

Capítulo seis

Selección de la muestra


Objetivos de aprendizaje

- Comprender los conceptos de población, muestra y procedimiento de selección de la muestra.
- Conocer los diferentes tipos de muestras, sus características, las situaciones en que es conveniente utilizar cada una y sus aplicaciones.
- Determinar el tamaño adecuado de muestra en distintas situaciones de investigaciones.
- Obtener muestras adecuadas desde el punto de vista científico, aplicando diferentes métodos de selección.


¿Cuál es la población objetivo?

Para cualquier tipo de investigación es necesario definir los sujetos u objetos de estudio. Esta definición depende del buen planteamiento del problema y de los objetivos. Esto parece simple, pero algunas veces existe dificultad para encontrar una coherencia entre los objetivos de la investigación y las unidades de análisis de la misma.

Para ello, es necesario definir claramente las unidades de análisis, que pueden ser: personas, empresas, instituciones, organizaciones, etc., los cuales van a ser medidos. Depende de precisar claramente el problema y los objetivos de la investigación, éstas acciones llevan a delimitar la población objeto del estudio.

Tabla 6.1
¿Quiénes van a ser medidos? Errores y soluciones

Pregunta de investigación	Unidad de análisis errónea	Unidad de análisis correcta
¿Discriminan a las mujeres en los principales puestos ejecutivos?	Mujeres que ocupan algún puesto ejecutivo. Error: No hay grupo de comparación	Mujeres y hombres que ocupan puestos ejecutivos.

Ejercicios

¿Están los trabajadores técnicos y manuales de la U.V. satisfechos con su trabajo?	Computar el número de conflictos sindicales registrados en conciliación y arbitraje durante los últimos 5 años Error: Son datos de una estadística laboral	Muestra de trabajadores técnicos y manuales de la U.V.
¿Los egresados de la U.V. salen bien preparados para desempeñarse profesionalmente?	Revisión de los planes de estudio de las carreras que ofrece la U.V. Error: Son datos estadísticos académicos	Muestra de egresados e instituciones en que laboran dichos egresados

6.1. Delimitación de la población

Después de haber definido las unidades de análisis, se procede a delimitar a la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar.

La delimitación de la población debe situarse claramente en torno a sus características (parámetros) de contenido, lugar y en el tiempo.

Por ejemplo, en el estudio de qué tan satisfechos están con su trabajo los trabajadores técnicos y manuales de la U.V., la población comprende a todos los trabajadores técnicos y manuales, exclusivamente de la U.V. y en un período de 5 años.

6.2. Selección de la muestra

La muestra suele ser definida como un subgrupo de la población y para seleccionar una muestra, se tiene que partir de la definición de las unidades de análisis y de las características que interesan de la población. Esto es, que la muestra es un subconjunto definido en sus características al que se denomina población.

Cuando se hacen investigaciones es muy común hablar de muestras representativas, muestras al azar, muestras aleatorias, términos que se utilizan para dar cierta seriedad a los resultados. En realidad, éstas se utilizan por la necesidad que se tiene de conocer algo de la población y que la mayoría de las veces no se puede medir en su conjunto, por lo que se opta

por obtener o seleccionar una muestra, pretendiendo que ésta sea un reflejo fiel del conjunto de la población.

Todas las muestras deben ser representativas, por lo tanto, el usar términos de al azar y aleatorio, denotan un tipo de procedimiento relacionado con la probabilidad y con la selección de elementos.

De acuerdo a la conveniencia del estudio, se pueden elegir varios tipos de muestra.

6.2.1. Tipos de muestra

Las categorías básicas de la muestra son dos ramas: las muestras no probabilísticas. En éstas últimas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Esto se obtiene definiendo las características de la población, el tamaño de la muestra a través de una selección aleatoria y/o mecánica (por ejemplo a través de números aleatorios) de las unidades de análisis.

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni en base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas, esto desde luego, implica un sesgo en la muestra seleccionada por decisiones subjetivas.

