

CAPACIDAD 5 MUESTRA

FUNDAMENTOS

Pensemos en que es casi imposible aplicar entrevistas a una población entera. Por lo tanto, el muestreo será la mejor opción.

Un buen ejemplo de muestreo es una toma de sangre. Cuando debemos diagnosticar alguna enfermedad no es necesario que examinemos la sangre de todo un organismo. Con cierto volumen es suficiente, ya que la toma de cualquier parte del cuerpo arrojará los mismos resultados.

DEFINICIÓN

“El muestreo es la parte de la estadística que se ocupa de la selección y recolección de elementos representativos de cierta población a fin de obtener una conclusión”.

DISEÑO DE LA MUESTRA

- Se logra ahorro en tiempo y dinero al no tener que recopilar información y analizar una población completa.
- Definiendo y relacionando las variables correctas se obtendrá calidad de la muestra seleccionada y éxito de los resultados, si bien es bastante complejo poder delimitar o segmentar la población (o universo) que se pretende estudiar.
- Para hacer un mejor análisis se debe tener en cuenta que las variables seleccionadas deberán relacionarse con la muestra sin dificultad.

VARIABLES ESTADÍSTICAS

CONCEPTO

Una **variable estadística** es cada una de las características o cualidades que poseen individuos de una población. Estas variables pueden ser edad, peso, nota de examen, población ocupada, nivel de estudios, preferencias por el consumo de un cierto producto, etc. Y pueden, a su vez, tomar diferentes valores.

ATENCIÓN: Usaremos particularmente los siguientes términos:

POBLACIÓN como “el total de individuos a analizar”, y ellos pueden ser personas, colegios, taxis en una provincia, libros de economía en una biblioteca, etc. Es decir que hablar de Población no se refiere a personas, sino al total de objetos en estudio.

INDIVIDUO se considera a cada uno de los elementos que se analizan de esa Población total. En los ejemplos anteriores sería: una persona, un colegio, un taxi, un libro de economía, etc.

CLASIFICACIÓN

1) SEGÚN EL NIVEL DE MEDIDA:

a) **Variables Cualitativas:** son las que expresan distintas cualidades, características o modalidad. Cada modalidad que se presenta se denomina “atributo” o “categoría”.

⇒ *Variable Cualitativa Dicotómica:* es aquella que toma sólo dos valores. Ejemplo: si o no, femenino o masculino, vivo o muerto.

- ⇒ *Variable Cualitativa Politémica*: es aquella que toma varios valores para la misma categoría. Ejemplo: blanco, negro, rojo y azul; feliz, pensativo, asustado.
- ⇒ *Variable Cualitativa Ordinal*: la variable puede tomar distintos valores ordenados siguiendo una escala establecida, aunque el intervalo entre mediciones no sea uniforme. Ejemplo: leve, moderado, fuerte; talla de ropa S, M, L, XL.
- ⇒ *Variable Cualitativa Nominal*: es aquella variable que los valores que toma no pueden ser sometidos a un criterio u orden. Ejemplo: lugar de nacimiento, idioma, religión.

b) **Variabes Cuantitativas**: Son aquellas que toman como valores magnitudes numéricas, son variables matemáticas.

- ⇒ *Variable Discreta*: es la variable que presenta separaciones en la escala indicando ausencia de valores entre los mismos. Ejemplo: cantidad de hijos: 1, 2, 3, 4.
Autos estacionados en una cuadra: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
- ⇒ *Variable Continua*: es la que puede adquirir cualquier valor dentro de los intervalos definidos o especificados. Ejemplo: Pan 1kg, 2kg, 3 kg, pero entre 1kg y 2 kg puede estar 1,100 kg, 1,200 kg, etc. Igual para el salario, kw consumidos, peso de una persona, etc.

2) SEGÚN SU INFLUENCIA:

- a) **Variable Independiente**: es aquella cuyo valor no depende de otra variable, es la característica o propiedad que se supone es la CAUSA del fenómeno estudiado. Gráficamente se representa en el eje de las abscisas con la letra "x". Ejemplo: salario que cobra una persona, preferencia de un programa televisivo.
- b) **Variable Dependiente**: es aquella cuyo valor depende de los que tomen otras variables. Gráficamente se representa en el eje de las ordenadas con la letra "y". Ejemplo: capacidad de compra en función del salario, rating del programa televisivo en función de los televidentes que lo prefieren y ven.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Determinar el tamaño de la muestra que se va a seleccionar, es un paso importante en cualquier estudio de investigación de mercados, se debe justificar convenientemente de acuerdo al planteamiento del problema, la población, los objetivos, el propósito de la investigación y el presupuesto con el que se cuenta.

