

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS

ESTADÍSTICA

RESPUESTAS DE GUÍA DE PRÁCTICA

UNIDAD 8 – SERIES CRONOLÓGICAS

Responsable de cátedra: Prof. Juan Pablo Taulamet

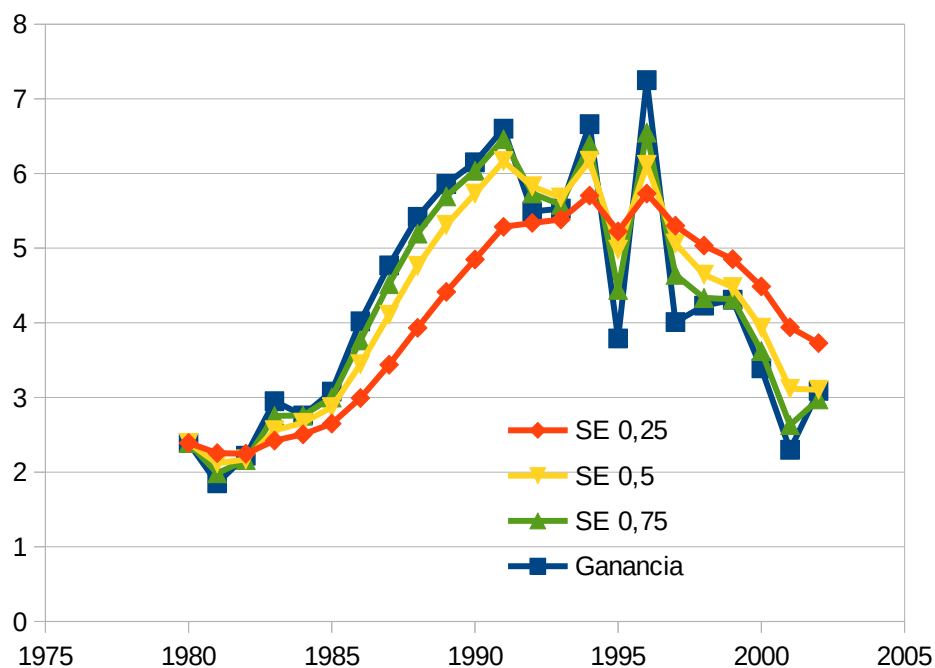
Equipo de cátedra: **Auxiliares:** Lic. María José Llop (JTP) - Ing. Ana Lisa Eusebi (JTP) - Prof. Fátima Bolatti (JTP) - Ing. Franco Nardi (Ay. 1º) **Ayudantes:** AIA Cristian Bottazzi - Téc. Eliana García

