



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGÍA



EL MUESTREO APLICADO A LA INVESTIGACION EN
BIBLIOTECOLOGIA

T E S I N A

PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIBLIOTECOLOGIA

P R E S E N T A :

GUSTAVO ZAMUDIO ROJAS

ASESORA: DRA. JUDITH LICEA DE ARENAS



MEXICO, D. F.

COLEGIO BIBLIOTECOLOGIA



2004

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
U.N.A.M.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos:

A mi papá: Gustavo Zamudio Guzmán.

A mi mamá: Elvia Rojas Loza.

Por todo su apoyo, paciencia y comprensión.

A Rocío y a mi hija Enya.

A mis hermanos y sus respectivas familias.

A mi asesora: Dra. Judith Licea.

*A los sinodales: Frida Gisela Ortiz, Eric M. González, Raúl Novelo,
Felipe Meneses.*

A la Maestra Patricia Romero del IIMAS.

*A los profesores, compañeros de generación de la carrera y sobre
todo a la Universidad Nacional Autónoma de México*

*A las personas con las que he tenido oportunidad de colaborar en las
siguientes instituciones:*

*Banco Nacional de Comercio Exterior, Universidad del Valle de
México, Instituto de Educación Media Superior.*

Al Dr. Isidro Castro y colaboradores.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

CAPÍTULO 1 EL MUESTREO COMO TÉCNICA ESTADÍSTICA	1
1.1 ESTADÍSTICA.....	2
1.2 MUESTREO.....	3
1.2.2 Importancia.....	4
1.2.3 Características	4
1.3 MUESTREO PROBABILÍSTICO	6
1.3.1 Muestra aleatoria.....	6
1.3.2 Muestra sistemática.....	8
1.3.3 Muestra estratificada.....	9
1.3.4 Muestra por racimos.....	11
1.4 MUESTREO NO PROBABILÍSTICO.....	12
1.4.1 Muestra por cuotas.....	13
1.4.2 Muestra de expertos	13
1.4.3 Muestra de sujetos tipo.....	14
1.4.4 Muestra de sujetos voluntarios.....	15
1.4.5 Muestras utilizadas en investigaciones con enfoque cualitativo	15
1.5 PROCEDIMIENTOS PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA	16
1.5.1 Fórmulas para determinar la muestra en estudios simples.....	17
1.5.2 Fórmula para determinar la muestra en estudios complejos.....	21
CAPÍTULO 2 EL MUESTREO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN EN BIBLIOTECOLOGÍA.....	23
2.1 MUESTRA ALEATORIA.....	24
2.2 MUESTRA SISTEMÁTICA	27
2.3 MUESTRA ESTRATIFICADA	29
2.4 MUESTRA POR RACIMOS.....	33
2.5 MUESTRA POR CUOTAS.....	37
2.6 MUESTRA DE EXPERTOS	39
2.7 MUESTRA DE SUJETOS TIPO	40
2.8 MUESTRA DE SUJETOS VOLUNTARIOS.....	41
EJERCICIOS.....	42
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES	53
OBRAS CONSULTADAS	54
ANEXOS.....	56

PRESENTACIÓN

La metodología de investigación permite comprender, pronosticar y afrontar acontecimientos. Dentro de los métodos de investigación encontramos los estadísticos, los cuales se valen de técnicas como el muestreo para recopilar información acerca de una población mediante instrumentos tales como cuestionarios, entrevistas, etc.

La aplicación de la estadística en investigaciones bibliotecológicas ha sido un problema cotidiano, ya que ésta nos permite, a través de la medición de un suceso, predecir el comportamiento de una población. Nos ayuda a medir características cualitativas o cuantitativas de un determinado suceso permitiéndonos hacer un análisis para obtener así conclusiones.

Sabemos que la estadística, en particular el muestreo, se aplica (se requiere) en investigaciones enfocadas a diferentes tipos de bibliotecas, servicios, usuarios, colecciones, etc.

Conviene destacar que muchos estudiantes de nivel bachillerato pierden el contacto con las matemáticas al elegir el área humanística. En los estudios de Licenciatura en Bibliotecología tienen que cursar materias tales como Introducción a la investigación y Métodos de investigación cualitativos y cuantitativos. Por tanto, tienen que resolver una serie de problemas, puesto que al investigar una población tienen que obtener, tratar e interpretar resultados.

Uno de los principales obstáculos al que nos enfrentamos como estudiantes o profesionales es seleccionar una muestra representativa, lo cual implica un proceso sistemático para calcular su tamaño, al contrario de lo que algunas personas erróneamente consideran al decir que una muestra es elegir el 10 % de la población.

El diseño, selección y obtención de una muestra implica desde definir los sujetos u objetos, delimitar la población, elegir el tipo de muestreo, calcular el tamaño de la muestra y aplicar el procedimiento mediante un instrumento de medición.

Por lo anterior se elaboró el presente trabajo, que no pretende descubrir algo nuevo, sino que tiene como objetivo construir una herramienta de apoyo para determinar el tipo y tamaño de la muestra acorde con su investigación.

El primer capítulo tiene como objetivo explicar cada tipo de muestreo, además de presentar las respectivas fórmulas para obtener la muestra de una población, con la finalidad de aplicarse a investigaciones bibliotecológicas.