Se usan 2 (dos) fórmulas para determinar el Tamaño de la Muestra:

- 1) CUANDO **NO** SE CONOCE EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN
- 2) CUANDO **SÍ** SE CONOCE EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

Antes de calcular el tamaño de la muestra se necesitan saber cuáles son las variables que se van a utilizar:

- a) N = Población
- b) n = Muestra

- c) E = Margen de error: expresa la cantidad de error admitida en los resultados de una encuesta.
- d) p = probabilidad de éxito, o proporción esperada
- e) q = probabilidad de fracaso
- f) Tener muy en cuenta que: $p + q = 1$
- g) Z = Nivel de confianza: Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad. Por ejemplo, un intervalo de confianza de 95% significa que los resultados de una acción probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces.

NOTA A TENER EN CUENTA: Si en el trabajo se pide que los resultados tengan un 98% de confianza, en la fórmula se usa el valor $Z = 2,33$. Si se pide trabajar con una confianza del 95%, se debe trabajar en la fórmula con el valor $Z = 1,96$ y así, sucesivamente.

| | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|-------|
| CONFIANZA | 90% | 95% | 98% | 99% | 99,9% |
| Z | 1,65 | 1,96 | 2,33 | 2,58 | 3,29 |

ATENCIÓN:

- Todos los valores en las fórmulas se expresan como índices, es decir que el 30% es $30/100 = 0,30$; el 10% es $10/100 = 0,10$; el 5% es $5/100 = 0,05$; el 1% es $1/100 = 0,01$.
- DATO IMPORTANTE: $p + q = 1$, esto es siempre así, y representa el 100% de los casos que se pueden dar. Recuerden que como se expresa en valores índices, no se coloca 100% sino 1.

Así, si el éxito (p) es un 80% significa que el fracaso (q) será el 20%, porque ambos deben sumar el 100%, pero en la fórmula se escribirá:

$p = 0,80 \quad q = 0,20 \quad \text{Por lo tanto } p + q = 0,80 + 0,20 = 1$

- OTRO DATO IMPORTANTE: Cuando no se conozcan los valores de "p" o "q", porque no se da el dato en el problema, o no hay estudios estadísticos previos, se considerará 0,50 el valor para ambas variables, así la suma seguirá siendo 1

FÓRMULA CUANDO NO SE CONOCE EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se desconoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2}$$

Ejemplo:

1-Calcular el tamaño que deberá tener una muestra para realizar una investigación sabiendo que es la primera vez que se va a hacer un estudio y se desea trabajar con un error máximo del 7% y con una confianza del 99%.

DATOS:

$n = ?$

$E = 7\% \rightarrow E = 0,07$

Confianza 99% → Z = 2,58

Como es la primera vez que se realiza el estudio, no se conocen datos sobre éxito o fracaso anteriores, por lo tanto:

p = 0,50

q = 0,50

Reemplazando en la fórmula queda:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2} \rightarrow n = \frac{2,58^2 \times 0,50 \times 0,50}{0,07^2} \rightarrow n = \frac{6,6564 \times 0,50 \times 0,50}{4,9^{-3}}$$

$$\rightarrow n = \frac{1,6641}{0,0049} \rightarrow n = 339,61$$

La RESPUESTA al problema es: para realizar la investigación, se deberán analizar 339 muestras.

¡¡OJO!! **4,9⁻³** (valor que les da así en algunas calculadoras científicas) significa que debo correr la coma desde donde se encuentra, 3 lugares hacia la izquierda.

FÓRMULA CUANDO SE CONOCE EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{(N-1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$$

Ejemplo:

Se desea conocer el porcentaje de alumnos que leen libros diferentes a los que se les estipulan en el colegio, para ello se desea analizar una muestra de un total de 15.000 alumnos. Determinar el tamaño que la misma deberá tener sabiendo que en un estudio anterior 9 de cada 12 chicos no leían libros extras y se especifica trabajar con una confianza del 95% y un error del 10%.

Datos:

n = ¿?

N = 15.000

Confianza del 95% significa que Z = 1,96

Error = 10% significa que E = 0,10

Para calcular "p" y "q" se debe hacer el siguiente análisis:

9 de cada 12 no leen libros extras, significa que 9 es fracaso (q), de un total de 12.