Carreras: Ingenierías en: Recursos Hídricos - Ambiental - Agrimensura

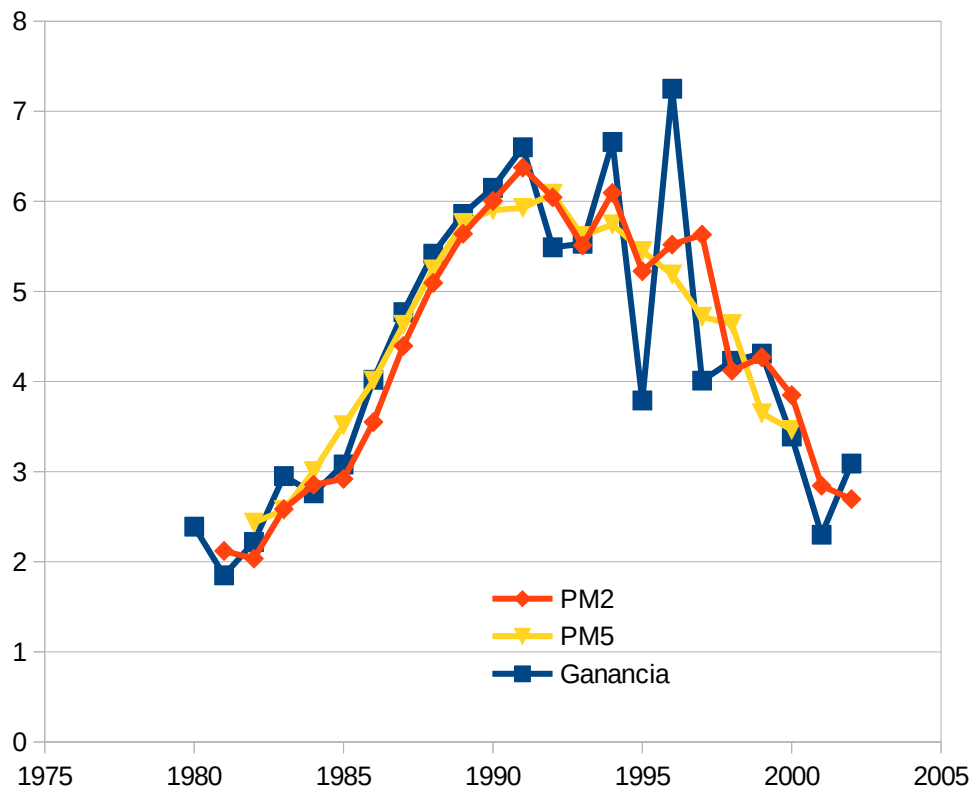
AÑO ACADÉMICO 2024

Ejercicio 1

Año	Ganancia	PM2	PM5	SE 0,25	SE 0,5	SE 0,75
1980	2,39			2,39	2,39	2,39
1981	1,85	2,12		2,26	2,12	1,985
1982	2,22	2,035	2,434	2,25	2,17	2,161
1983	2,95	2,585	2,572	2,42	2,56	2,753
1984	2,76	2,855	3,006	2,51	2,66	2,758
1985	3,08	2,92	3,516	2,65	2,87	3,000
1986	4,02	3,55	4,01	2,99	3,45	3,765
1987	4,77	4,395	4,63	3,44	4,11	4,519
1988	5,42	5,095	5,244	3,93	4,76	5,195
1989	5,86	5,64	5,76	4,41	5,31	5,694
1990	6,15	6,005	5,904	4,85	5,73	6,036
1991	6,6	6,375	5,926	5,29	6,17	6,459
1992	5,49	6,045	6,086	5,34	5,83	5,732
1993	5,53	5,51	5,614	5,39	5,68	5,581
1994	6,66	6,095	5,744	5,70	6,17	6,390
1995	3,79	5,225	5,448	5,23	4,98	4,440
1996	7,25	5,52	5,188	5,73	6,11	6,548
1997	4,01	5,63	4,718	5,30	5,06	4,644
1998	4,23	4,12	4,638	5,03	4,65	4,334
1999	4,31	4,27	3,648	4,85	4,48	4,316
2000	3,39	3,85	3,464	4,49	3,93	3,621
2001	2,3	2,845		3,94	3,12	2,630
2002	3,09	2,695		3,73	3,10	2,975



Se observa que a menor valor de ω la serie es suavizada de una manera mayor.



Se observa que a mayor orden del PM la serie puede verse más suave pero se pierden más datos.

Ejercicio 2

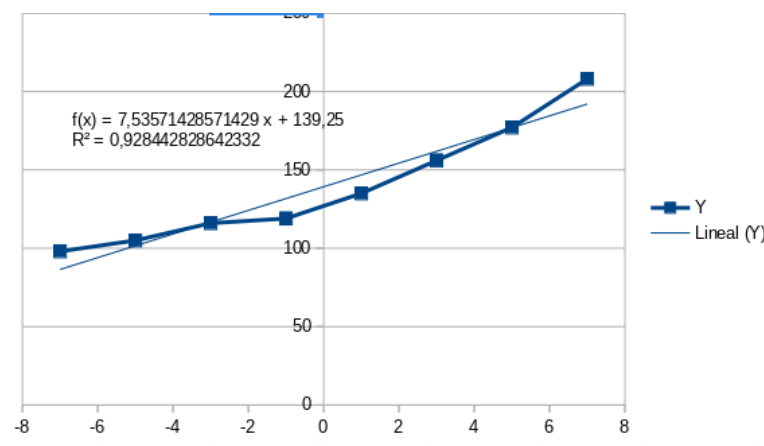
El pronóstico para 2006 es 684. Calculado a partir de SE con $\omega=0.5$.

Suavizado exponencial para predicción		
Año	N° de huelgas	W = 0,5
1994	890	890,00
1995	866	878,00
1996	807	842,50
1997	709	775,75
1998	618	696,88
1999	739	717,94
2000	727	722,47
2001	729	725,73
2002	684	704,87
2003	674	689,43
2004	707	698,22
2005	669	683,61
2006	683,61	

Ejercicio 3

Se presentan capturas de pantalla de una regresión lineal con el programa LibreOffice.