El segundo capítulo tiene como objetivo exponer las aplicaciones de los diversos tipos de muestreo a investigaciones en bibliotecología, utilizándolos en casos reales y cotidianos en bibliotecas.

Se incluye una serie de ejercicios en los cuales se deben aplicar los diferentes tipos de muestreo en casos reales con sus respectivas soluciones.

Al final se incluye un anexo donde se presentan algunas herramientas para ayudarnos a determinar el tamaño de la muestra probabilística; tales como: una tabla con valores del área bajo la curva que nos ayuda a calcular el valor correspondiente al nivel de confianza (Z). El anexo también contiene una tabla de números aleatorios para cuando se realice este tipo de muestreo. Además una tabla con distintos tamaños de población y el tamaño de la muestra en cada caso, con las respectivas fórmulas y los valores de las variables utilizadas.

Se espera que este trabajo sea una fuente de consulta para los estudiantes, los docentes y el personal que labora en bibliotecas en la elaboración de sus investigaciones.

Estamos conscientes de las limitaciones que existen en cuanto al manejo de las matemáticas y la estadística, por tanto, esperamos que este trabajo sea útil y que no sufra el olvido en los estantes de las bibliotecas, sino que al menos un estudiante lo lleve bajo el brazo o en su mochila, entonces estaremos satisfechos.

CAPÍTULO 1

EL MUESTREO COMO TÉCNICA ESTADÍSTICA

1.1 Estadística

La estadística puede definirse como el conjunto de procedimientos para clasificar, calcular, analizar y resumir información numérica que se obtiene de manera sistemática.

La estadística comprende dos grandes apartados: uno se ocupa de la descripción o resumen de datos para poder extraer de ellos la información que resulte más relevante (estadística descriptiva); el otro de la inducción que nos permite hacer generalizaciones de una población a partir de una muestra extraída de tal población (estadística inductiva o inferencial).¹

En la estadística inferencial partimos de las frecuencias o repeticiones observadas de una variable, lo cual nos permite extrapolar las características de una muestra hacia una población con el fin de hacer predicciones y probar hipótesis.

En la investigación es habitual que se utilicen muestras como medio de acercarse al conocimiento de la realidad, sin embargo, para que sea posible, se deben diseñar con la precisión que se requiera en cada caso, por lo que es necesario que el procedimiento para calcular el tamaño de la muestra se apegue a los principios establecidos en las técnicas de muestreo.

Antes de pasar a describir algunos de los métodos de muestreo más habituales es importante introducir algunos conceptos en este contexto.

Se le llama población al conjunto de elementos finitos o infinitos, definido por una o más características que comparten todos los elementos que la componen.

En estadística la población es la totalidad de sujetos u objetos que interesa considerar, es necesario que esté bien definida para saber en todo momento que elementos la componen y cuales son sus características.

No obstante, se debe diferenciar entre dos tipos de poblaciones. Población teórica es aquel conjunto de elementos a los cuales se quiere extrapolar los resultados. En cambio, población estudiada es sólo el conjunto de elementos accesibles al estudio.

Cuando en una investigación resulta posible estudiar cada uno de los elementos que componen la población, se realiza lo que se denomina censo, es decir, el estudio de todos los elementos de la población.

La realización de un censo no siempre es posible, por los siguientes motivos:

a) Económico

b) Las pruebas a las que hay que someter a los sujetos pueden evidenciar resultados no convenientes para ellos.

c) La población es infinita o tan grande que excede las posibilidades del investigador.

1.2 Muestreo

El muestreo puede definirse como la parte de la población que contiene teóricamente las mismas características que se desean estudiar en la población respectiva.²

El muestreo que es parte de la estadística es una herramienta de investigación. Su función básica es determinar que parte de la población debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre ella. Obtener una muestra representativa significa lograr una versión simplificada que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos³

El error que se comete debido a que se obtienen conclusiones sobre cierta realidad a partir de la muestra, se denomina error de muestreo.

1.2.1 Propósito

El propósito del muestreo es proporcionar información válida o representativa que nos permita hacer generalizaciones acerca de la población en estudio.

1.2.2 Importancia

El uso de la muestra es importante porque:

a) Implica ahorros sin los cuales no sería posible realizar un gran número de investigaciones de campo.

b) El investigador no puede aplicar el instrumento de medición siempre, como en el censo, a todos los sujetos u objetos que conforman la población en estudio.

c) En la mayor parte de las investigaciones, solamente responde una parte de la población interrogada y esto se refleja como un error muestral.⁴

1.2.3 Características

En la mayoría de las investigaciones, el interés principal radica en poder extrapolar los resultados de la muestra estudiada a la población objetivo. Cuando esto es posible, se dice que tiene validez externa o representatividad; ésta depende de factores tales como:

a) Definición de la población en relación con su ubicación temporal, espacial y de las características inherentes de los individuos.

b) Instrumentos de medición, cuestionarios, entrevistas, etc.

c) Forma de selección de la muestra. Puede haber sesgos que alteren la representatividad de la misma, lo que hará que el estudio pierda validez externa.