Para calcular "q" debo realizar una regla de 3 simple que es:

12---100%

9 ---- q → q = 9 x 100 / 12 → q = 75% por lo que se determina que q = 0,75

De allí se deduce que si p + q es 1, entonces p = 0,25

Colocamos la fórmula y reemplazamos con los datos:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{(N-1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q} \quad n = \frac{1,96^2 \times 0,25 \times 0,75 \times 15.000}{(15.000 - 1) \times 0,10^2 + 1,96^2 \times 0,25 \times 0,75}$$

$$n = \frac{3,8416 \times 2.812,50}{14.999 \times 0,01 + 0,7203} \quad n = \frac{10.804,50}{149,99 + 0,7203} \quad n = \frac{10.804,50}{150,7103} \quad n = 71,69$$

La RESPUESTA al problema es: para conocer el porcentaje de alumnos que leen libros diferentes a los que se les estipulan en el colegio, se deberán analizar 71 muestras.

MÉTODOS DE SELECCIÓN DE INDIVIDUOS PARA LAS MUESTRAS

Existen dos métodos:

- ✓ Probabilísticos: más caro, pero más exacto.
- ✓ No Probabilísticos

MUESTREOS PROBABILÍSTICOS

1) MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

Una muestra aleatoria simple se elige de tal manera que cada muestra posible del mismo tamaño tiene igual probabilidad de ser seleccionada de la población.

Para hacer un muestreo aleatorio simple podemos recurrir a dos métodos:

a) Selección de una lista de todas las muestras posibles.

- Se conoce el tamaño de la población, se numeran las unidades de muestreo (supongamos del 1 al 20) y se colocan en papelitos separados.
- Se colocan en un recipiente honesto.
- Se extraen tantos papelitos como lo necesite el tamaño de la muestra.

Supongamos que en la provincia existen 20 empresas productoras de juguetes que sería la población total a estudiar. Si se desea hacer un estudio entre ocho de esas 20 compañías, se anota el nombre de cada empresa en cada uno de los papeles, los mezclamos y tan sólo seleccionamos ocho.

b) Selección con una Tabla de números aleatorios: Es un sistema más útil, cuando el tamaño de muestra es más grande, se asignan nombre y números, se emplea una tabla especial y se van seleccionando las unidades.

USO

Se recomienda cuando:

- ✓ La población es relativamente pequeña.
- ✓ Hay bajo nivel de heterogeneidad en los datos.
- ✓ La población está ubicada en un espacio reducido.
- ✓ No se tiene información previa de la población.

VENTAJAS

- ✓ Sencillo y de fácil comprensión.
- ✓ Cálculo rápido de valores.

DESVANTAJAS

- ✓ Requiere que se posea de antemano un listado completo de toda la población.
- ✓ Si se trabaja con muestras demasiado pequeñas es posible que no representen a la población adecuadamente.

2) MUESTREO POLIETÁPICO

Es el que se sugiere aplicar cuando se quiere seleccionar una muestra de una ciudad grande; ésta se divide en barrios y de ellos se eligen algunos por muestreo aleatorio simple; los barrios se dividen en calles, y del grupo de ellas se seleccionan algunas calles también por muestreo aleatorio simple y así en lo sucesivo seleccionando hogares y dentro de ellos personas que serán las entrevistadas.

Ejemplo: Se quiere determinar cuál es el aceite comestible que se usa en los hogares de la zona de Concepción. Para ello se deberá entrevistar en las casas seleccionadas a la persona que prepara la comida o quien realiza las compras.

Las diferentes etapas que lo componen son:

a) Primera etapa: selección de manzanas (o lotes) en un mapa.

- Se elige un plano de la zona a investigar.
- Luego se deberán eliminar del plano las manzanas no dedicadas a casa habitación: parques, iglesias, tiendas, empresas.
- Se numera cada manzana con un criterio uniforme, para no alterar la aleatoriedad.
- Se determina el número de manzanas en la muestra.
- Se seleccionan las manzanas por muestreo aleatorio simple.

b) Segunda etapa: selección de hogares en esas manzanas por muestreo aleatorio simple.

c) Tercera etapa: selección de la persona en el hogar de acuerdo a lo que se quiere investigar, en este caso quien prepara la comida o la persona que realiza la compra de comestibles.

- OTRO EJEMPLO: En algunos casos, hay más de una persona dentro del hogar que puede darnos buenas respuestas. Por ejemplo, si deseamos conocer qué marca de barrita de cereales se consume en una familia, quizá podamos encuestar en forma indistinta a cualquier miembro.

