

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
*Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales*



**CÁLCULO ESTADÍSTICO Y BIOMETRÍA**

***Curso 2025***

**GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**DOCENTES**

**Profesor Adjunto:** Ing. Agr. Martín E. Delucis  
Lic. Rodrigo Altamirano

**Jefes de Trabajos Prácticos:** Mgr. Laura Maly  
Dra. Noelia Ferrando

**Ayudantes Diplomados:** Dr. Adrian Jauregui  
Dra. Marina Pifano

**Ayudante alumno:** Lorenzo Pereyra

## TRABAJO PRÁCTICO Nro 7

### Análisis de Regresión y Correlación

**EJERCICIO 7.1:** La cobertura arbórea tiene un efecto marcado sobre la temperatura del suelo. Esta relación es importante en el diseño de sistemas combinados de producción de cultivos leñosos y herbáceos (sistemas agroforestales). Se realizaron mediciones de la temperatura del suelo al mediodía, en verano, a 10 cm de profundidad en sistemas agroforestales con diferente porcentaje de cobertura arbórea. Se analizó la relación entre esas variables mediante regresión lineal.

- a) Indicar cual es la variable dependiente y cual la independiente ¿Por qué?
- b) Realizar y analizar el diagrama de dispersión.
- c) Estimar los parámetros del modelo y explicitar el modelo.
- d) ¿Calcular el coeficiente de determinación y analizar su significancia?
- e) Realizar las pruebas de hipótesis para cada parámetro e interpretar sus resultados.
- f) Interpretar los resultados si pretende utilizarse un cultivo que debe mantenerse por debajo de 30 C°.

Cobertura (%)	56.0	58.0	62.0	67.0	71.0	75.0	77.0	82.0	84.0	92.0
Temperatura (°C)	33.8	32.1	30.4	27.1	28.3	23.6	25.7	20.2	23.0	19.0

**EJERCICIO 7.2:** Las mediciones anteriores se repitieron en invierno.

Cobertura (%)	56.0	58.0	62.0	67.0	71.0	75.0	77.0	82.0	84.0	92.0
Temperatura (°C)	11.0	8.0	9.0	7.0	10.0	7.0	8.0	9.0	6.0	5.0

- a) Interpretar los nuevos resultados teniendo en cuenta que la especie arbórea es caducifolia y responder los mismos puntos que en el ejercicio 1.
- b) Comparar los resultados con el ejercicio 1.

#### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Temperatura	10	0,46	0,40	3,19	39,15	40,05

#### Coeficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
const	15,62	2,94	8,85	22,39	5,32	0,0007
Cobertura	-0,11	0,04	-0,20	-0,01	-2,63	0,0303

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,89	1	13,89	6,90	0,0303
Cobertura	13,89	1	13,89	6,90	0,0303
Error	16,11	8		2,01	
Total	30,00	9			

**EJERCICIO 7.3:** Dadas las siguientes variables correspondientes al peso del cuerpo en gramos (Y) y la longitud de la cresta en milímetros (X) de 10 pollitos blancos de raza Leghorn.

X (long. cresta)	83	72	69	90	90	95	91	95	75	70	
Y (peso)	56	42	18	84	56	107	90	68	51	48	
X.Y											

- a) Representar gráficamente la nube de puntos (x;y)  
b) Hallar la covarianza y el coeficiente de correlación lineal entre las variables X e Y (Aproveche la tabla de datos para organizar los cálculos necesarios).

**EJERCICIO 7.4:** Las especies vegetales presentan requerimientos específicos respecto de las condiciones del suelo para su crecimiento óptimo. Sin embargo, la disponibilidad de algunos nutrientes como el N son indispensables para todas las especies. Se determinó el crecimiento de dos especies en un suelo pobre en N al que se agregaron distintas cantidades de ese elemento. Se analizó la relación entre esas variables mediante análisis de regresión lineal para cada especie.

#### Especie A

Nitrógeno agregado (kg/ha)	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Crecimiento (mg/día)	1.6	20.5	84.8	94.0	143.1	162.5	183.2	218.3	289.0	317.4

#### Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Crec. A	10	0,98	0,98	357,88	86,53	87,43

#### Coeficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
const	-3,37	8,91	-23,92	17,19	-0,38	0,7156
Nitrogeno	0,69	0,03	0,61	0,77	20,60	<0,0001

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	97634,08	1	97634,08	424,55	<0,0001
Nitrogeno	97634,08	1	97634,08	424,55	<0,0001
Error	1839,78	8	229,97		
Total	99473,86	9			