Existen tres tipos de sesgos que tienen su particular importancia:

a) Sesgos de selección por parte del investigador. Se presentan cuando capta únicamente un subsector de la población, lo cuál se debe al tipo de muestra utilizada, a las características de la investigación y a su juicio.

b) Sesgos de autoselección iatrotropicos. Cuando los individuos poseen alguna característica que los hace tener mayor probabilidad de ser incluidos en la muestra.

c) Sesgos de autoselección inherentes. Donde un factor de riesgo está asociado con una característica inherente al individuo.

Es importante delimitar el marco muestral (población), así como la unidad última de muestreo (sujetos u objetos).⁵

El marco muestral es aquel sitio donde se podrá localizar a la unidad última de muestreo, la cual da origen al valor de las variables.

De acuerdo con la información contenida en el marco muestral, hay varias técnicas para llegar a la unidad última de muestreo: la simple, donde el marco muestral nos permite llegar directamente a los sujetos sin alguna clasificación previa. La técnica estratificada y por racimos se abordará más adelante⁶

Si al concluir el estudio, la muestra no es representativa, hay dos posibilidades:

a) Mejorar las técnicas de muestreo y los instrumentos de medición para obtener resultados representativos de la población objetivo.

b) Caracterizar mejor la población objetivo con el fin de que las muestras sean representativas.

Las muestras caen dentro de dos clases principales: las probabilísticas y las no probabilísticas. La elección entre una y otra se determina con base en los objetivos de estudio, el esquema y el alcance de la investigación⁷

1.3 Muestreo probabilístico

El muestreo probabilístico es aquel en el que cada caso o cada elemento que compone la población que se examina tiene la misma probabilidad conocida de presentarse, es decir, de ser elegido.

Los sujetos u objetos de la muestra tienen valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto nos darán estimados precisos del conjunto mayor.

1.3.1 Muestra aleatoria

El tipo fundamental de muestreo probabilístico es el aleatorio, también conocido como al azar, en éste, cada elemento de la población tiene igual oportunidad de quedar incluido en la muestra, es decir, el investigador no ejerce su juicio al incluirlos o excluirlos.

Si no se cumple con este requisito, se dice que es una muestra viciada como en el muestreo estratificado desproporcional, donde el investigador puede incluir en la muestra los elementos que a su juicio o percepción considere útiles.

Para tener la seguridad de que la muestra al azar no está viciada debe emplearse para su constitución una tabla de números aleatorios.

En esta tabla debe escogerse un número al azar, no deberá seleccionarse deliberadamente como punto de partida un número que influya un caso favorito o en la muestra de modo alguno.

La selección de los elementos que componen la muestra de esta manera, es al azar, por lo que las preferencias y deseos del investigador no influyen en este proceso. Resulta erróneo suponer que tomar cualquier caso disponible signifique hacerlo en forma aleatoria.

Los números aleatorios constituyen la base para la selección de la muestra.

Para el manejo de las tablas de números aleatorios deben observarse los pasos siguientes:

- a) Disponer de una tabla de números aleatorios.
- b) Calcular el tamaño de la muestra.
- c) Obtener la muestra con números extraídos de la tabla de números aleatorios.

Otra técnica empleada es anotar en trozos de papel un número en cada uno de ellos (del 1 a N) y enrollarlos. Después se concentran en un recipiente, tómbola o urna de donde se extraerán al azar, uno por uno, hasta completar el tamaño de la muestra.

Al extraer un número de la urna, éste puede depositarse en ella otra vez antes de realizar una segunda extracción, así el mismo número puede salir varias veces. Cuando un elemento de la población puede elegirse más de una vez, se le llama muestreo con reemplazo.

Cuando el número no es devuelto a la urna, éste puede ser elegido solamente una vez, por lo tanto, se tiene en este caso lo que se llama muestreo sin reemplazo.

También es indispensable disponer de un marco muestral, es decir, un sitio donde se podrán localizar todos los elementos de la población.

Cuando se ha terminado este proceso, se procede a elaborar una lista de los elementos elegidos para la muestra que representará la población.⁸

1.3.2 Muestra sistemática

Aunque se considera que ésta no reúne los requisitos de aleatoriedad, este tipo de muestreo es de suma utilidad cuando el tamaño de la población es muy grande y es difícil elaborar un marco muestral, o no se dispone de una tabla con números aleatorios.

Se debe seleccionar al azar el primer elemento en el marco muestral como punto de partida y se procede a elegir los siguientes elementos en un intervalo (salto sistemático).

Antes de calcular el intervalo, se debe de calcular el tamaño de la muestra, el procedimiento para calcularlo se explica en el apartado 1.5 de este capítulo.

Ahora se puede calcular el intervalo, el procedimiento es muy simple:

a) Se debe conocer el tamaño de la población (aunque sea aproximado) y el de la muestra.

b) Se divide el tamaño de la población entre la muestra.

$$K = \frac{N}{n} \quad \begin{array}{l} K = \text{Intervalo} \\ n = \text{Tamaño de la muestra} \end{array} \quad N = \text{Población}$$

c) Se sortean los números incluidos dentro del primer intervalo para determinar a partir de cuál se iniciará la cuantificación, necesario para asegurarse de que el número con el que se empieza a tomar la muestra fue elegido al azar.

