

## Prueba t para muestras independientes

El procedimiento Prueba t para muestras independientes compara las medias de dos grupos de casos. Para esta prueba, idealmente los sujetos deben asignarse aleatoriamente a dos grupos, de forma que cualquier diferencia en la respuesta sea debida al tratamiento (o falta de tratamiento) y no a otros factores.

Ejemplo: 60 sujetos pertenecientes a una muestra son asignados aleatoriamente a uno de dos grupos experimentales. A cada grupo se le aplica un tratamiento distinto, y se busca evaluar sus efectos sobre la variable dependiente. Los datos (valores en la variable dependiente) por cada sujeto son los siguientes:

Sujeto	Grupo 1	Grupo 2
1	19	48
2	5	3
3	30	35
4	45	41
5	44	49
6	48	23
7	1	15
8	20	38
9	43	18
10	7	39
11	12	4
12	2	10
13	2	3
14	8	18
15	11	24
16	1	26
17	14	19
18	17	49
19	28	2
20	18	12
21	19	0
22	18	46
23	46	5
24	23	13
25	21	39
26	15	34
27	49	40
28	40	36
29	50	4
30	13	7

## Salida de SPSS

### Estadísticos de grupo

Variable dependiente	Variable independiente	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
	Grupo 1	30	22.30	16.11	2.94
	Grupo 2	30	23.33	16.49	3.01

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
Variable dependiente		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Variable dependiente	Se han asumido varianzas iguales	.285	.595	-.245	58	.807	-1.03	4.21	-9.46	7.39
	No se han asumido varianzas iguales			-.245	57.968	.807	-1.03	4.21	-9.46	7.39

Si es > 0.05, se asumen varianzas iguales  
Si es < 0.05, no se asumen varianzas iguales

Valor de la probabilidad asociado a la t obtenida para un contraste de dos colas. Si es < 0.05, existen diferencias significativas.

Media del grupo 1 menos media del grupo 2

Valores para hacer el contraste de hipótesis por medio de la tabla t. Las diferencias serán significativas si el valor de t obtenido es mayor al valor de t correspondiente a P=0.05 y N-2 grados de libertad.

## **ANOVA de una vía o de un factor**

El procedimiento ANOVA de un factor genera un análisis de varianza de un factor para una variable dependiente cuantitativa respecto a una única variable de factor (la variable independiente). El análisis de varianza se utiliza para contrastar la hipótesis de que varias medias son iguales. Esta técnica es una extensión de la prueba t para dos muestras.

Además de determinar que existen diferencias entre las medias, es posible que desee saber qué medias difieren. Existen dos tipos de contrastes para comparar medias: los contrastes a priori y las pruebas post hoc. Los contrastes a priori se plantean antes de ejecutar el experimento y las pruebas post hoc se realizan después de haber llevado a cabo el experimento. También puede contrastar las tendencias existentes a través de las categorías.

Ejemplo: 120 sujetos pertenecientes a una muestra son asignados aleatoriamente a uno de cuatro grupos experimentales. A cada grupo se le aplica un tratamiento distinto, y se busca evaluar sus efectos sobre la variable dependiente. Los datos (valores en la variable dependiente) por cada sujeto se presentan en la tabla siguiente:

<b>Sujeto</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>
1	19	48	39	13
2	5	3	37	46
3	30	35	45	33
4	45	41	11	32
5	44	49	39	28
6	48	23	0	24
7	1	15	27	40
8	20	38	26	1
9	43	18	19	28
10	7	39	12	9
11	12	4	10	36
12	2	10	20	49
13	2	3	46	47
14	8	18	22	35
15	11	24	41	33
16	1	26	17	30
17	14	19	36	45
18	17	49	12	24
19	28	2	11	32
20	18	12	29	7
21	19	0	34	38
22	18	46	6	46
23	46	5	25	29
24	23	13	40	21
25	21	39	12	28
26	15	34	18	36
27	49	40	45	29
28	40	36	10	6
29	50	4	12	1
30	13	7	25	22

