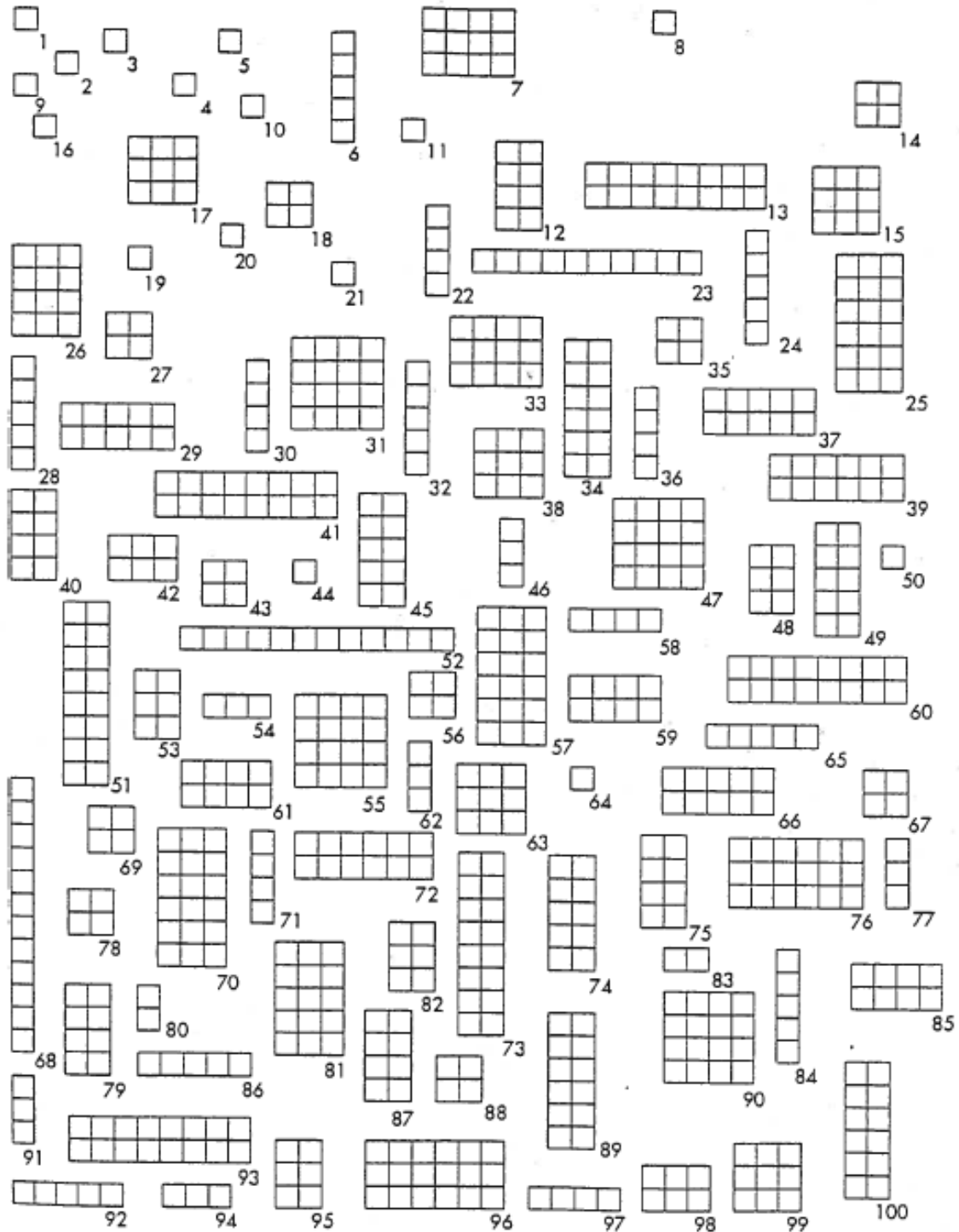


Rectángulos Aleatorios



Escenario: Resultados de encuestas reportados en periódicos, revistas y televisión frecuentemente enfatizan que la muestra fue aleatoriamente seleccionada. ¿Podría una persona inteligente hacer una selección aleatoria seleccionando cuidadosamente las personas que responden la encuesta para representar varios grupos?

Problema

Queremos estimar el área media de los rectángulos sin medir el área de cada uno.