La suposición de la aleatoriedad puede hacerse en tanto no haya razón para creer que en el ordenamiento de la lista hay algo que introduzca variación no casual en las variables que se miden. Puede presentarse algún problema cuando el intervalo coincida con alguna característica de la lista.⁹

El muestreo sistemático ha sido criticado de pseudo probabilístico, debido a que una vez conocido el primer caso se elimina la probabilidad de que los casos que se encuentran entre el intervalo sean seleccionados.¹⁰

1.3.3 Muestra estratificada

Se puede definir como: muestreo en el que la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento.¹¹

Consiste en clasificar o dividir todos los elementos de la población en categorías que sean pertinentes para el estudio, es decir, se divide en estratos (categorías, clases, tipos, grupos) de acuerdo con características comunes a las unidades que forman cada uno de éstos, es importante que cada elemento aparezca una sola vez y en un solo estrato.

La población se divide en estratos con el fin de obtener representatividad de las características de los sujetos u objetos que componen la población y hacer comparaciones entre ellos. En cada estrato se selecciona una muestra. La suma de la muestra de cada estrato es igual a la muestra total. En este tipo de muestreo los estratos se consideran como poblaciones independientes.

La estratificación se realiza de acuerdo con el siguiente criterio: observar que existan las mayores diferencias posibles entre los estratos y dentro de los mismos la menor diferencia entre sujetos u objetos.¹²

La estratificación mejora la muestra, siempre y cuando todos los estratos sean homogéneos internamente, por lo tanto, si las variaciones en las características que se estudian son más homogéneas dentro de los estratos, se obtiene una muestra más representativa. En contraste, cuando los estratos son heterogéneos internamente, es decir, que existen variaciones mayores dentro de cada uno de ellos, no se obtiene ninguna representatividad a menos que se esté realizando un muestreo por racimos.

Existen dos tipos de muestreo estratificado:

a) Muestreo estratificado proporcional: donde se toma una muestra sistemática o al azar de cada estrato, de tal forma que se produzca un conjunto de submuestras que sea directamente proporcional a la población.

b) Muestreo estratificado desproporcional: éste puede darnos la seguridad de que se obtendrá una evaluación exacta del espectro de comportamiento dentro de un estrato, la decisión de aplicar este tipo de muestreo depende en gran parte de lo que se conozca o sospeche de la variable en cuestión. Así, de acuerdo con el criterio del investigador se puede incluir un número mayor de elementos o hasta la totalidad del estrato, según la percepción del comportamiento del espectro de variación.

Cuando se miden diversas variables puede resultar más complicado, ya que algunas pueden encontrarse distribuidas de manera similar en la población, en tanto que otras pueden variar más dentro de un estrato, que entre uno y otro.

Lo importante es estar seguros que en el interior de cada estrato existan suficientes elementos para ofrecer una base destinada a la evaluación de las variaciones.

El propósito de la estratificación es captar el espectro de variación en las variables. La decisión de estratificar se basa en que los rasgos o las características que se estudian sean homogéneos dentro de los estratos.¹³

Para distribuir la muestra hay que conocer la fracción de los estratos, o sea la proporción que representa cada grupo respecto al total de la población. Esta se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{Nh}{N} \quad \begin{array}{l} Nh = \text{Estrato} \\ N = \text{Población} \end{array}$$

La suma de todas las fracciones de los estratos debe ser igual al tamaño de la muestra.

Para distribuir la muestra se sigue este sencillo procedimiento: la fracción de los grupos

$$\frac{Nh}{N} \text{ se multiplica por la muestra total } (n): \quad \frac{Nh}{N}(n)$$

1.3.4 Muestra por racimos

Puede decirse que la muestra probabilística por racimos (también conocida como muestreo polietápico o por conglomerados) es aquella en la que los sujetos u objetos se encuentran encapsulados en determinados lugares físicos.¹⁴

Hay ocasiones en que el investigador se ve limitado por recursos financieros, tiempo, distancias geográficas o por una combinación de estos obstáculos, por lo cual se recurre al muestreo por racimos. En este tipo de muestreo se reducen costos, tiempo y energía, al considerar que muchas veces las unidades de análisis (sujetos u objetos) se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos, a los que se denomina racimos.

Aún estando geográficamente separados los racimos, la muestra tiene validez externa o representatividad.

El muestreo por racimos implica diferenciar entre la unidad de análisis y la muestral. La de análisis indica quiénes van a ser medidos, es decir, los sujetos u objetos a quienes en última instancia se va a aplicar el instrumento de medición. La unidad muestral se refiere al racimo a través del cual se logra el acceso a la unidad de análisis.

El muestreo por racimos supone una selección en dos etapas. En la primera, se seleccionan los racimos, siguiendo los pasos de una muestra estratificada. En la segunda, dentro de estos racimos, se selecciona a los sujetos u objetos que van a medirse. Para ello se utiliza un tipo de muestreo que asegure que todos los elementos del racimo tengan la misma probabilidad de ser elegidos.¹⁵

A diferencia de la muestra estratificada, donde los elementos son homogéneos en cada estrato y diferentes a otros estratos; en el muestreo por racimos los elementos son diversos dentro de ellos, pero sí son iguales a los racimos ubicados geográficamente en otro lugar.

