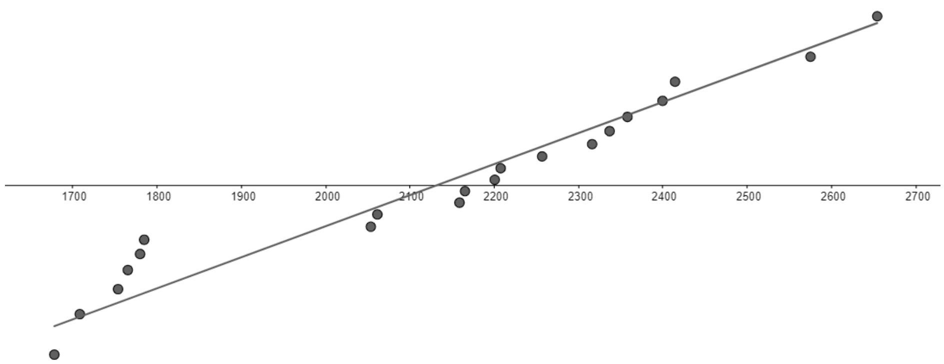
David Corzo 20190432.

1. Un artículo informa acerca de un estudio en el que se modela el motor de un cohete reuniendo el combustible y la mezcla de encendido dentro de un contenedor metálico. Una característica importante es la resistencia al esfuerzo cortante de la unión entre los dos tipos de sustancias. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos al probar 20 motores seleccionados al azar. Se desea probar la hipótesis de que la mediana de la resistencia al esfuerzo cortante es 2000 psi, utilizando α=0.05 y aplique la prueba de signos.

Justificación:

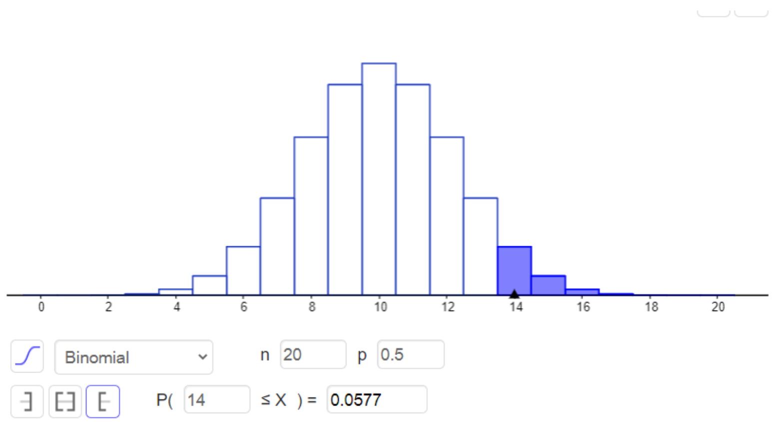


- Como podemos observar los datos no producen una distribución de muestreo normal.

Prueba de Hipótesis:

1. **Parámetro de interés: $\tilde{\mu}$ (mediana)**
2. **Hipótesis:**
   a. H_0: $\tilde{\mu} = 2,000$; $p = 0.05$;
   b. H_a: $\tilde{\mu} \neq 2,000$; $p \neq 0.05$;
   - **Éxito** si es mayor de 2,000.
   - **Fracaso**: si es menor de 2,000.
   - Se asume que si la mediana es 2,000; 50% de los datos estarán por encima de 2,000 y los otros 50% de datos por debajo.
3. **Significancia: $\alpha = 0.05$;**
4. **Definir un signo (Estadístico de prueba):**

Resistencia al esfuerzo cortante	Signo		
2158.7	+	"+":	14
1678.15	-	"-":	6
2316	+	n:	20
2061.3	+		
2207.5	+		
1708.3	-		
1784.7	-		
2575.1	+		
2357.9	+		
2256.7	+		
2165.2	+		
2399.55	+		
1779.8	-		
2336.75	+		
1765.3	-		
2053.5	+		
2414.4	+		
2200.5	+		
2654.2	+		
1753.7	-		



- *Esta probabilidad se multiplica por dos debido a que está tratando con dos colas.