Año	Ventas	Xc	Y
1998	98	-7	98
1999	105	-5	105
2000	116	-3	116
2001	119	-1	119
2002	135	1	135
2003	156	3	156
2004	177	5	177
2005	208	7	208
2006	Promedio	9	
2007	2001,5	11	
2008		13	
Predicción para el año 2008 (Xc = 13)			
Modelo lineal			
			139,25



Análisis de varianza (ANOVA)						
	df	SS	MS	F	Significatividad F	
Regresión	1	9540,2142857	9540,2142857	77,84903827	0,000117712	
Residuo	6	735,28571429	122,54761905	Varianza de la Regresión Sy/x		
Total	7	10275,5				
Nivel de confianza	0,95					
	Coeficientes	Error estándar	Estadística t	Valor P	Inferior 95%	Superior 95%
Intersección	139,25	3,9138794541	35,57851018	3,2869E-08	129,673082	148,826918
Xc	7,535714286	0,8540785171	8,8232102023	0,000117712	5,44585944	9,625569131

Ejercicio 4

Año	Mes	I	Y	Xc	PM12	PM12C	Y/PMC	IE	Yd (desestac.)	T=Y [^]	CI
2000	Enero	1	13.719	-47				1,062	12.920	6004	2,15
2000	Febrero	2	11.818	-45				0,988	11.961	6866	1,74
2000	Marzo	3	13.843	-43				1,107	12.510	7728	1,62
2000	Abril	4	14.052	-41				1,069	13.142	8590	1,53
2000	Mayo	5	12.517	-39				0,952	13.154	9452	1,39
2000	Junio	6	13.027	-37	12.588			0,974	13.373	10314	1,30
2000	Julio	7	12.502	-35	12.563	12.575	0,994	1,015	12.314	11176	1,10
2000	Agosto	8	13.221	-33	12.737	12.650	1,045	0,986	13.407	12038	1,11
2000	Septiembre	9	9.974	-31	12.901	12.819	0,778	0,946	10.549	12900	0,82
2000	Octubre	10	10.564	-29	13.433	13.167	0,802	0,877	12.046	13762	0,88
2000	Noviembre	11	10.444	-27	13.911	13.672	0,764	0,875	11.933	14624	0,82
2000	Diciembre	12	15.379	-25	14.239	14.075	1,093	1,150	13.378	15486	0,86
2001	Enero	13	13.409	-23	14.564	14.401	0,931	1,062	12.628	16348	0,77
2001	Febrero	14	13.915	-21	14.628	14.596	0,953	0,988	14.083	17210	0,82
2001	Marzo	15	15.810	-19	15.538	15.083	1,048	1,107	14.288	18072	0,79
2001	Abril	16	20.429	-17	16.709	16.123	1,267	1,069	19.106	18934	1,01
2001	Mayo	17	18.255	-15	17.728	17.219	1,060	0,952	19.183	19796	0,97
2001	Junio	18	16.964	-13	18.794	18.261	0,929	0,974	17.414	20658	0,84
2001	Julio	19	16.398	-11	20.392	19.593	0,837	1,015	16.152	21520	0,75
2001	Agosto	20	13.993	-9	21.419	20.905	0,669	0,986	14.190	22382	0,63
2001	Septiembre	21	20.892	-7	22.635	22.027	0,948	0,946	22.096	23244	0,95
2001	Octubre	22	24.618	-5	23.425	23.030	1,069	0,877	28.072	24106	1,16
2001	Noviembre	23	22.677	-3	24.152	23.789	0,953	0,875	25.911	24968	1,04
2001	Diciembre	24	28.167	-1	25.096	24.624	1,144	1,150	24.503	25830	0,95
2002	Enero	25	32.589	1	26.398	25.747	1,266	1,062	30.691	26692	1,15
2002	Febrero	26	26.230	3	27.713	27.055	0,970	0,988	26.547	27554	0,96
2002	Marzo	27	30.411	5	28.419	28.066	1,084	1,107	27.483	28416	0,97
2002	Abril	28	29.906	7	28.704	28.561	1,047	1,069	27.969	29278	0,96
2002	Mayo	29	26.984	9	29.210	28.957	0,932	0,952	28.356	30140	0,94
2002	Junio	30	28.287	11	30.095	29.653	0,954	0,974	29.037	31002	0,94
2002	Julio	31	32.016	13	30.453	30.274	1,058	1,015	31.536	31864	0,99
2002	Agosto	32	29.777	15	31.219	30.836	0,966	0,986	30.196	32726	0,92
2002	Septiembre	33	29.360	17	32.202	31.710	0,926	0,946	31.052	33588	0,92
2002	Octubre	34	28.049	19	33.121	32.662	0,859	0,877	31.984	34450	0,93
2002	Noviembre	35	28.740	21	33.948	33.534	0,857	0,875	32.838	35312	0,93
2002	Diciembre	36	38.796	23	34.981	34.464	1,126	1,150	33.749	36174	0,93
2003	Enero	37	36.877	25	35.949	35.465	1,040	1,062	34.729	37036	0,94
2003	Febrero	38	35.419	27	37.266	36.607	0,968	0,988	35.848	37898	0,95
2003	Marzo	39	42.212	29	38.419	37.842	1,115	1,107	38.148	38760	0,98
2003	Abril	40	40.936	31	39.875	39.147	1,046	1,069	38.284	39622	0,97
2003	Mayo	41	36.901	33	41.701	40.788	0,905	0,952	38.778	40484	0,96
2003	Junio	42	40.692	35	43.121	42.411	0,959	0,974	41.771	41346	1,01
2003	Julio	43	43.629	37				1,015	42.975	42208	1,02
2003	Agosto	44	45.575	39				0,986	46.216	43070	1,07
2003	Septiembre	45	43.199	41				0,946	45.689	43932	1,04
2003	Octubre	46	45.526	43				0,877	51.913	44794	1,16
2003	Noviembre	47	50.650	45				0,875	57.873	45656	1,27
2003	Diciembre	48	55.830	47				1,150	48.567	46518	1,04