Muestro Usando Juicio Crítico

Mantenga la hoja de rectángulos cubierta hasta que reciba la señal para empezar.

- (1) Seleccione una muestra de 5 rectángulos que a su juicio, representen los rectángulos en la página. Escriba sus números y sus áreas. Compute el área promedio de los 5 rectángulos.
- (2) Ahora seleccione otra muestra de 5 rectángulos (diferentes de los 5 primeros) que a su juicio representen los rectángulos en la página. Escriba los números de los rectángulos y sus áreas. Compute el área promedio de estos rectángulos.
- (3) Compute el área promedio de los 10 rectángulos en las dos muestras elegidas en (1) y (2). Compare este promedio con los promedios en (1) y (2). ¿Cuál área promedio le gusta más, el área promedio de las muestras de 5 rectángulos o el área promedio de la muestra de 10 rectángulos? ¿Por qué?

Muestreo Aleatorio Simple

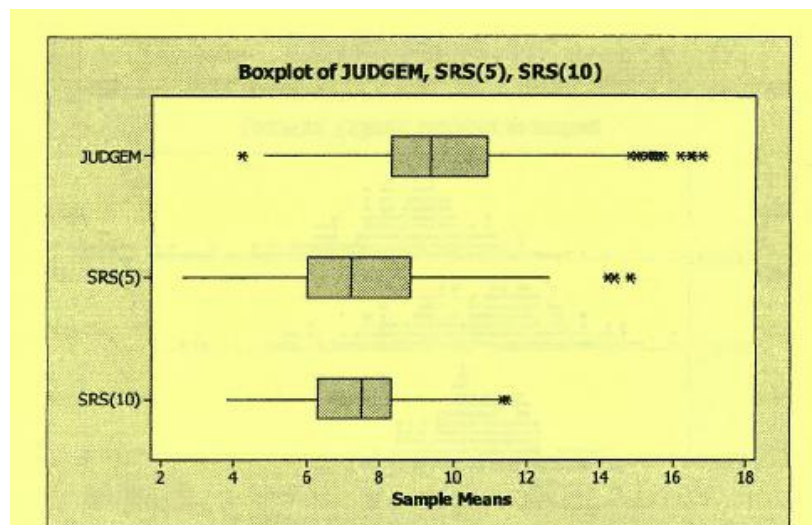
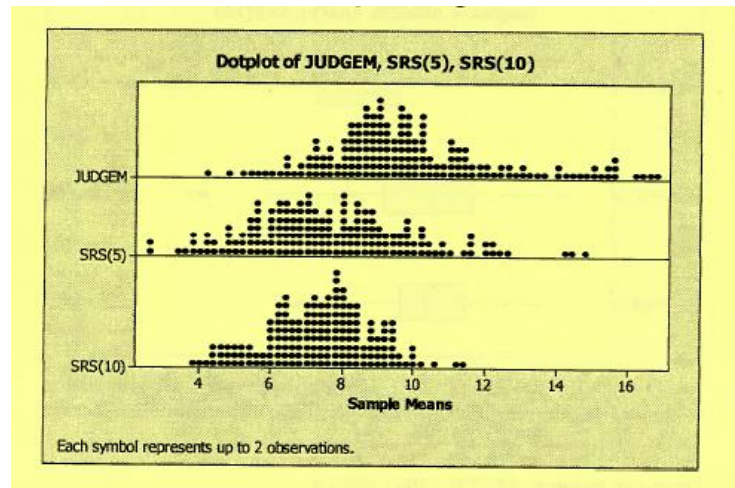
- (4) Usando los números de los rectángulos (100 debe ser considerado 00) y la tabla de números aleatorios, seleccione 5 rectángulos aleatoriamente (sin repeticiones). Escriba las áreas y compute el área promedio.
- (5) Ahora repita la instrucción (4) para otros 5 rectángulos. Todos diferentes de los encontrados en la parte (4).
- (6) Compute el área promedio para los 10 rectángulos seleccionados aleatoriamente. Compare este promedio con los valores en (4) y (5). ¿Cuál área promedio le gusta más, el área promedio de las muestras de 5 rectángulos o el área promedio de la muestra de 10 rectángulos?
- (7) Compare el estimado del área obtenido en (3) (muestra usando juicio crítico) con el estimado del área obtenido en (6) (muestra aleatoria). ¿Cuál estimado usted prefiere y por qué?

