967	16	1992	23
1918	21	1943	41	1968	30	1993	16
1919	14	1944	31	1969	27	1994	15
1920	8	1945	27	1970	29	1995	25
1921	11	1946	35	1971	23	1996	22
1922	14	1947	26	1972	20	1997	20
1923	23	1948	28	1973	16	1998	16
1924	18	1949	36	1974	21	1999	23