5. **Conclusión:** Rechazar H_0 si valor-p $\leq$ significancia.
    - valor-p = 0.1154;
    - significancia = 0.05;
    - Conclusión: No rechazar.
    - Con una significicancia de 0.05 no tenemos suficiente evidencia para afirmar que la mediana no es 2,000.

---

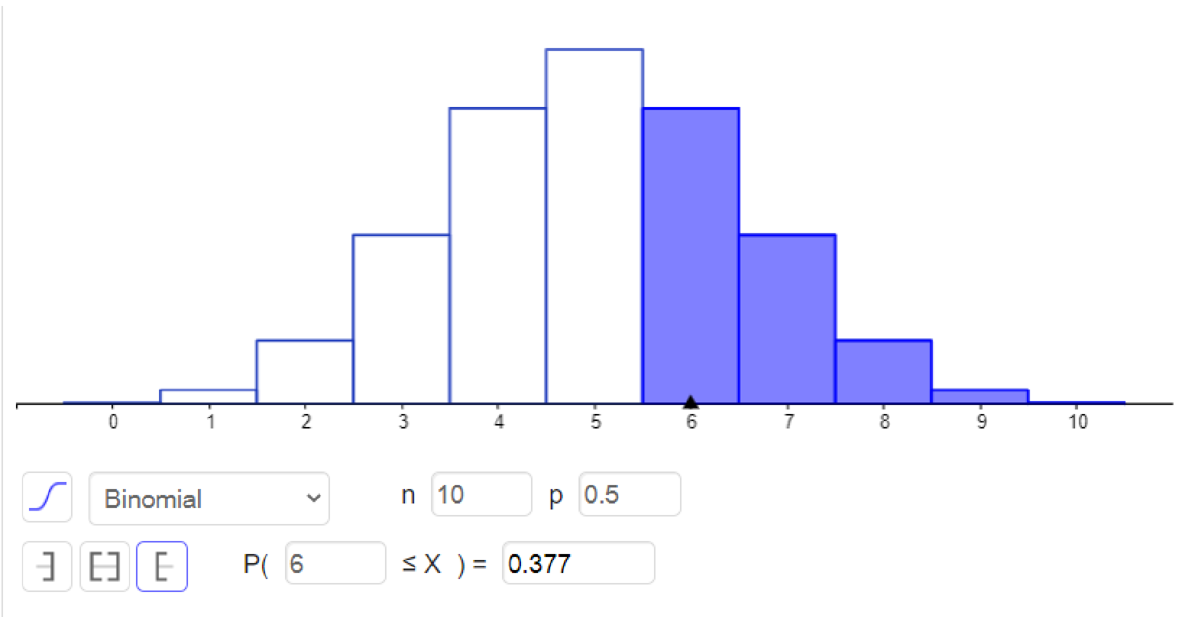
2. Se desea medir la efectividad de un juego promocional del producto de una empresa. Antes del juego promocional, se selecciona 12 tiendas minoristas y se registra las ventas del mes. Durante el segundo mes, el juego promocional se complementa y se registra de nuevo las ventas. La tabla siguiente muestra las ventas. Utilice α=0.05. ¿Hay evidencia suficiente para medir la efectividad de un juego promocional? Aplique la prueba de signos.

1. **Parámetro de interés:** mediana de las diferencias.
2. **Hipótesis:**
    - $\tilde{\mu}_1$ La mediana antes del juego, $\tilde{\mu}_2$: La mediana después del juego.

    a. $\boldsymbol{H_0}$: $\boldsymbol{\tilde{\mu}_1 \geq \tilde{\mu}_2}$

    b. $\boldsymbol{H_a}$: $\boldsymbol{\tilde{\mu}_1 < \tilde{\mu}_2}$
    - Si la $\tilde{\mu}_1 - \tilde{\mu}_2$ da un resultado positivo la primera es más grande, es decir que las ventas estaban mejores antes del juego, si da uno negativo las ventas están mejores después del juego promocional.
    - **Éxito**: Sea negativo.
3. **Significancia:** $\alpha = 0.05$;
4. **Estadístico de prueba:**