Ejemplo 1

En una investigación de inmigrantes extranjeros que lleva a cabo un grupo de estudiantes de antropología de la U.V. en México. El objetivo de la investigación es documentar las experiencias de viaje, de vida y de trabajo. Para cumplir dicho propósito se seleccionó una muestra no probabilística de personas extranjeras que por diversas razones- económicas, políticas, fortuitas- Hubieran llegado a México entre 1970 y 1980. Las personas se seleccionaron a través de conocidos, de asilos, de referencias. De

FALTA PAG. 42 DEL ORIGINAL

6.2.2. Realización de muestra probabilística

La elección entre la muestra probabilística y una no probabilística se determina con base a los objetivos del estudio, el esquema de la investigación, el alcance de sus contribuciones y de la información disponible relacionada con el estudio.

Las muestras probabilísticas tienen muchas ventajas, quizá la principal es que puede medirse la confiabilidad de la misma y el tamaño del error en las predicciones que se realicen.

Dichas muestras son esenciales en los diseños de investigación por encuestas en donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población, estas variables se miden con instrumentos de medición y se analizan con pruebas estadísticas para el análisis de datos en donde se presupone que la muestra es probabilística, donde todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

Los elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto, darán estimados precisos del conjunto mayor.

Para realizar una muestra probabilística es necesario conocer los siguientes términos:

- N** = Población conjunto de elementos.
- X:** = Variable = Característica de la población.
- X:** = Promedio de la variable.
- V:** = Varianza de la población con respecto a determinadas variables.
- x** = Variable = característica de la muestra.
- x** = Promedio muestral de la variable.
- Se** = Desviación estándar de la distribución muestral (error estándar). Representa la fluctuación de la variable con respecto a x.
- (Se)²** = El error estándar al cuadrado, es la fórmula para estimar la varianza de la población (V) de la población (N) y la varianza de la muestra (n) será la expresión S^2 .
- S²** = Varianza de la muestra, la cual se puede determinar en términos de probabilidades, donde $S^2 = P(1 - P)$.

Para una muestra probabilística se requiere de dos cosas: determinar el tamaño de la muestra (n) y seleccionar los elementos muestrales, de manera que todos tengan la misma posibilidad de ser elegidos.

6.3. Tamaño de la muestra

Cuando se realiza una muestra probabilística, hay que plantearse las siguientes preguntas: ¿Cuál es el número mínimo de unidades de análisis (personas, organizaciones, empresas, etc.), que se necesitan para conformar una muestra (**n**) que asegure un error estándar menor a un cierto número, dado que la población **N** es aproximadamente de tantos elementos?. Esto lleva a preguntarse: ¿Cuál será la probabilidad de ocurrencia **x**?, y de qué este valor basado en **n** observaciones se situó en un intervalo que comprenda al

verdadero de la población X . Es decir, Que el estadístico x se acerque al valor real de X .

Una de las fórmulas que se pueden utilizar para el cálculo es el siguiente:

$$n = \frac{S^2}{\text{Varianza de la muestra}} \cdot \text{Varianza de la población}, \text{ la cual se ajusta}$$

Si se conoce el tamaño de la población N , con lo cual se tendrá:

$$n = \frac{n'}{1 + (n'/N)}$$

Ejemplo:

Para un estudio acerca del funcionamiento de Directores Generales, se delimita la población, la cual considera a todos los Directores Generales de Empresas industriales y comerciales que en 1996 tenían un capital social superior a los 30 millones de pesos y/o con más de 300 personas empleadas. Con estas características se preciso que existen 1,176 Directores Generales correspondientes a igual número de empresas. ¿Cuál es el número de Directores Generales (n) que se tienen que entrevistar, fijando un error estándar menor de 0.015 y con una probabilidad del 90%?. Entonces los datos, serán los siguientes:

- N = Población de 1,176 empresas
 X = Valor promedio de una variable = 1, un Director General en cada empresa.
 Se = Error estándar = 0.015
 V = Varianza de la población. Su definición $(Se)^2$ el cuadrado del error estándar.
 S^2 = Varianza de la muestra expresada como la probabilidad de ocurrencia de x .