## Salida de SPSS

### Descriptivos

Variable dependiente

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Grupo 1	30	22.30	16.11	2.94	16.28	28.32	1	50
Grupo 2	30	23.33	16.49	3.01	17.17	29.49	0	49
Grupo 3	30	24.20	13.32	2.43	19.22	29.18	0	46
Grupo 4	30	28.27	13.56	2.48	23.20	33.33	1	49
Total	120	24.53	14.93	1.36	21.83	27.22	0	50

### ANOVA

Variable dependiente

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	614.292	3	204.764	.917	.435
Intra-grupos	25897.633	116	223.255		
Total	26511.925	119			

Datos para realizar el contraste de hipótesis mediante la tabla F. Existen diferencias significativas entre las medias poblacionales de los grupos si la F obtenida es mayor a la F crítica correspondiente a K-1 y N-1 grados de libertad.

Valor de la probabilidad asociado a la F obtenida. Si es  $< 0.05$ , existen diferencias significativas entre las medias poblacionales de los grupos.

### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Variable dependiente

Scheffé

(I) Variable independiente	(J) Variable independiente	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Grupo 1	Grupo 1					
	Grupo 2	-1.03	3.86	.995	-11.98	9.91
	Grupo 3	-1.90	3.86	.970	-12.84	9.04
	Grupo 4	-5.97	3.86	.498	-16.91	4.98
Grupo 2	Grupo 1	1.03	3.86	.995	-9.91	11.98
	Grupo 2					
	Grupo 3	-.87	3.86	.997	-11.81	10.08
	Grupo 4	-4.93	3.86	.652	-15.88	6.01
Grupo 3	Grupo 1	1.90	3.86	.970	-9.04	12.84
	Grupo 2	.87	3.86	.997	-10.08	11.81
	Grupo 3					
	Grupo 4	-4.07	3.86	.775	-15.01	6.88
Grupo 4	Grupo 1	5.97	3.86	.498	-4.98	16.91
	Grupo 2	4.93	3.86	.652	-6.01	15.88
	Grupo 3	4.07	3.86	.775	-6.88	15.01
	Grupo 4					

Grupo 4

Grupo 3

Grupos contrastados

Media del grupo 4 menos media del grupo 3

Valor de la probabilidad asociado al estadístico obtenido. Si es < 0.05, existen diferencias significativas entre las medias poblacionales de los grupos contrastados.

## Prueba t para muestras relacionadas

El procedimiento Prueba t para muestras relacionadas compara las medias de dos variables de un solo grupo. Calcula las diferencias entre los valores de las dos variables de cada caso y contrasta si la media difiere de cero (0).

Ejemplo: A una muestra de 30 sujetos, se le aplica una medición de pretest para la variable dependiente. Posteriormente, se aplica un tratamiento, y se realizan mediciones de postest para la variable dependiente. Los datos de pretest y postest para los sujetos se presentan a continuación:

Sujeto	Pretest	Postest
1	0	1
2	1	2
3	2	3
4	2	5
5	3	7
6	4	7
7	4	8
8	5	10
9	11	12
10	12	13
11	14	13
12	15	15
13	18	17
14	19	18
15	19	18
16	19	18
17	21	20
18	24	23
19	28	23
20	30	26
21	35	34
22	39	36
23	40	38
24	43	39
25	44	40
26	46	41
27	48	45
28	49	46
29	49	48
30	50	49

## Salida de SPSS:

### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Pretest	23,13	30	17,29	3,16
	Posttest	22,50	30	15,27	2,79

### Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Pretest y Posttest	30	,994	,000

### Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Pretest - Posttest	,63	2,67	,49	-,36	1,63	1,298	29	,204

Valores para hacer el contraste de hipótesis por medio de la tabla t. Las diferencias serán significativas si el valor de t obtenido es mayor al valor de t correspondiente a  $P=0.05$  y  $N-1$  grados de libertad.

Valor de la probabilidad asociado a la t obtenida para un contraste de dos colas. Si es  $< 0.05$ , existen diferencias significativas.