Tienda	Antes del juego	Durante el juego	Diferencias	Signo		
1	42	40	2	+	"+":	4
2	57	60	-3	-	"-":	6
3	38	38	0		n:	10
4	49	47	2	+		
5	63	65	-2	-		
6	36	39	-3	-		
7	48	49	-1	-		
8	58	50	8	+		
9	47	47	0			
10	51	52	-1	-		
11	83	72	11	+		
12	27	33	-6	-		



5. **Conclusión:**
    - Rechazar H_0 si valor-p $\leq$ significancia.
    - Valor-p = 0.377;
    - Significancia = 0.05;
    - $0.377 \leq 0.05$; Falso, no hay suficiente evidencia para rechazar la H_0.
    - Con una significancia de 0.05 no hay suficiente evidencia para afirmar que la mediana de las diferencias es mayor antes del juego promocional que después del juego promocional.

3. Se afirma que un estudiante del último año del colegio puede incrementar su promedio en el área del campo de la especialidad del examen de registro de graduados en al menos 50 puntos si se le proporciona problemas de muestra por adelantado. Para probar esta afirmación, se dividió a 20 estudiantes en 10 pares de tal forma que cada uno tenía casi la misma calificación promedio en sus primeros 3 años en el colegio. Los problemas muestra y las respuestas se proporcionan al azar a un miembro de cada par una semana antes del examen. Use α=0.05. Se registraron las siguientes calificaciones del examen:

¿Hay evidencia suficiente para afirmar que un estudiante puede incrementar su promedio si se le proporciona problemas muestra por anticipado? Aplique la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

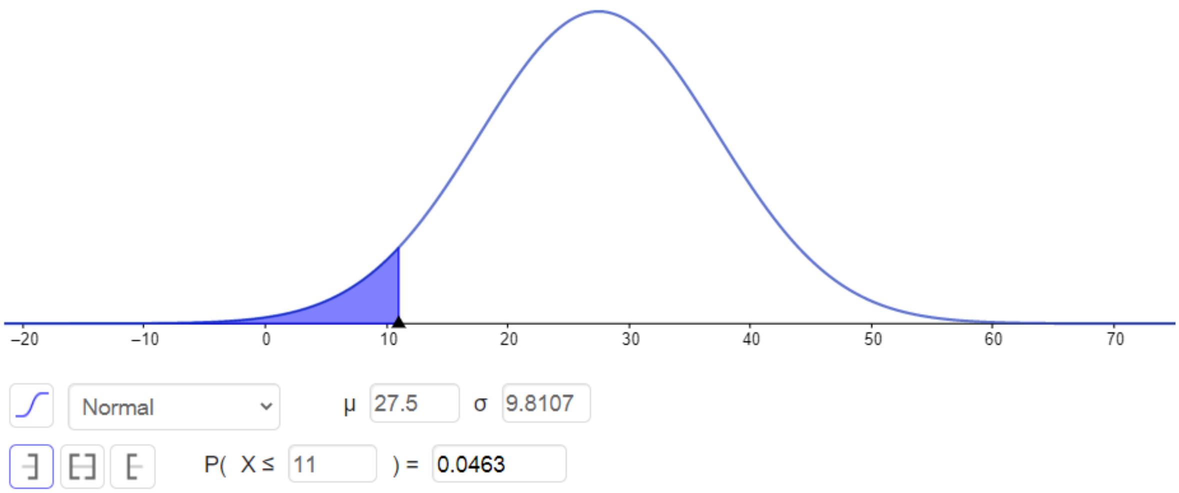
Requisitos:

- Debe cumplir con $(n \geq 10)$ & $(0 \leq \text{coheficiente de asimetría } \leq 1)$. El $n = 10$ coheficiente de asimetría es -0.18 y 0.59 para los estudiantes con ejercicios y sin ejercicios respectivamente.
- Como podemos observar podemos aplicar la prueba.