Aplicando la fórmula:

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

$$S^2 = P(1-P) = 0.9(1-0.9) = 0.09$$

$$V^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

Ejercicios

Substituyendo

$$n' = \frac{0.09}{0.000225} = 400$$

Ajustando

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} = \frac{400}{1 + (400/1176)} = 298$$

Esto significa que el tamaño de la muestra (n) será de 298 directores generales, con los cuales se realizará la investigación que interesa.

Lo anterior es el primer procedimiento para obtener la muestra probabilística: el determinar el tamaño de la misma, con base en estimados de la población. El segundo procedimiento consiste en cómo y de dónde seleccionar a los 298 directores.

6.3.1. Muestra probabilística estratificada

El ejemplo anterior corresponde a una muestra probabilística simple, donde $n = 298$ directores generales. Sin embargo, los elementos o unidades de análisis que componen la población N poseen ciertos atributos, por ejemplo uno de ellos es el giro de la empresa (mecánica, alimentos, etc.). Entonces en estos casos no basta que cada uno de los elementos muestrales tengan la misma probabilidad de ser escogidos, sino que es necesario estratificar la muestra en relación estratos, categorías o giros que se presentan en la población, por lo cual se puede diseñar una muestra probabilística estratificada.

Para lo anterior, se procede a dividir a la población en subpoblaciones o estratos (giros) y se selecciona un tamaño de muestra por cada estrato, pero teniendo presente que $n = 298$.

La estratificación aumenta la precisión de la muestra, lo que implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de la media muestral \bar{x} , según Kish (1965), esto significa que en un número determinado de elementos muestrales $n = nh$, la varianza de la media muestral \bar{x} puede reducirse al mínimo, sí el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato. Esto es:

$$N \quad F_h = \frac{n}{N} = k S_h$$

En donde f_h es la fracción del estrato, (n) es el tamaño de muestra, (N) el tamaño de la población, (Sh) es la desviación estándar de cada elemento en el estrato (h) y (k) es una proporción constante que da como resultado una n óptima para cada estrato, donde $i = 1, 2, \dots, \dots, n$.

Continuando con el ejemplo de los directores de empresas, la fracción para cada estrato (f_h) , será:

$$F_h = \frac{n}{N} = \frac{298}{1,176} = 0.2534 = k Sh$$

Considerando la subpoblación de cada estrato, se procede a multiplicarla por la fracción constante obtenida, con lo cual se tendrá el tamaño de la muestra para cada estrato (n_i) , esto se visualiza de la siguiente manera:

$N_h \times f_h = n_i$, donde:

N_h = Población del estrato h .

F_h = Fracción para cada estrato h .

n_i = Tamaño de muestra por cada estrato h .

Tabla 6.2

Muestra probabilística estratificada de directores de empresas

Estrato por giro	Giro	Población por giro	Muestra por giro n_i
1	Extractivo y Siderúrgico	53	13
2	Metal mecánicas	109	26
3	Alimentos, bebidas	215	55
4	Papel y Artes Gráficas	87	22
5	Textiles	98	25
6	Eléctricas y electrónicas	110	28
7	Automotriz	81	20
8	Químico-Farmacéutica	221	56
9	Otras empresas transformación	151	38
10	Comerciales	51	13
		N = 1,176	n = 298

6.3.2. Muestreo probabilístico por racimos

Algunas veces cuando la investigación se ve limitada por falta de recursos financieros, por tiempo, distancias geográficas, por

combinación de éstos o bien por otros obstáculos, se recurre a otra modalidad de muestreo llamado racimos. La ventaja de utilizar este tipo de muestreo es la de reducir costos, distancias, tiempos, ya que considera que muchas veces las unidades de análisis se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos a los cuales se denominan racimos.

Tabla 6.3
Ejemplo de racimos

Unidades de Análisis	Posibles racimos o unidad muestral
Niños	Colegios
Amas de casa	Mercados, supermercados
Obreros	Empresas
Adolescentes	Preparatorias
Actores	Teatros, T.V., Radio

El muestrear por racimos, implica diferenciar entre la unidad de análisis (ésta se refiere a quienes van a ser medidos, es decir, los sujetos) y la unidad muestral (la cual se refiere al racimo a través del cual se logra el acceso a la unidad de análisis). Esta diferenciación lleva a considerar una selección en etapas, ambas con procedimientos probabilísticos).