Tabla de Números Aleatorios

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
8	0	9	4	2	5	2	5	8	2	4	7	1	3	4	7	7	4	3	3	3	6	2	0
3	5	6	3	2	1	9	8	8	2	1	1	9	0	4	5	2	6	1	8	2	7	5	1
1	3	3	0	6	3	3	1	3	7	5	3	9	6	9	3	8	7	3	8	6	8	1	5
3	5	6	5	0	0	1	6	2	2	4	3	6	4	3	2	4	7	9	6	6	0	9	5
7	8	5	0	5	9	2	5	5	5	8	8	7	3	1	1	2	1	9	2	4	5	4	5
4	4	9	0	5	4	1	7	9	7	2	7	6	1	5	3	5	9	0	1	4	8	7	8
6	5	4	5	9	1	0	4	9	3	1	8	8	8	1	9	7	5	3	7	2	7	8	5
3	6	2	8	5	9	9	5	1	2	1	5	9	7	5	3	9	2	2	3	5	6	5	8
4	6	6	5	4	8	2	0	7	5	5	4	0	6	1	2	9	6	8	3	4	2	5	1
6	4	9	8	7	5	1	9	0	4	7	4	7	8	1	8	6	8	3	2	9	6	8	3
6	7	2	2	9	8	6	9	9	3	6	1	7	8	7	5	4	8	8	3	1	3	1	5
9	7	4	8	5	9	3	2	5	1	1	5	2	7	2	1	0	0	3	3	9	3	0	3
5	6	4	1	1	4	1	7	1	4	1	9	7	4	3	4	8	1	6	5	7	3	6	8
7	4	4	4	9	2	0	0	8	8	4	0	5	8	8	2	4	3	9	8	3	9	0	4
8	2	7	9	3	0	1	9	4	6	7	2	3	7	4	3	3	9	7	9	4	6	8	9
0	1	6	1	7	6	1	7	1	0	2	4	2	3	8	7	2	8	9	1	6	6	7	7
7	3	8	8	9	7	5	9	7	5	5	5	6	6	2	4	9	9	7	7	2	0	0	8
7	8	3	0	4	7	1	4	3	6	9	5	2	9	1	9	1	8	0	4	4	0	4	4
9	8	8	7	4	2	1	6	6	5	2	6	4	5	3	5	8	4	3	0	5	2	7	0
1	2	6	1	2	5	1	6	8	5	6	9	2	3	1	0	3	9	3	9	8	7	0	3
3	9	4	7	4	9	3	7	7	6	3	4	2	5	4	3	6	2	3	9	7	4	5	5
4	5	5	0	8	1	0	3	1	2	5	0	2	3	0	4	1	1	3	8	9	7	8	8
1	3	4	4	9	6	9	7	2	3	8	3	6	9	7	6	6	2	5	1	4	2	0	1
8	9	7	6	5	8	2	3	8	4	8	7	0	4	5	0	3	1	0	6	9	1	6	6
7	7	1	0	9	9	4	3	6	9	7	8	8	2	7	3	9	7	1	4	9	7	0	0
6	9	5	9	6	0	0	8	8	4	4	2	2	2	8	2	1	5	2	4	2	5	1	7
7	9	4	1	2	3	1	2	2	4	3	1	6	7	0	2	9	9	8	4	3	4	6	9
2	2	8	4	0	8	9	6	9	1	0	7	5	5	4	2	7	3	1	9	3	7	8	2
9	5	9	4	7	4	1	6	9	3	6	5	6	0	4	5	1	1	8	3	5	9	1	6
4	6	1	3	8	5	4	9	6	3	6	9	3	2	0	8	5	1	0	9	9	6	8	0

Rectángulos Aleatorios

Los siguientes gráficos comparan 317 muestras de 10 rectángulos usando *juicio crítico*, 317 muestras de 5 rectángulos usando *muestreo aleatorio simple* y 317 muestras de 10 rectángulos usando *muestreo aleatorio simple*. Se sabe que la media del área de los 100 rectángulos es 7.42 unidades cuadradas.