1. **Parámetro de interés:** medianas de las diferencias. $\tilde{\mu}_D$
2. **Hipótesis:**
   a. $\boldsymbol{H_0}$: $\tilde{\mu}_1 - \tilde{\mu}_2 - 50 \geq 0$; $\rightarrow$ $\tilde{\mu}_D - 50 \geq 0$; $\rightarrow$ $\tilde{\mu}_D \geq 50$;
   b. $\boldsymbol{H_a}$: $\tilde{\mu}_1 - \tilde{\mu}_2 - 50 < 0$; $\rightarrow$ $\tilde{\mu}_D - 50 < 0$; $\rightarrow \tilde{\mu}_D < 50$;
   - Donde $\tilde{\mu}_D$ es la diferencia entre $\tilde{\mu}_1$ & $\tilde{\mu}_2$.
   - $\tilde{\mu}_1$ será la mediana de los estudiantes con los ejercicios, $\tilde{\mu}_2$ será la mediana de los estudiantes con los ejercicios. De tal manera que si $\tilde{\mu}_1 - \tilde{\mu}_2 = \tilde{\mu}_D$.
   - Cuando $\tilde{\mu}_D$ sea positivo significa que $\tilde{\mu}_1$ será más grande que $\tilde{\mu}_2$; Si $\tilde{\mu}_D$ es negativo significa que $\tilde{\mu}_2$ será más grande que $\tilde{\mu}_1$; Si $\tilde{\mu}_D$ es cero son iguales.
   - Tomamos como éxito en T^+ que las diferencias sean positivas.
3. **Singnificancia:** $\boldsymbol{\alpha = 0.05}$.
4. **Estadístico de prueba:**

- $T^+ = 10.5$;
- $\sigma_{T^+} = 9.810708$;
- $n = 10$;

						Rangos con signo		
# Estudiante	**Con Ej.**	**Sin Ej.**	**Diferencia - 50**	**Diferencia absol**	**Rangos**	**"-"**	**"+"**	
1	531	509	-28	28	5	-5		13
2	621	540	31	31	6		6	22
3	663	688	-75	75	9	-9		23
4	579	502	27	27	3.5		3.5	23
5	451	424	-23	23	2	-2		25
6	660	683	-73	73	8	-8		27
7	591	568	-27	27	3.5	-3.5		29
8	719	748	-79	79	10	-10		51
9	543	530	-37	37	7	-7		77
10	575	524	1	1	1		1	81
						T^+:	10.5	



- Evaluar la probabilidad $P(X \geq T^+ - 0.5) = P\big(X \geq (10.5 + 0.5)\big) = P(X \geq 11)$.
    - $P(X \geq 11) = 0.0463$;

5. Conclusión:

- Rechazar H_0 si valor-p $\leq$ significancia.
- Valor-p: 0.0463;
- Significancia: 0.05;
- $0.0463 \leq 0.05$; Verdadero, hay suficiente evidencia para rechazar la H_0.
- Con una significancia de 0.05 hay evidencia suficiente para afirmar que la diferencia de las medianas es menor a 50.