En la primera se seleccionan a los sujetos u objetos que serán medidos. Para ello, se realiza una selección que asegure que todos los elementos del racimo tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

Ejemplo:

De una muestra probabilística estratificada y por racimos.

- Problema de investigación: La estación de radio local ACIR, necesita saber con precisión - a fin de planear sus estrategias - cómo usan la radio los adultos de la ciudad de Xalapa. Es decir, qué tanto radio escuchan, a qué horas, qué contenidos prefieren y sus opiniones con respecto a los programas noticiosos.
- Procedimiento: Se diseñará un cuestionario que indague estas áreas sobre uso del radio. Los cuestionarios se aplicarán por entrevistadores a una muestra de sujetos adultos.
- Población: Todos aquellos sujetos -hombres o mujeres- de más de 21 años de edad, y que vivan en una casa o departamento propio o rentado de la ciudad de Xalapa.
- Diseño de racimos: Los directivos de la estación de radio desconocen el número total de sujetos con las características arriba

señaladas. Sin embargo, nos piden que diseñemos una muestra que abarque a todos los sujetos adultos de la ciudad, adultos por edad cronológica y por jefes de familia, es decir, excluye a los adultos dependientes. Se recurre entonces a la estrategia de seleccionar racimos y se considera el uso de un mapa actualizado de la ciudad y que demuestra que en dicha ciudad hay 5,000 cuadras. Las cuadras se utilizarán como racimos, es decir, como unidades muestrales, a partir de las cuales obtendremos en última instancia a nuestros sujetos adultos. Lo primero, entonces es determinar ¿Cuántas cuadras necesitaremos muestrear de una población total de 5,000 cuadras, si queremos que nuestro error estándar sea no mayor de 0.015 y con una probabilidad de ocurrencia del 50%?.

Tenemos entonces que $n' = S^2/V^2$ para una muestra probabilística simple.

$$S^2 p(1 - p) = .5(.5) = .25$$

$$V^2 = (\text{error estándar})^2 = (.015)^2 = .00025$$

$$n' = S^2/V^2 = .25/.00025 = 1111.11$$

$$n' = n/[1 + (n/N)] = 111.11/[1 + (1111.11/5000)] = 909.0902 =$$

909

Necesitaremos una muestra de 909 cuadras de la ciudad de Xalapa para estimar los valores de la población con una probabilidad de error menor o igual a 0.015.

*Sabemos que la población $N = 5,000$ cuadras de la ciudad está dividida por estudios previos de acuerdo a 4 estratos socioeconómicos, que categorizan las 5,000 cuadras según el ingreso mensual promedio de sus habitantes, de manera que se distribuyan como sigue:

Estratos	No. de cuadras
1	270
2	1,940
3	2,000
4	790
Total	5,000

*Estratificación de la muestra.

$$fh = n/N = KSh$$

$$fh = 909/5,000 = .1818$$

¿Cómo distribuiremos los 909 elementos muestrales de , para optimizar nuestra muestra, de acuerdo a la distribución de la población en los 4 estratos socioeconómicos?.

Estrato	No. de cuadras	Fh = .1818	h
1	270	(.1818)	50
2	1,194	(.1818)	353
	2,000	(.1818)	363
	790	(.1818)	143
N =	5,000		N = 909

Tenemos que en principio, de 5,000 cuadras de la ciudad se seleccionarán 50 del estrato 1, 353 del estrato 2, 363 del estrato 3 y 143 del estrato 4.

6.3.3. Proceso de selección

Una vez que se determina el tamaño de la muestra, se procede a seleccionar los sujetos dentro del estrato o racimo, considerando siempre la aleatoriedad, para que garantice que cada una de las unidades de análisis tengan la misma probabilidad de ser elegidas. Para esta selección se pueden utilizar los siguiente procedimientos:

a) Tómbola

Este procedimiento es muy simple, pero lento, consiste en numerar todos los elementos muestrales del 1 al n. Hacer una ficha, por cada elemento, revolverlas en una caja, ir sacando n fichas, según el tamaño de la muestra. Los números elegidos al azar conformarán la muestra.