#### Especie B

Nitrógeno agregado (kg/ha)	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Crecimiento (mg/día)	47.3	69.1	98.9	104.0	139.4	153.2	159.8	196.0	243.8	232.5

**Análisis de regresión lineal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
Crec. B	10	0,97	0,97	227,57	81,54	82,45

**Coeficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
const	47,41	6,95	31,39	63,43	6,82	0,0001
Nitrogeno	0,43	0,03	0,37	0,49	16,56	<0,0001

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	38327,22	1	38327,22	274,30	<0,0001
Nitrogeno	38327,22	1	38327,22	274,30	<0,0001
Error	1117,82	8	139,73		
Total	39445,04	9			

a) Explicitar los modelos para ambas especies. Analizar los parámetros y el ajuste del modelo de cada especie.

b) Interpretar las diferencias entre especies.

**EJERCICIO 7.5:** Se midió la concentración de pesticida en manzanas a partir de la última fecha de aplicación. La concentración C se mide en mgr del producto por cada kilogramo de fruta, y el tiempo T en días.

T	0	2	4	7	14	21	28
C	1.18	1.02	0.92	0.46	0.21	0.11	0.04

**Análisis de regresión lineal**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
LN Concentración	7	0,99	0,99	0,03	-5,23	-5,39

**Coeficientes de regresión y estadísticos asociados**

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
const	0,23	0,07	0,04	0,41	3,11	0,0264
Tiempo	-0,12	5,0E-03	-0,13	-0,11	-24,43	<0,0001

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,84	1	9,84	596,70	<0,0001
Tiempo	9,84	1	9,84	596,70	<0,0001
Error	0,08	5	0,02		
Total	9,92	6			

a) Realice el diagrama de dispersión.

b) ¿Los datos quedarían bien representados por un modelo lineal?

b) Analice el ajuste del modelo exponencial e interprete los estimadores en términos del problema.

c) Si  $T_m$  es el tiempo necesario para que el valor inicial  $C_0$  de la concentración se reduzca a la  $m$ -ésima parte ( $C = C_0/m$ ), estimar  $T_2$  y  $T_{10}$ .

**EJERCICIO 7.6:** En una especie cultivada los frutos son atacados por un insecto plaga. Se supone que la cantidad de frutos por planta y el tamaño de los frutos pueden influir en la probabilidad de que los mismos sean atacados. Se tomaron 10 frutos al azar de distintas plantas.

Para cada fruto tomado se registró: el peso, el número de larvas de insectos en su interior, y el número de frutos presentes en la planta de la que fue tomado.

- Analizar gráficamente las relaciones entre las variables.
- Analizar la matriz de correlación de los datos y la significancia de cada coeficiente.
  - ¿Cómo se relacionan el peso del fruto y la cantidad frutos con el número de larvas por fruto?
  - ¿Cómo se relaciona el peso del fruto con la cantidad frutos por planta?

Número de larvas	0	1	0	2	1	3	2	5	0	4
Peso (g)	32	41	37	48	38	52	46	56	34	49
Número de frutos/pl	8	12	11	21	14	29	23	37	7	32

#### Coeficientes de correlación

Correlación de Pearson: coeficientes\probabilidades

	Larvas	Peso	Frutos/Planta
Larvas	1,00	5,2E-05	2,2E-07
Peso	0,94	1,00	1,3E-05
Frutos/Planta	0,98	0,96	1,00

**EJERCICIO 7.7:** El crecimiento de una especie arbórea podría estar afectado por las características del suelo en donde se desarrolla. Se midió el crecimiento en diámetro de 10 individuos arbóreos tomados al azar y se midió la profundidad del horizonte superficial del suelo y su contenido de materia orgánica.

- Analizar gráficamente las relaciones entre las variables.
- Analizar la matriz de correlación y la significancia de cada coeficiente.
  - ¿Cómo se relaciona la profundidad y el % de Materia Orgánica con el crecimiento?
  - ¿Cómo se relaciona la profundidad con el % de MO?

Crecimiento (mm/día)	0.1	0.4	0.5	0.6	0.7	0.2	0.4	0.6	0.7	0.2
Profundidad (cm)	15	20	15	28	25	14	18	22	26	17
Materia Orgánica (%)	3.2	2.7	4.2	3.7	2.2	2.4	3.5	2.8	3.1	3.2

#### Coeficientes de correlación

Correlación de Pearson: coeficientes\probabilidades

	Crecimiento	Profundidad	M.O.
Crecimiento	1,00	3,4E-03	0,98
Profundidad	0,82	1,00	0,75
M.O.	-0,01	-0,12	1,00