Descriptive Statistics: JUDGE, SRS(5), SRS(10)

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
JUDGE	317	0	9.754	0.133	2.375	4.200	8.300	9.350	10.900
SRS(5)	317	0	7.463	0.119	2.118	2.600	6.000	7.200	8.800
SRS(10)	317	0	7.3547	0.0816	1.4535	3.8000	6.3000	7.5000	8.3000

Variable	Maximum
JUDGE	16.800
SRS(5)	14.800
SRS(10)	11.4000

Paraguas Aleatorios

Objetivos

- Desarrollar la intuición para la probabilidad
- Aprender algunas reglas elementales de conteo
- Reconocer cuando la propiedad de equi-probabilidad aplica y cuando no
- Introducir los conceptos de espacio muestral, variable aleatoria y valor esperado

Simulación individual

Simulación #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numero de aciertos										

Combine los resultados de la clase

Numero de aciertos	0	1	2	3	Total
Número de veces					
Proporción					

1. En qué proporción de estos casos simulados al menos una señora obtuvo su paraguas correcto
2. Espacio muestral: Es la lista de las formas en las cuales las tres señoras podrían recibir su paraguas. Liste el espacio muestral completo.
3. Teniendo en cuenta el anterior espacio muestral ¿De cuántas formas posibles las señoras podrían recibir su paraguas? ¿Son estas formas igualmente probables?
4. Verifique en su simulación el número de veces que cada señora recibió el paraguas correcto.
5. En cuantos resultados del espacio muestral el número de aciertos es exacto.

 0: 1: 2: 3:
6. Calcule la probabilidad exacta dividiendo por el tamaño del espacio muestral.
7. Compare que tan cercanos son estos valores con su simulación.
8. Calcule la media promedio teniendo en cuenta la simulación grupal.
9. Calcule el valor esperado para el número de aciertos y compare con los datos de la simulación.

Evidencia Estadística de Discriminación

Escenario

En 1972, a 48 hombres gerentes de banco se les dio la misma hoja de vida y se les preguntó si la persona en cuestión debería ser o no ascendida. Las hojas de vida fueron idénticas excepto que la mitad de ellas se les marcó como pertenecientes a mujeres y a la mitad como pertenecientes a hombres. De las 24 hojas de vida marcadas con "hombre" 21 fueron recomendadas para ascenso. De las 24 hojas de vida marcadas con "mujer" 14 fueron recomendadas para ascenso. (B. Rosen y T. Jerdee, 1974, Influence of sex role stereotypes on personal decisions, *Applied Psychology*, 59: 9 -14)

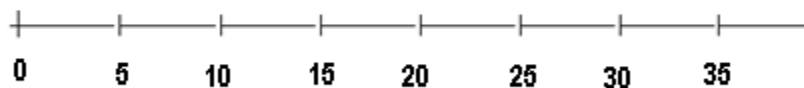
Preguntas

¿Es este escenario evidencia convincente que los gerentes de banco discriminaron en contra de aspirantes mujeres? ¿O puede la diferencia en números de recomendados para ascenso ser atribuida al azar? Esto es, no hubo discriminación por género, solo pasó que 21 de los 35 gerentes quienes recomendaron ascenso recibieron hojas de vida marcadas con "hombre". Explique.

Actividad

Remueva los ases de una baraja. Usted tendrá 24 cartas rojas y 24 cartas negras las cuales representarán las mujeres y los hombres respectivamente. Baraje las cartas al menos 7 veces y luego parta la baraja.

- Cuente las primeras 35 cartas para representar las hojas de vida recomendadas para ascenso. ¿Cuántos hombres salieron ascendidos?
- En una recta numérica como la siguiente ubique una X sobre el número de hombres que fueron ascendidos en el paso a.



- En esta simulación ¿cuál es la probabilidad que un hombre sea promovido? ¿Cuál es la probabilidad que una mujer sea promovida? ¿Modela esta simulación el caso de discriminación por género o el caso de no discriminación?

- d. Repita esta simulación con las cartas hasta que obtenga un total de 100 X en la recta numérica.
- e. Use los resultados de su recta numérica para estimar la probabilidad que 21 o más de los 35 recomendados para ascenso serán hombres si no hubo discriminación basada en el género.
- f. ¿Cree usted que su simulación le da evidencia para establecer que los gerentes de banco discriminaron en contra de las mujeres? Explique.
- g. Escriba un párrafo corto en el que explique cómo usar la prueba de aleatorización para determinar si hubo o no discriminación.
- h. Diga cuales deberían ser los resultados de este experimento para establecer que no hubo discriminación por género.