Sin embargo, si necesitamos investigar qué marca de cosmético utiliza la dueña de la casa, deberemos encuestar precisamente a esa persona, ya que será la única que nos podrá dar información real acerca de sus principales hábitos y preferencias de producto y marca. Entonces, si la persona a la que debemos entrevistar no se encuentra en el hogar o no está disponible, quizá sea necesario regresar o llamar después por teléfono para obtener los datos de esa persona en particular.

3) MUESTREO SISTEMÁTICO

Se obtiene una muestra sistemática cuando los elementos son seleccionados de una manera ordenada. La forma de la selección depende del número de elementos incluidos en la población y del tamaño de la muestra.

Se elige un individuo al azar y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra.

El intervalo (K) se obtiene de dividir el total de población (N) en el total de muestras que se desea seleccionar (n).

$$K = \frac{N}{n}$$

Puede ilustrarse mejor mediante un ejemplo: supongan que, para llevar a cabo el estudio de las barras de cereales, también se debe entrevistar a los vendedores de almacenes de barrio. De esta manera, de una lista de 100 locales, se desea seleccionar una muestra probabilística de 20 comercios. La forma de hacerlo sería dando primero a cada negocio un número y luego determinando el intervalo:

$$K = \frac{100}{20} \quad \Rightarrow \quad K = 5$$

- Se extrae un número al azar entre 1 y 7. Supón que se selecciona el 2. A partir de ahí cada 5 números se selecciona uno hasta completar las 20 muestras.

Los comercios seleccionados serán 2, 7, 12, 17, 22, 27,....97.

Nota: Para aplicar este método se debe tener información de todos los elementos que forman la población y además deben estar ordenados.

4) MUESTREO ESTRATIFICADO

Es una técnica en la que el investigador divide a toda la población en diferentes subgrupos o "estratos". Luego selecciona aleatoriamente (método aleatorio simple) a los sujetos finales de los diferentes estratos en forma proporcional.

Es importante tener en cuenta que los estratos no deben superponerse porque si eso pasa dará a algunos individuos mayores probabilidades de ser seleccionados como sujetos.

Los estratos más comunes son edad, género, nivel socioeconómico, religión, nacionalidad, nivel de estudios alcanzado, entre otros.

USO

Este método se usa cuando:

- El investigador desea resaltar un subgrupo específico dentro de la población.
- Se quiere observar relaciones entre dos o más subgrupos.
- Se quiere analizar hasta los subgrupos más pequeños e inaccesibles de la población.
- Se quiere una precisión estadística más elevada en comparación con el "muestreo aleatorio simple". Esto se debe a que la variabilidad dentro de los subgrupos es menor en comparación con las variaciones cuando se trata de toda la población.

EJEMPLO:

En general, el tamaño de la muestra en cada estrato se toma en proporción con el tamaño del estrato. Eso se llama asignación proporcional. Supóngase que en una empresa se encuentran los siguientes empleados:

- hombre, jornada completa: 90
- hombre, media jornada: 18
- mujer, jornada completa: 9
- mujer, media jornada: 63
- Total: 180

Se pide tomar una muestra de 40 personas, estratificada según las categorías anteriores. El primer paso es encontrar el número total de funcionarios (180) y calcular el porcentaje de cada grupo.

- % hombre, jornada completa = $90 / 180 = 50\%$
- % hombre, media jornada = $18 / 180 = 10\%$
- % mujer, jornada completa = $9 / 180 = 5\%$
- % mujer, media jornada = $63 / 180 = 35\%$

Esto dice que nuestra muestra de 40:

- 50% debe ser hombre, jornada completa
 - 10% debe ser hombre, media jornada
 - 5% debe ser mujer, jornada completa
 - 35% debe ser mujer, media jornada
-
- 50% de 40 es 20
 - 10% de 40 es 4
 - 5% de 40 es 2
 - 35% de 40 es 14

Otra manera fácil sin necesidad de calcular el [porcentaje](#) es utilizar una regla de tres, esto es, multiplicar cada tamaño de grupo por el tamaño de la muestra y se dividen por el tamaño total de la población (tamaño de todo el personal):

- hombre, jornada completa = $90 \times (40 / 180) = 20$
- hombre, media jornada = $18 \times (40 / 180) = 4$
- mujer, jornada completa = $9 \times (40 / 180) = 2$
- mujer, media jornada = $63 \times (40 / 180) = 14$

5) MUESTREO ALEATORIO POR CONGLOMERADOS

Consiste en que, en vez de seleccionar la muestra del total de la población, primero se divide a ésta en grupos o "conglomerados" que tengan características únicas y comunes. Los conglomerados más conocidos son los de tipo geográfico, son aquellas poblaciones que se encuentran organizadas naturalmente.