Por ejemplo, considerando la población $N = 53$ empresas extractivas y siderúrgicas (Tabla 6.2), se necesita una muestra de $n = 13$ Directivos Generales de dichas empresas. En una lista se pueden numerar cada una de las empresas, hacer fichas con estos números y sortearlos para determinar las 13 empresas que se requieren para entrevistar a los Directivos correspondientes.

b) Números aleatorios (random)

El uso de números aleatorios parte de la utilización de una tabla que implica un mecanismo de probabilidad muy bien diseñado. Un ejemplo de números aleatorios es la siguiente:

Tabla 6.3

26804	29273	79811	45610	22879	72538	70157	17683	67942	52846
90720	96215	48537	94756	18124	89051	27999	88513	35943	67290
85027	59207	76180	41416	48521	15720	90258	95598	10822	93074
09362	49674	65953	96702	20772	12069	49901	08913	12510	64899
64590	04104	16770	79237	82158	04553	93000	18585	72279	01916
06432	08525	66864	20507	92817	39800	98820	18120	81860	68065
02101	60119	95836	88949	89312	82716	34705	12795	58424	69700
19337	96983	60321	62194	08574	81896	00390	75024	66220	16494
75277	47880	07952	35832	41655	27155	95189	00400	06649	53040
59535	75885	31648	88202	63899	40911	78138	26376	06641	97291
76310	79385	84639	27804	48889	80070	64689	99310	04232	84008
12805	65754	96887	67060	88413	31883	79233	99603	68989	80233
32242	73807	48321	67123	40637	14102	55550	89992	80593	64642
16212	84706	69274	13252	78974	10781	43629	36223	36042	75492
75362	83633	25620	24828	59345	40653	85639	42613	40242	43160
34703	93445	82051	53437	53717	48719	71858	11230	26079	44018
01556	58563	36828	85053	39025	16688	69524	81885	31911	13098
22211	86468	76295	16663	39489	18400	53155	92087	63942	99827
01534	70128	14111	77065	99358	28443	68135	61696	55241	61867
09647	32348	56909	40951	00440	10305	58160	62235	89455	73095
97021	23763	18491	65056	95283	98232	86695	78699	79666	88564
25469	63708	78718	35014	40387	15921	58080	03936	15953	59658
40337	48522	11418	00090	41779	54499	08623	490292	65431	11390
33491	98685	92536	51626	85787	47841	95787	70139	42383	44187
44764	14986	16642	19429	01960	22833	80055	39851	47350	70337

Siguiendo el ejemplo de las empresas extractivas y siderúrgicas que son 53 y de las cuales se estimó una muestra de 13, se procede a elegir dentro de la tabla de números aleatorios las 13 empresas, esto se puede hacer seleccionando las dos últimas cifras de los números, recorriéndose hacia arriba, hacia abajo, horizontalmente, cada 5 o 10 números. Según el número obtenido, se checan con los nombres y direcciones de la lista de empresas para con ello precisar los que serán sujetos de análisis.

6.3.4. Muestra no probabilística

Las muestras no probabilísticas también se conocen como muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal, un poco arbitrario. La muestra dirigida selecciona sujetos "típicos",

pero tienen ciertas desventajas, como son: la de no poder calcular con precisión el error estándar, es decir, no es posible calcular el nivel de confianza con el que se hace la estimación; los datos que se obtienen no pueden generalizarse a una población que no se consideró, ni en sus parámetros, ni en sus elementos para obtener la muestra, ya que en este tipo de muestras, la elección de los sujetos no depende de la probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión del investigador.