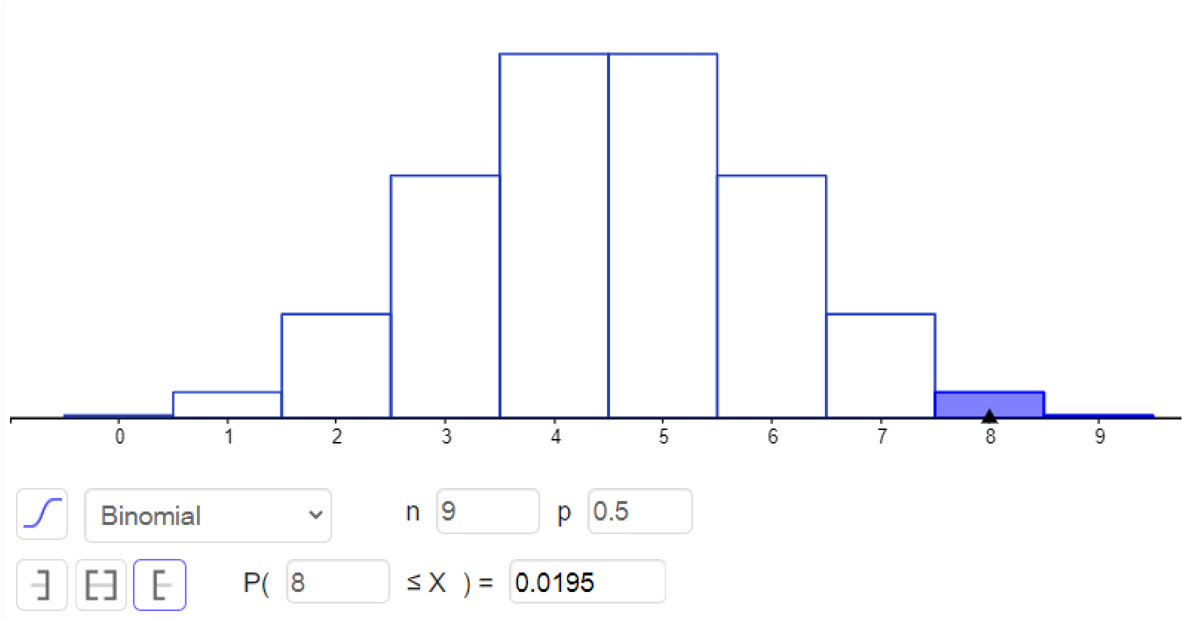
5. Honda probó la resistencia al uso de dos tipos de bandas de rodamiento de los neumáticos en su motocicleta Nighthawk. Se seleccionaron 10 motos aleatoriamente. Los mecánicos montaron los neumáticos con un tipo de banda en el frente, y la otra banda de rodamiento atrás. Después de manejar las motocicletas un número de millas especificado bajo las condiciones establecidas, produjeron un desgaste entre 0 y 40 cada neumático. Una calificación más alta indicó un mejor neumático. Los analistas de Honda desean probar la hipótesis de que no hay diferencia en las clasificaciones de desgaste. ¿Se puede aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon? Use α=0.05.

Viabilida de la prueba:

- Al evaluar las diferencias entre el tipo de banda 1 & 2, descartamos un dato, puesto a que $n = 10$ inicialmente, ahora tenemos $n = 9$ datos, por lo que no se puede aplicar rangos con signo de Wilcoxon. A pesar que cumple la otra condición de ($0 \leq$ coheficiente de asimetría ≤ 1) con el coheficiente de asimetría siendo ~ -0.48 & ~ -0.34 de el tipo 1 & 2 respectivamente.
- Se procede a aplicar prueba signo pareada.

1. **Parámetro de interés:** diferencia de medianas. $\tilde{\mu}_D$.
2. **Hipótesis:**
   a. H_0: $\tilde{\mu}_D = 0; \rightarrow\ p = 0.5;$
   b. H_a: $\tilde{\mu}_D \neq 0; \rightarrow\ p \neq 0.5;$
   - Si sale positivo el tipo de banda 1 es mayor, si sale negativo el tipo de banda 2 es mayor, si sale 0 el tipo de banda 1 & 2 son iguales.
   - Definiremos éxito como tipo 2 siendo mayores. Fracaso como tipo 1 siendo menores.
   - El problema nos pide explícitamente que comprobemos únicamente si son o no son iguales.
3. **Significancia:** $\alpha = 0.05;$
4. **Estadístico de prueba:**

	Clasificación de desgeste					
Neumáticos	Tipo de banda 1	Tipo de banda 2	Diferencias	Signo:		
1	32	37	-5	-	"+":	1
2	27	25	2	+	"-":	8
3	21	21	0	Descartar	n:	9
4	13	17	-4	-		
5	25	29	-4	-		
6	38	39	-1	-		
7	17	23	-6	-		
8	29	33	-4	-		
9	32	34	-2	-		
10	34	37	-3	-		



5. Conclusión:

- Rechazar H_0 si valor-p $\leq$ significancia.
- Valor-p: $2 \times 0.0195 \rightarrow 0.039$.;
- Significancia: 0.05;
- $0.039 \leq 0.05$; Verdadero, se puede rechazar la H_0.
- Con significancia 0.05 podemos afirmar que las medianas no son iguales.