Ejemplos:

- Facultades de una Universidad (Ingeniería, Cs. Sociales, Filosofía, Arquitectura).
- Provincias de Argentina (San Juan, Mendoza, Buenos Aires, etc.).
- Grupos de Transporte de San Juan (taxi, colectivo, auto propio, remis, etc.).

Un punto muy importante es que la muestra represente a toda la población, que los grupos elegidos sean iguales y que los conglomerados formados tengan la misma probabilidad de ser elegidos (por eso es aleatorio).

SELECCIÓN DE MUESTRAS CON EL SISTEMA PROBABILÍSTICO ALEATORIO SIMPLE

USO DE LA TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS

Cuando estudiamos Sistemas de selección de muestras con Métodos Probabilísticos, uno de ellos es el Sistema Aleatorio Simple, aprenderemos Cómo se seleccionan las muestras usando la Tabla de Números Aleatorios.

Entonces, una vez calculados los "n" individuos habiendo aplicado la fórmula pertinente, seleccionar aleatoriamente esos "n" individuos utilizando la Tabla de Números Aleatorios, de acuerdo a las siguientes condiciones.

- Todos los individuos de la población a estudiar serán identificados con un número.
- Indicar a partir de qué columnas se elegirán los individuos.
- Teniendo en cuenta la columna seleccionada, se agruparán tantas como sea la cantidad de dígitos que tenga el número total de la población. Así si se quieren seleccionar 25 individuos de una población de 150, las columnas serán 3, porque es la cantidad de dígitos de la Población Total. Esto significa que se podrá seleccionar el individuo 001, el 048, el 128 o inclusive el 150 hasta completar los 25 requeridos.
- Los números seleccionados no podrán repetirse, esto es porque si no se realizará más de una vez el estudio al mismo individuo.
- Se seleccionarán los individuos partiendo de la primera columna que se indica, y se seguirán usando las siguientes, tantas como sean necesarias hasta que se complete el total de individuos que la muestra (n) indique.

EJEMPLO:

De una población de 24 inscriptos en 5° A de Economía se deben elegir al azar 8 para que participen en un acto escolar. Para la selección de ellos se usará la Tabla de Números Aleatorios. Se partirá de la columna 3 (C3) y se seguirán buscando individuos en las C9, C15 y C22, si hiciera falta.

Entonces:

1°) Nos posicionamos en la Columna C3 y como la población total es de 24 individuos, tomamos las columnas C3, que es la indicada para la selección y también la C4 para formar los 2 dígitos necesarios.

2º) Comenzamos mirando desde la primera fila hacia abajo para seleccionar, el primer número es 03 y como está dentro del rango de la población que investigamos, lo marcamos como el primer individuo seleccionado. El siguiente es 60, pero como es mayor que 24 (número total de la población), no nos sirve, seguimos hacia abajo y el próximo es 20, ese SÍ nos sirve y lo seleccionamos, el que sigue es 74, no nos sirve, lo descartamos y seguimos hacia abajo, vemos que es el número 32, tampoco nos sirve y así sucesivamente observamos descartando o seleccionando los números hasta el final de las columnas.

Observamos que se han seleccionado 5 individuos, y como necesitamos 8, seguimos con la siguiente columna indicada que es la C9, por lo tanto, se utilizarán la C9 y C10.

3º) Los números seleccionados son: 03, 20, 13, 12, 14, 04, 08 y 10.

4º) El listado de alumnos es el siguiente y los seleccionados para participar del acto son:

| | | | | | |
|---|-----------------------|----|-------------------|----|--------------------|
| 1 | ATENCIO NAHUEL | 9 | PEREZ ALEXANDER | 17 | CISTERNA PILAR |
| 2 | BALMACEDA IGNACIO | 10 | RACCA VALENTINO | 19 | IRIBARREN AGOSTINA |
| 3 | CARBAJAL TOMAS | 11 | ROJAS ELIAS | 20 | LOPEZ ABRIL |
| 4 | CONTRERA TIZIANO | 12 | VELASCO SANTINO | 21 | MARTINEZ LUCIANA |
| 5 | ESCUADERO TOMÁS | 13 | ABALLAY AGOSTINA | 22 | MOLINA DIANA |
| 6 | INFANTE PABLO | 14 | ALANIZ BRISA | 23 | MONTAÑA LOURDES |
| 7 | MADRID LUCAS | 15 | BACUR MILAGROS | 24 | ORTIZ LOURDES |
| 8 | MANCHINELLI FRANCISCO | 16 | CAICEDO VALENTINA | 25 | VERA LUDMILA |

| TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | C20 |
| 4 | 9 | 0 | 3 | 7 | 9 | 3 | 7 | 4 | 3 | 9 | 0 | 2 | 9 | 1 | 0 | 7 | 5 | 2 | 4 |
| 0 | 9 | 6 | 0 | 7 | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | 5 | 2 | 5 | 1 | 2 | 9 | 8 | 5 | 8 | 1 |
| 1 | 0 | 2 | 0 | 8 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 8 | 1 | 2 | 8 | 9 | 1 | 0 | 0 | 5 | 4 |
| 4 | 2 | 7 | 4 | 4 | 0 | 1 | 4 | 0 | 8 | 0 | 9 | 5 | 3 | 5 | 0 | 2 | 8 | 9 | 7 |
| 9 | 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 7 | 9 | 4 | 0 | 6 | 8 | 9 | 1 | 5 | 5 | 7 | 6 | 9 |
| 2 | 0 | 8 | 7 | 8 | 8 | 2 | 4 | 6 | 0 | 4 | 9 | 4 | 0 | 6 | 1 | 2 | 2 | 8 | 8 |
| 5 | 6 | 3 | 4 | 7 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 8 | 9 | 2 | 8 | 8 | 6 | 4 | 8 |
| 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 6 | 4 | 7 | 8 | 4 | 6 | 0 | 0 | 9 | 1 | 5 | 9 | 3 | 6 |
| 3 | 4 | 5 | 0 | 3 | 5 | 1 | 1 | 6 | 8 | 3 | 5 | 8 | 1 | 3 | 8 | 9 | 7 | 9 | 8 |
| 1 | 7 | 9 | 3 | 4 | 9 | 6 | 0 | 4 | 7 | 1 | 9 | 8 | 6 | 0 | 8 | 6 | 9 | 7 | 8 |
| 9 | 2 | 6 | 1 | 2 | 9 | 5 | 2 | 7 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | 6 | 4 | 8 | 7 |
| 6 | 4 | 3 | 4 | 6 | 7 | 5 | 7 | 4 | 7 | 2 | 4 | 7 | 8 | 8 | 8 | 1 | 0 | 2 | 4 |
| 8 | 4 | 4 | 7 | 4 | 0 | 1 | 4 | 9 | 0 | 4 | 0 | 5 | 1 | 1 | 5 | 7 | 4 | 7 | 8 |
| 8 | 0 | 3 | 5 | 1 | 5 | 8 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 8 | 9 | 4 | 3 | 0 | 1 | 5 | 7 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 8 | 2 | 9 | 8 | 1 | 5 | 5 |
| 4 | 2 | 8 | 6 | 0 | 9 | 1 | 4 | 9 | 7 | 2 | 8 | 4 | 0 | 4 | 6 | 2 | 7 | 0 | 4 |
| 5 | 3 | 7 | 7 | 6 | 3 | 9 | 8 | 9 | 7 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 5 | 8 | 6 | 6 | 7 |
| 6 | 3 | 9 | 1 | 7 | 4 | 3 | 7 | 2 | 1 | 8 | 3 | 0 | 0 | 8 | 9 | 9 | 8 | 1 | 5 |
| 8 | 6 | 7 | 0 | 1 | 3 | 1 | 8 | 7 | 3 | 5 | 9 | 2 | 8 | 0 | 8 | 2 | 0 | 1 | 9 |
| 9 | 7 | 2 | 6 | 3 | 0 | 3 | 8 | 5 | 0 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 7 | 7 |
| 2 | 4 | 8 | 1 | 1 | 3 | 2 | 7 | 4 | 9 | 6 | 3 | 9 | 7 | 5 | 2 | 7 | 7 | 2 | 5 |
| 9 | 2 | 8 | 2 | 7 | 0 | 9 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 7 | 8 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| 0 | 0 | 5 | 3 | 1 | 7 | 6 | 2 | 7 | 0 | 0 | 2 | 7 | 0 | 2 | 7 | 5 | 0 | 2 | 7 |
| 0 | 8 | 1 | 3 | 0 | 1 | 4 | 3 | 1 | 5 | 6 | 3 | 5 | 5 | 0 | 1 | 2 | 8 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 2 | 6 | 1 | 7 | 8 | 6 | 8 | 3 | 5 | 8 | 3 | 7 | 2 | 3 | 7 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | 4 | 4 | 2 | 8 | 4 | 8 | 3 | 9 | 5 | 2 | 2 | 6 | 8 | 4 | 3 | 9 | 1 | 9 |
| 6 | 4 | 2 | 9 | 3 | 3 | 4 | 5 | 0 | 9 | 6 | 8 | 8 | 2 | 4 | 8 | 2 | 8 | 9 | 2 |
| 5 | 9 | 1 | 2 | 8 | 2 | 5 | 7 | 7 | 5 | 2 | 9 | 2 | 6 | 1 | 4 | 8 | 0 | 7 | 9 |
| 5 | 4 | 8 | 5 | 5 | 2 | 7 | 0 | 5 | 3 | 6 | 7 | 9 | 4 | 2 | 5 | 7 | 5 | 7 | 9 |
| 3 | 2 | 4 | 3 | 8 | 1 | 9 | 5 | 6 | 0 | 0 | 1 | 7 | 6 | 0 | 8 | 6 | 2 | 3 | 9 |
| 1 | 4 | 9 | 9 | 1 | 5 | 4 | 7 | 1 | 1 | 2 | 7 | 6 | 9 | 9 | 2 | 3 | 8 | 6 | 2 |
| 9 | 6 | 4 | 6 | 3 | 5 | 3 | 9 | 5 | 4 | 8 | 1 | 8 | 3 | 1 | 0 | 6 | 5 | 2 | 1 |
| 3 | 8 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 6 | 8 | 0 | 7 | 8 | 1 | 0 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 0 |