1.4 Muestreo no probabilístico

Las muestras no probabilísticas, también llamadas dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal. Se utilizan en muchas investigaciones, y a partir de ellas se hacen inferencias en la población. En el caso del enfoque cuantitativo, las muestras dirigidas seleccionan sujetos típicos con la vaga esperanza de que sean casos representativos de una población determinada. Por ello para fines deductivos cuantitativos, donde la finalidad es la generalización o extrapolación de resultados hacia la población, éstas implican muchas desventajas.

La principal desventaja es que al no ser probabilísticas, no es posible calcular el error de muestreo, es decir, no se puede determinar con que nivel de confianza se hace una estimación, grave inconveniente si se considera que la estadística inferencial se basa en la teoría de la probabilidad, por lo que las pruebas estadísticas en éstas tienen un valor limitado y relativo a la muestra en sí, más no en la población. Es decir, los datos no pueden generalizarse a la población, la cual no se consideró en sus parámetros, ni en sus elementos para obtener la muestra. Se debe tener en cuenta que la elección de los sujetos no depende de que todos tengan la misma probabilidad de presentarse, sino de la decisión del investigador o un grupo de encuestadores.¹⁶

La ventaja bajo el enfoque cuantitativo de una muestra no probabilística es su utilidad para determinados tipos de estudios que requieren no tanto una representatividad de elementos de una población, sino de una elección cuidadosa y controlada de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema y que son las que se desean conocer.

Hay varias clases de muestras no probabilísticas, las cuales se definirán a continuación:

1.4.1 Muestra por cuotas

Este tipo de muestra se utiliza en estudios de opinión y de mercadotecnia. Los encuestadores reciben instrucciones de administrar cuestionarios a sujetos en la calle, y al hacerlo van conformando o llenando cuotas de acuerdo con la proporción de ciertas variables demográficas de la población.¹⁷

El plan de muestreo por cuotas implica a grandes rasgos:

a) Dividir a la población en subgrupos o cuotas según ciertas características: sexo, estado civil, edad y otras. Además puede haber combinaciones de ellas.

b) En la selección de los casos interviene el juicio del investigador. Por lo regular se eligen aquellos de más fácil acceso hasta completar el tamaño de la muestra.

Con este tipo de muestreo se intenta tener “representatividad” de la población estudiada, pero posee el defecto de que la información compilada es sólo válida para la muestra.

1.4.2 Muestra de expertos

En ciertos estudios es necesaria la opinión de sujetos expertos en un tema. Estas muestras son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios para generar hipótesis más precisas o la materia prima del diseño de cuestionarios.

A veces nos interesamos en obtener información sobre un tema relativamente desconocido. La información de alta calidad se puede conseguir recurriendo a expertos o a quienes tengan experiencia o sensibilidad para el tema, y no a una muestra al azar entre todas las personas implicadas. Tales muestras son válidas y útiles cuando los objetivos de estudio así lo requieren.¹⁸

1.4.3 Muestra de sujetos tipo

El tipo más importante de muestra no probabilística quizá sea la de sujetos tipo, en ocasiones llamada también muestra intencional, selectiva, sesgada o de experiencia.

La muestra se toma de acuerdo a la decisión o juicio del investigador. Si se tiene interés en aplicar instrumentos de medición, se deberán escoger aquellos sujetos u objetos que ofrezcan información sobre los indicadores de las variables que se exploran.

Esta muestra se utiliza en estudios exploratorios e investigaciones de tipo cualitativo, donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información, no la cantidad, ni la estandarización.

Los estudios motivacionales, que se hacen para el análisis de actitudes y conductas del consumidor, también utilizan muestras de sujeto tipo. Aquí se definen los grupos a los que va dirigido un determinado producto, y se construyen grupos de 8 ó 10 personas, cuyos integrantes tengan las características sociales y demográficas de dicho subgrupo.

Si bien este muestreo no es probabilístico, nos permite en cambio la obtención de datos relevantes para el estudio.¹⁹

Desde luego, los resultados de este tipo de muestra no pueden ser utilizados para hacer generalizaciones acerca de la población.

En la medida en que se esté seguro de que la muestra de sujetos-tipo es representativa, se puede tratar de generalizar a la población.

Para probar la representatividad de la muestra se pueden emplear dos métodos:

a) Se pueden utilizar los resultados iniciales como base para un cuestionario o una entrevista que se administre en forma aleatoria.

b) Se debe buscar evidencia independiente, como la de informes anuales, bibliografía o mediante la observación.

La obtención de respuestas similares nos alentaría a pensar que la muestra es representativa.²⁰

1.4.4 Muestra de sujetos voluntarios

La muestra de sujetos voluntarios o casuales, es usada frecuentemente en ciencias sociales y en ciencias de la conducta. Se trata de muestras fortuitas, donde el investigador elabora conclusiones sobre sujetos que llegan a sus manos de forma casual.

En este tipo de muestreo se procura que los sujetos sean homogéneos en variables, de manera que los resultados o efectos no obedezcan a diferencias individuales, sino a las condiciones a las que fueron sometidos.