Extensiones

1. En 1977 *Dendy v. Wasington Hospital Center* 26 de 26 enfermeras caucásicas pasaron una prueba para ser certificadas y 4 de 9 enfermeras Afro-Americanas pasaron la misma prueba. Hubo o no hubo discriminación. Explíquelo estadísticamente.
2. Joseph Lister (1827-1912) un cirujano de *Glasgow Royal Infirmary*, fue uno de los primeros en creer en la teoría de la infección por gérmenes de Pasteur. Él experimentó con ácido carbólico para desinfectar salas de operación durante las amputaciones. De los 40 pacientes donde el ácido carbólico fue usado, 34 vivieron. De 35 pacientes donde el ácido carbólico no fue usado 19 vivieron.
 - a. Diseñe una simulación con cartas para ayudarlo a determinar si la diferencia puede ser razonablemente atribuida al azar o si hay evidencia que el ácido carbólico salva vidas.
 - b. Repita su simulación 100 veces y ubíquelos en la recta numérica
 - c. Escriba un párrafo explicando sus conclusiones.
3. En un experimento psicológico a un grupo de 17 personas se les dijo que recibirían una dolorosa descarga eléctrica y a un grupo de 13 personas se les dijo que recibirían una carga eléctrica sin dolor. A los participantes se les dio la opción de esperar con otros o esperar solos. Estos son los resultados

	Esperaron Juntos	Esperaron solos
Descarga dolorosa	12	5
Descarga sin dolor	4	9

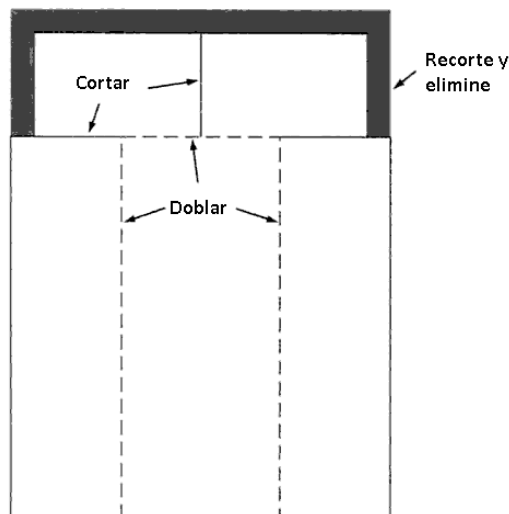
- a. Diseñe una simulación con cartas para ayudarlo a determinar si la diferencia en las proporciones que elijen esperar juntos pueden ser razonablemente atribuidas al azar
- b. Escriba un párrafo explicando sus conclusiones.

Proyecto Helicóptero

El tiempo promedio de vuelo de los helicópteros es de 1.66 segundos y la desviación estándar 0.004 segundos. Los helicópteros se dejaron caer de una altura de aproximadamente dos metros. Su misión si deciden aceptarla es construir un helicóptero que tarde más en alcanzar el piso. Es decir un helicóptero cuyo tiempo de vuelo sea más largo.

Helicóptero 1 Ancho 4.6 cm Largo 8.2 cm	1.64	1.74	1.78	1.62	1.68	1.70	1.62	1.66	1.69	1.62
Helicóptero 2	1.62	1.65	1.66	1.63	1.66	1.71	1.64	1.69	1.59	1.61

Los helicópteros solo pueden tener la forma mostrada en la figura (media hoja de tamaño A4). Perforaciones, dobleces o cortes adicionales no son permitidos. La longitud y el ancho de las alas del helicóptero son los únicos atributos que pueden ser modificados. La longitud y el ancho del helicóptero deben permanecer los mismos para todos los helicópteros. Reporte sus cálculos, y una narración del proceso experimental incluyendo problemas encontrados, decisiones y conclusiones finales.



Aquí hay algunos comentarios de algunos estudiantes de clases anteriores que hicieron este proyecto y que podrían ser útiles para el diseño de su helicóptero.

Cristina arrugo mucho las alas y el helicóptero cayó como una roca. La hélice aterrizó primero.

Las hélices parecen reaccionar positivamente a la longitud, pero mucho ancho parece hacer el helicóptero inestable. Hace muchas volteretas durante el vuelo.

Después de practicar, nosotros decidimos cambiar tareas. Funcionó mejor con Juana tomando el tiempo y Mario dejando caer el helicóptero.