La ventaja de una muestra no probabilística es su utilidad para determinado diseño de estudio, que requiere no tanto de una representatividad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema.

a) La muestra de expertos

Para ciertos estudios, es necesaria la opinión de sujetos expertos en un tema. Éstas se utilizan frecuentemente en estudios cualitativos, exploratorios y para generar materia prima para el diseño de cuestionarios. Un ejemplo podría ser el de analizar el perfil de la mujer periodista en el Estado de Veracruz, para lo cual la muestra $n =$ periodistas que laboran en los periódicos, la televisión y en la radio, serían los sujetos idóneos para hablar de contratación, sueldos y desempeño de las mujeres periodistas.

b) La muestra de sujetos voluntarios

Dichas muestras son frecuentes en ciencias sociales, ciencias de la conducta, en medicina y en arqueología. Se trata de muestras fortuitas, en las que el investigador elabora conclusiones sobre sujetos que llegan a sus manos de manera casual. Un ejemplo de ello, son los sujetos que voluntariamente acceden a participar en un estudio que monitorea los efectos de un medicamento.

Regularmente este tipo de muestreo, se utiliza en estudios de laboratorio, donde se procura que los sujetos sean homogéneos en variables tales como: edad, sexo, inteligencia, de tal manera que los resultados o efectos no obedezcan a diferencias individuales, sino a las condiciones a las que fueron sometidos.

c) La muestra por cuotas

Se utiliza en estudios de opinión y de mercadotecnia, los encuestadores administran cuestionarios a sujetos en la calle, de tal forma que vayan conformando o llenando cuotas de acuerdo a la proporción de ciertas variables demográficas en la población.

Un ejemplo puede ser, el estudio sobre la actitud de la población de Xalapa hacia un candidato político. Se les especifica a los encuestadores que tienen que entrevistar a 150 sujetos de la colonia 2 de abril, que el 25% sean hombres mayores de 30 años, 25% de mujeres mayores de 30 años, etc.

Conceptos básicos

- a) Quiénes van a ser medidos
- b) Delimitación de la población
- c) Selección de la muestra
- d) Tamaño de la muestra
- e) Selección de las unidades de análisis

Ejercicios

1. De los siguientes temas, decir en cada caso quiénes vana ser medidos para lograr resultados en las investigaciones propuestas.
 - Tema 1. ¿Cuál es el impacto que sobre los jóvenes tienen los anuncios de bebidas alcohólicas?
 - Tema 2. Hace tres meses que se implantó en una fabrica de motores, un programa de círculos de calidad. ¿Ha tenido éxito dicho programa?
 - Tema 3. Los niños que asistieron en la primaria a escuelas laicas y mixtas, ¿Tienen un mejor desempeño académico en la universidad que los que provienen de escuelas religiosas de un solo sexo?
 - Tema 4. ¿Qué diferencias significativas existen entre los comerciales de la televisión mexicana, la norteamericana y la venezolana?
2. Seleccione 2 estudios de alguna publicación científica y 2 tesis de licenciatura. Obviamente los 4 estudios tienen que entrar en la categoría de estudios exploratorios, descriptivos y/o experimentales: Analice los siguientes aspectos:
 - a) ¿Cuál es el problema de investigación?
 - b) ¿Cuál es la muestra?
 - c) ¿Cómo fue elegida?
 - d) ¿es adecuada la muestra y el procedimiento de muestreo para el problema que se investigó?
 - e) ¿Cuáles son los principales resultados o conclusiones?
 - f) ¿Dichos resultados son generalizables a una población mayor?
 - g) Con base en la muestra ¿Pueden tomarse como serias dichas generalizaciones?.
3. Supongamos que trabaja en un despacho que hace investigaciones sociales y que diversos clientes le preguntan que los asesore en estudios de diferente índole. ¿Qué tipo de muestra sugeriría para cada uno? Fundamente su sugerencia.