SELECCIÓN DE MUESTRAS CON EL SISTEMA PROBABILÍSTICO SISTEMÁTICO

Cuando estudiamos Sistemas de selección de muestras con Métodos Probabilísticos, uno de ellos es el Sistemático, aprenderemos cómo se seleccionan las muestras con este método.

Se obtiene una muestra sistemática cuando los elementos son seleccionados de una manera ordenada.

La forma de la selección depende del número de elementos incluidos en la población y del tamaño de la muestra.

Se elige un individuo al azar y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra.

El intervalo (K) se obtiene de dividir el total de población (N) en el total de muestras que se desea seleccionar (n).

$$K = \frac{N}{n}$$

Nota: Para aplicar este método se debe tener información de todos los elementos que forman la población y además deben estar ordenados.

VEAMOS UN EJEMPLO:

Para explicar los siguientes pasos usaremos el ejercicio referido a la empresa CRISTAL SRL.

- Tomar el listado de todos los individuos que conforman la población a estudiar. En el caso del ejemplo será el de las 150 botellas.
- Debemos ya tener calculados los "n" individuos a seleccionar aplicando la fórmula pertinente.
- Calcular K, que es el intervalo que se usará en la población para seleccionar las muestras.
Sabiendo que $K = N/n$, para el ejemplo $K = 150/18$ $K = 8,33$. Nosotros utilizaremos $K=8$
- Tomar el número que se indicará como de partida, ese se marcará como la primera muestra seleccionada. Para este caso se tomará como número de partida el 3 (primera muestra seleccionada). A partir de allí se comenzará el resto de la selección.

¿Cómo?

De la siguiente forma: a partir de la muestra número 4 se cuentan ocho (valor del intervalo K), o sea 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y se selecciona la 11, luego se cuentan 8 más a partir de la muestra N°12, por lo tanto, serán 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y se selecciona la muestra N°19, y así sucesivamente hasta completar las 18 muestras que se deben seleccionar.

Veámoslo en el listado:

INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

LISTADO DE PRODUCCIÓN DE BOTELLAS

| Nº | Calidad | Nº | Calidad | Nº | Calidad | Nº | Calidad | Nº | Calidad | Nº | Calidad | Nº | Calidad | Nº | Calidad |
|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
| 1 | D | 21 | D | 41 | C | 61 | C | 81 | C | 101 | E | 121 | B | 141 | B |
| 2 | B | 22 | B | 42 | B | 62 | E | 82 | E | 102 | D | 122 | D | 142 | B |
| 3 | D | 23 | D | 43 | B | 63 | B | 83 | B | 103 | E | 123 | E | 143 | D |
| 4 | D | 24 | C | 44 | B | 64 | C | 84 | E | 104 | C | 124 | D | 144 | C |
| 5 | B | 25 | B | 45 | D | 65 | B | 85 | B | 105 | D | 125 | D | 145 | B |
| 6 | B | 26 | C | 46 | E | 66 | D | 86 | B | 106 | B | 126 | E | 146 | C |
| 7 | B | 27 | C | 47 | C | 67 | D | 87 | B | 107 | B | 127 | B | 147 | B |
| 8 | E | 28 | C | 48 | E | 68 | C | 88 | B | 108 | E | 128 | E | 148 | E |
| 9 | D | 29 | B | 49 | E | 69 | B | 89 | C | 109 | E | 129 | B | 149 | C |
| 10 | B | 30 | C | 50 | B | 70 | E | 90 | E | 110 | D | 130 | E | 150 | D |
| 11 | D | 31 | B | 51 | D | 71 | B | 91 | E | 111 | B | 131 | E | | |
| 12 | B | 32 | D | 52 | D | 72 | D | 92 | B | 112 | D | 132 | C | | |
| 13 | D | 33 | E | 53 | B | 73 | E | 93 | D | 113 | D | 133 | D | | |
| 14 | D | 34 | B | 54 | C | 74 | B | 94 | E | 114 | C | 134 | B | | |
| 15 | E | 35 | E | 55 | C | 75 | E | 95 | E | 115 | B | 135 | C | | |
| 16 | D | 36 | C | 56 | E | 76 | B | 96 | D | 116 | E | 136 | E | | |
| 17 | E | 37 | D | 57 | C | 77 | E | 97 | E | 117 | B | 137 | C | | |
| 18 | B | 38 | D | 58 | D | 78 | D | 98 | D | 118 | C | 138 | C | | |
| 19 | E | 39 | E | 59 | E | 79 | B | 99 | C | 119 | C | 139 | B | | |
| 20 | B | 40 | B | 60 | C | 80 | E | 100 | C | 120 | C | 140 | D | | |

Las muestras marcadas con la elipse azul serán las seleccionadas.

A partir de allí se determinarán cuántas hay de cada letra, se agruparán, se calcularán los porcentajes considerando como 18 el 100% de las muestras, se graficará y se elaborarán las conclusiones.

La diferencia con el método Probabilístico Aleatorio Simple, está en la metodología usada para seleccionar las 18 muestras, el proceso siguiente se realiza de la misma forma.

MUESTREOS NO PROBABILÍSTICOS

Son los muestreos que se realizan teniendo en cuenta el juicio personal del investigador y no el azar.

1) POR CONVENIENCIA: El investigador elige los individuos según la conveniencia, generalmente es porque se encuentran en el lugar y momento adecuado. En este caso los elementos se seleccionan sólo porque son accesibles. Un caso es la típica entrevista a "personas en la calle" que sólo debe utilizarse en investigación de mercados en casos especiales. Por ejemplo, es muy común que escuchemos en el televisor las preguntas que les hacen a personas que transitan por una alguna calle acerca de un tema en específico.

2) POR JUICIO: El investigador busca seleccionar a individuos que juzga de antemano tienen un conocimiento profundo del tema bajo estudio, por lo tanto, se considera que la información aportada por esas personas es vital para la toma de decisiones. Ejemplo: En el área de vacunas sintéticas, se consultará la opinión de médicos para hablar sobre esa

temática, eligiendo aquellos que tengan más relación con el tema a abordar. Si se utilizara un método aleatorio, probablemente quedarían en la muestra algunas personas con poco dominio sobre el tema en estudio.

3) POR CUOTAS: El investigador divide a la población en cuotas o grupos (por sexo, edad, etc.) y de allí elige, a su juicio o conveniencia, los que crea que son más representativos para el estudio que va a realizar.

4) POR BOLA DE NIEVE: El investigador realiza sobre poblaciones donde no se conoce a sus individuos o es muy difícil acceder a ellos. Se llama así porque luego de observar al primer sujeto cada uno estudiado propone a otro u otros y éste a su vez al siguiente o los siguientes, produciendo un efecto acumulativo parecido a una bola de nieve como es el caso de: drogadictos, enfermos de Sida, artesanos que realicen objetos muy especiales, etc.

5) MUESTREO CON FINES ESPECIALES: se pretende llegar a grupos muy específicos, tal es el caso, de personas con preferencias y/o gustos similares, por ejemplo, los que gustan de la música metálica, es fácil abordarlos en un concierto de ese tipo de música, los constructores se pueden abordar en un congreso para tal fin.