Construcción del IE						
Mes	2000	2001	2002	2003	Mediana	Ajustado= Mediana*factor
Enero		0,93	1,27	1,04	1,04	1,06
Febrero		0,95	0,97	0,97	0,97	0,99
Marzo		1,05	1,08	1,12	1,08	1,11
Abril		1,27	1,05	1,05	1,05	1,07
Mayo		1,06	0,93	0,90	0,93	0,95
Junio		0,93	0,95	0,96	0,95	0,97
Julio	0,99	0,84	1,06		0,99	1,02
Agosto	1,05	0,67	0,97		0,97	0,99
Septiembre	0,78	0,95	0,93		0,93	0,95
Octubre	0,80	1,07	0,86		0,86	0,88
Noviembre	0,76	0,95	0,86		0,86	0,88
Diciembre	1,09	1,14	1,13		1,13	1,15
Suma					11,75	12
Factor 12/su					1,02	

Analysis of Variance (ANOVA)						
	df	SS	MS	F	Significance F	
Regression	1	6863117489	6863117489	510,5493206	1,52394E-26	
Residual	46	618360248	13442614,09			
Total	47	7481477737				
Confidence Interval for F	0,95					
	Coefficients	Standard Error	t-Statistic	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	26261,33072	529,2017197	49,62442438	1,3447E-41	25196,10291	27326,55853
X1	431,5724931	19,10006764	22,59533847	1,52394E-26	393,126051	470,0189352

Las predicciones puntuales de las ventas para el mes de marzo del año 2004 son:

49.134,67 (Sin estacionalidad) 54.368,74 (Con estacionalidad)

Utilizando la Varianza de la regresión que es 13442614.09, a continuación se calcula la varianza de la predicción y la estimación por IC de la predicción.

Predicción sin estacionalidad	
n	48
Xc	53
Y_estimada	49134,67
Var_pred	1496220,16153663
percentil_t	1,67866041355687
LI_pred	-2462510,88228305
LS_pred	2560780,22799135

Predicción con estacionalidad	
n	48
Xc	53
IE_marzo	1,11
Y_estimada	54368,74
Var_pred	1496220,16153663
percentil_t	1,67866041355687
LI_pred	-2457276,81594995
LS_pred	2566014,29432445



Ejercicio 5

Los Índices Estacionales para cada estación son los siguientes.

Invierno: 1,12

Primavera: 0,94

Verano: 0,87

Otoño: 1,07

Ejercicio 6

Los contaminantes (en partes por millón) en el aire para verano de 2010 estimados son de 491,68 sin estacionalidad y 431,46 con estacionalidad en forma puntual. Se recomienda mejorar la estimación realizando un IC.