1.4.5 Muestras utilizadas en investigaciones con enfoque cualitativo

Además de los tipos de muestra anteriormente mencionados, los siguientes también sirven para realizar investigaciones con enfoque cualitativo, es decir, van dirigidas a los casos que interesan al investigador, éstas llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y el análisis de datos, aunque como se menciono anteriormente los resultados no pueden generalizarse a la población.

Muestra variada: Documenta diversidad, busca diferencias y coincidencias, patrones y particularidades.

Muestra homogénea: Se enfoca en el tema a investigar, enfatiza situaciones, procesos o episodios en un grupo social.

Muestra en cadena o por redes: Identifica casos de sujetos que conocen otros sujetos que enriquecerán la información.

Muestra dirigida por teoría o muestra por criterios: Selecciona los sujetos o al grupo social, porque tienen uno o varios atributos que ayudan a ir desarrollando una teoría.

Casos típicos: Individuos, sistemas u organizaciones que poseen claramente las situaciones que se analizan o estudian.

1.5 Procedimientos para calcular el tamaño de la muestra

En los puntos anteriores se describieron los diferentes tipos de muestras y como deben seleccionarse los casos que deben incluirse en ellas.

El diseño, selección y obtención de una muestra implica desde definir los sujetos u objetos, delimitar la población, elegir el tipo de muestreo, obtener el tamaño de la muestra y aplicar el instrumento de medición.

Para diseñar la muestra el investigador debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- a) Objetivo de estudio.
- b) La disponibilidad de recursos humanos, financieros y materiales.
- c) El nivel de confianza y la precisión para estudiar los parámetros de la población.
- d) La normalidad de la población (homogénea o heterogénea).
- e) Los tipos (abiertas o cerradas) y número de preguntas que se incluirán en el instrumento de medición.
- f) Plan de análisis estadístico

A continuación se presentan algunos procedimientos para el cálculo del tamaño de la muestra, aunque existen otros que son sumamente matemáticos y confusos para personas que no están familiarizadas con esta área.

Se eligieron estas fórmulas porque no son complejas y son más fáciles de entender, ya que lo que se pretende es que las comprendan y apliquen personas que no están familiarizadas con la estadística.

Cabe señalar que estas fórmulas se emplean en problemas cuyos resultados deben de obtenerse de instrumentos de medición cuyas respuestas estén dadas en porcentajes, respuestas afirmativas o negativas y que deben ser respuesta a preguntas cerradas, por tanto, debe realizarse el planteamiento del problema esperando respuestas de este tipo y no de preguntas abiertas.

1.5.1 Fórmulas para determinar la muestra en estudios simples

Es conveniente trabajar con estas fórmulas cuando se observen las siguientes condiciones:

a) La población objeto de estudio es grande (Mayor de 10 000 casos)

b) El cuestionario que se aplica es reducido, entre 30 y 40 preguntas preferentemente cerradas.

c) Las alternativas de respuesta son mutuamente excluyentes.

Fórmulas para calcular el tamaño de la muestra en estudios simples

$$\text{Muestra inicial: } n_0 = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

$$\text{Muestra corregida: } n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Para entender que significa cada una de las variables de las fórmulas anteriores, a continuación se explicarán:

n = Muestra: Es el subconjunto de elementos representativos, del cual partiendo de la información recabada, descamos hacer inferencias para generalizar los resultados hacia la población.

Z = Nivel de confianza requerido para generalizar o extrapolar los resultados hacia la población: Este nivel se obtiene de la tabla del área bajo la curva normal como la que se presenta en el anexo I. Generalmente se aplica el 95% de confianza, es decir, se considera un error del 5 % y cuando se aplica el 99% de confianza, se tiene un error del 1%.

Lo anterior significa que si una muestra se calcula utilizando un 95% de confianza, la probabilidad de que los datos puedan generalizarse o extrapolarse a la población será igual al 95%, es decir, habrá un 5% de probabilidad de que difieran (error muestral).

Cuando se sustituyen los valores de la fórmula no se coloca el 95% ó el 99%, se utilizan valores tipificados obtenidos de la tabla del área bajo la curva normal (anexo 1).

Por ejemplo, si se trabaja con un 95% de confianza, este valor se divide entre 2 ya que la curva está distribuida en 2 partes iguales, lo cual da como resultado un 47.50, valor que se divide entre 100 y da como resultado .4750; este valor se tiene que buscar en la tabla del área bajo la curva normal contenida en el anexo I (Columna 2, Distancia de la "Z" a la media) ya que los valores están dados en proporciones, después el dato tipificado que le

corresponde se asocia en la primera columna (Columna 1, Puntuación "Z"), en este caso el valor que le corresponde es 1.96.

La utilización de determinado nivel de confianza obedece, básicamente, a los objetivos del estudio; si interesa tener sólo un conocimiento general en la investigación, es suficiente trabajar con un valor entre el 92 % y 95%; pero si se pretende probar hipótesis y obtener elementos de juicio debidamente sustentados para formular sugerencias, es mejor elevar el nivel de confianza. Cabe señalar que mientras más grande sea el nivel de confianza, mayor será el tamaño de la muestra.²¹

p = Variabilidad del fenómeno estudiado: En este caso p corresponde al porcentaje de respuestas afirmativas que esperamos recopilar con el instrumento de medición.

q = Variabilidad del fenómeno estudiado: q corresponde al porcentaje de respuestas negativas que esperamos recopilar con el instrumento de medición.