Ejercicios

Cliente	Necesidad	Tipo de muestra
3.1. Clínica de terapias psicoemocionales	Pacientes con cáncer que siguen la terapia, reaccionan mejor a los tratamientos médicos usuales que los enfermos de cáncer que no toman la terapia.	
3.2. Empresas en el giro químico	Definir cuáles son nuestros empleados y obreros, anteriores y presentes, que tienen menos ausentismo. Es decir, ¿Hay un perfil del ausentista?.	
3.3. Empresas de cosmetología	¿Qué nociones tienen las jóvenes (de 15 a 20 años) sobre su arreglo personal y cuidado de su cutis. Funcionaría crear una línea de productos exclusivamente para ellas?.	
3.4. Grupo que defiende los derechos del consumidor	¿Qué quejas tienen los niños sobre los juguetes del mercado?, ¿se rompen?, ¿son peligrosos?, ¿aburridos?, durabilidad, etc.	
3.5. Partido político	¿Por cuál candidato a gobernador votarán los ciudadanos de determinado estado?	

4. Supongamos que una asociación iberoamericana de profesionales cuenta con 5,000 miembros. La junta directiva ha decidido hacer una encuesta (por teléfono o fax) a los suscritos para indagar -entre otros aspectos- lugar de trabajo, puesto que ocupa, salario aproximado, carrera cursada, generación, estudios posteriores, oportunidades de avance percibidas, etc. En resumen, se piensa publicar un perfil profesional actualizado con propósito de retroalimentar a los asociados. Como sería muy costoso llegar a los 5,000 miembros repartidos en España, Iberoamérica y Estados Unidos, ¿Qué tamaño de muestra se necesita, si queremos un error estándar no mayor de 0.15?.

Una vez definido el tamaño de la muestra, ¿Cómo sería el proceso de selección, de manera que los resultados obtenidos con base en la muestra puedan ser generalizados a toda la población?. Es decir, se pretende reportar un perfil certero de los 5,000 socios de dicha asociación profesional.

5. La Secretaría de Salubridad quiere lanzar por televisión mensajes de prevención de uso de sustancias dañinas (alcohol y drogas). Los productores no saben realmente el grado de realismo que deben contener estos mensajes, ni su tono, es decir, si deben apelar al miedo, a la salud o a los problemas morales que se desencadenan en las familias. Se sabe con certeza que hay

que hacer esta campaña, pero no se tiene idea clara de cómo estructurar el mensaje para que sea más efectivo. En resumen, para conceptualizar y poner en imágenes dichos mensajes, se necesita información previa sobre la relación sujeto-sustancia. ¿Qué se aconsejaría aquí?, ¿Qué tipo de muestra se necesitaría para recabar dicha información?

Ejemplo Maestro:

- Quiénes fueron medidos población-objetivo. Alumnos de la Escuela Secundaria Técnica No 28 de Xalapa, Ver.
- Delimitación de la población. 342 alumnos que conforman los 6 grupos de primer año.
- Selección de la muestra. Probabilística.
- Tamaño de la muestra. 199.

$$N = 342$$

$$Se = \text{Error estándar} = 0.01$$

$$S^2 = \text{Varianza de la muestra expresada en probabilidad del 95\%}$$

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

$$S^2 = P(1-P) = 0.95(1-0.95) = 0.0475$$

$$V^2 = (0.01)^2 = 0.0001$$

$$n' = \frac{0.0475}{0.0001} = 475$$

$$n = \frac{n'}{1+(n'/N)} = \frac{475}{1+1.39} = \frac{475}{2.39}$$

$$n = 199$$

- Selección de las unidades de análisis.

De acuerdo a una lista con el número de matrícula de los alumnos, se consideraron los 3 últimos dígitos de los números aleatorios, iniciando con el primer número y cada 3 números en forma horizontal.

Ejercicios

Ejemplos Alumnos

Tablas del Apéndice Tabla No. 1 del apéndice

Áreas bajo la distribución normal estándar de probabilidad
entre la media y los valores positivos de z^*

Media $z = 2.2$

Ejemplo: para calcular el área bajo la curva entre la media y un punto a 2.2 desviaciones estándar a la derecha de la media, se busca el valor opuesto 2.2 en la tabla; 4861 del área bajo la curva se encuentra entre la media y un valor Z de 2.2.

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2641	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4854	.4868	.4871	.4875	.4873	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

- Según Robert D. Mason, *Essentials of Statistics*© 1976, p. 307. Reimpreso con autorización de Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.