Entre los procedimientos para calcular la variabilidad encontramos los siguientes:

a) Si se ha realizado otro estudio similar, la variabilidad especificada para el cálculo de la muestra puede servir para este caso particular.

b) Mediante un estudio piloto en una muestra reducida (no probabilística), haciendo preguntas cerradas (cuyas respuestas sean afirmativas o negativas) sobre temas básicos de la investigación.

c) Se otorga a p y q la máxima variabilidad posible $p = .5$ y $q = .5$, es decir, se supone que existe una total heterogeneidad en la población. Dicho de otra manera se tiene tal incertidumbre, que lo más que se puede esperar es el 50% de respuestas positivas y el 50% negativas.

Debe tenerse presente que al aumentar la variabilidad también se incrementará el tamaño de la muestra.

E = Precisión con que se generalizarán los resultados: Éste permite calcular el intervalo en donde se encuentran los valores de las respuestas de la población. En la investigación, si de la muestra el 80% responde de afirmativamente, entonces, para determinar la precisión, debe sumarse y restarse un 5% al porcentaje de respuestas afirmativas, teniendo como intervalo de precisión un valor entre 75% y 85%.

Al sustituir este valor en la variable de la fórmula, no se coloca el 5%, sino que este valor se expresa en decimales, es decir, se sustituye con 0.05.

N = Población: Conjunto de sujetos u objetos (marco muestral) del que se quiere obtener la información.²²

n_0 = Muestra inicial: Es una muestra que se obtiene preliminarmente, la cual tiene que rectificarse o corregirse a un valor más exacto, en algunos casos esta fórmula nos da como resultado un valor más alto al de la población, por lo tanto es necesario recurrir a la fórmula de la muestra corregida.

n = Muestra corregida: Como anteriormente se mencionó, hay que corregir la muestra inicial, para obtener valores más exactos.

Cabe señalar que no debe confundirse el nivel de confianza (Z) que corresponde al porcentaje con que se generalizarán o se extrapolarán los resultados, con la precisión (E) que corresponde al intervalo de respuestas afirmativas obtenidas al aplicar el instrumento de medición.

1.5.2 Fórmula para determinar la muestra en estudios complejos

Es conveniente trabajar con esta fórmula cuando se observen las siguientes condiciones:

- a) La población objeto de estudio es pequeña (Menos de 10 000)
- b) Varios grupos entre los que se distribuirá la muestra (estratos, racimos)
- c) Un cuestionario con un número elevado de preguntas (Más de 50 y deben de ser cerradas)

$$n = \frac{\frac{Z^2 q}{E^2 p}}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right]}$$

n = Muestra

Z = Nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia la población.

p = Variabilidad (corresponde al porcentaje de respuestas afirmativas)

q = Variabilidad (corresponde al porcentaje de respuestas negativas)

E = Precisión con que se generalizarán los resultados

N = Población

¹Moya A F, López GJ, García CC. Técnicas cuantitativas aplicadas a la biblioteconomía y documentación. Madrid: Síntesis; 1996.

² Rojas SR. Guía para realizar investigaciones sociales. 31 ed. México: Plaza y Valdez; 2003.

³ Métodos de muestreo. Disponible en: http://www.hsa.es/id/investigacion/uai/uai_docs/muestreo/muestreo.html. Fecha de acceso Noviembre 5, 2004.

⁴ Garza MA. Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales. 6 ed. México: El Colegio de México; 1996.

⁵ Méndez RI, Namihira GD, Moreno AL, Sosa de MC. El protocolo de investigación: Lineamientos para su elaboración y análisis. 2 ed. México: Trillas; 2001.

⁶ *Ibíd.*

⁷ Hernández SR, Fernández CC, Baptista LP. Metodología de la investigación. 3 ed. México: McGraw Hill; 2003.

⁸ Rojas... *Op. cit.*

⁹ Carpenter RL, Vasu ES. Métodos estadísticos para bibliotecarios. México: UNAM; 1980.

¹⁰ Rojas...*Op. cit.*

¹¹ *Ibíd.*

¹² *Ibíd.*

¹³ Carpenter...*Op. cit.*

¹⁴ Hernández...*Op. cit.*

¹⁵ Rojas...*Op. cit.*

¹⁶ Hernández...*Op. cit.*

¹⁷ *Ibíd.*

¹⁸ *Ibíd.*

¹⁹ Rojas...*Op. cit.*

²⁰ Carpenter...*Op. cit.*

²¹ Rojas...*Op. cit.*

²² *Ibíd.*

CAPÍTULO 2

EL MUESTREO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN EN BIBLIOTECOLOGÍA

El nexo entre la bibliotecología y la estadística es muy estrecho, ya que como se ha definido en el primer capítulo la estadística es el conjunto de procedimientos para clasificar, calcular, analizar y resumir información numérica obtenida de manera sistemática; y de hecho el quehacer bibliotecario tiene muchas tareas en común con esta definición. En la administración e investigación se emplea cómo auxiliar dentro del ámbito bibliotecológico.

El muestreo como técnica estadística, es útil para la administración de todo tipo de bibliotecas y diversas actividades que se desempeñan dentro de ellas.

En éste capítulo se presentarán los diferentes tipos de muestreo y sus respectivas aplicaciones en investigaciones bibliotecológicas.

Cada uno de los puntos plantea un problema y su respectiva solución, aplicando fórmulas si es necesario y desarrollándolos hasta encontrar la solución.

2.1 Muestra aleatoria

En la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, necesitan conocer si son suficientes los ejemplares de los títulos consultados por los profesores de asignatura A, para así saber si con los cuenta en su acervo son suficientes o si es necesario adquirir más.

Primero es necesario definir y delimitar la población. En este caso el planteamiento nos indica que son los profesores de asignatura A de la Facultad de Medicina de la UNAM: 2 375.

El tipo de muestra más adecuado a dicha investigación es el aleatorio, ya que la población académicamente hablando es homogénea, por lo que cada elemento tendrá igual oportunidad de quedar incluido en la muestra.

Ahora hay que construir el marco muestral, es decir, el listado de los 2 375 Profesores de asignatura A y a cada uno asignarle un número consecutivo, sin repetir la numeración.

También se debe contar con una tabla de números aleatorios (Ver anexo II), esto facilitará más el proceso para obtener la muestra.

A continuación hay que calcular el tamaño de la muestra para lo cual es más conveniente utilizar la fórmula para estudios complejos, ya que la población objeto de estudio es menor a 10 000.

$$n = \frac{Z^2 q}{E^2 p} \left[1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right] \right]$$

n = Muestra

Z = Nivel de confianza

95% = 1.96

pq = Variabilidad del fenómeno estudiado

$p = .8$ $q = .2$

E = Precisión con que se generalizarán los resultados

5% = 0.05

N = Población

2 375

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{\frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)}}{1 + \frac{1}{2375} \left[\frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)} - 1 \right]} =$$

$$n = \frac{\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)}}{1 + \frac{1}{2375} \left[\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} - 1 \right]} = \frac{.76832}{1 + \frac{1}{6131} \left[\frac{.76832}{.002} - 1 \right]} =$$

$$n = \frac{384.16}{1 + .00042 [383.16]} = \frac{384.16}{1.16131} = 330.79883$$

De la tabla de números aleatorios (Ver anexo II), escogerán 331 números (cantidad redondeada de la muestra), que es la cantidad de Profesores de asignatura A, a los cuales se aplicará el instrumento de medición.

Ahora se tiene que elegir aquellos casos que se dictaminen en el cuadro de números aleatorios hasta completar el tamaño de la muestra.

Otra alternativa para generar números aleatorios, se encuentran en algunos programas estadísticos.

Los números pueden recorrerse hacia arriba, hacia abajo o de manera horizontal en la tabla. Al final siempre se logra que cada elemento de la muestra tenga la misma probabilidad de ser escogido. Si la población es de 2 375 se escogen los cuatro últimos dígitos y se procede a seleccionar los casos sin duplicar los números, hasta completar el tamaño de la muestra (331).

Si los números tuvieran más dígitos, entonces en la tabla de números aleatorios se recorren los necesarios hacia arriba, abajo u horizontalmente, según se esté efectuando la selección.

Finalmente se aplicará el instrumento de medición a 331 profesores seleccionados para su posterior análisis e interpretación.

2.2 Muestra sistemática

En la biblioteca de la preparatoria Carmen Serdán, dependiente del Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal se necesita conocer si el proceso físico del material bibliográfico adquirido está realizándose de acuerdo con las políticas establecidas. Si dicha biblioteca cuenta con 8 750 volúmenes ¿Cuántos deberán revisarse como muestra de la población?

Como en los anteriores tipos de muestreo, se debe definir a la población cuyos elementos son el total de libros de la biblioteca del plantel.

En esta investigación se utilizará la muestra sistemática y como marco muestral se usará el listado del inventario de la biblioteca con sus respectivos números de adquisición.

En el listado se seleccionará al azar el primer elemento como punto de partida y posteriormente, se seleccionarán los demás mediante un intervalo.

Para obtener el intervalo, primero se calculará el tamaño de la muestra con la fórmula para estudios complejos ya que la población es menor a 10 000.

$$n = \frac{\frac{Z^2 q}{E^2 p}}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right]}$$

n = Muestra

Z = Nivel de confianza

pq = Variabilidad del fenómeno estudiado

E = Precisión con que se generalizarán los resultados

N = Población

95% = 1.96

$p = .8$ $q = .2$

5% = 0.05

8750

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{\frac{(1.96)^2(.2)}{(0.05)^2(.8)}}{1 + \frac{1}{2375} \left[\frac{(1.96)^2(.2)}{(0.05)^2(.8)} - 1 \right]} =$$

$$n = \frac{\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)}}{1 + \frac{1}{8750} \left[\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} - 1 \right]} = \frac{\frac{.76832}{.002}}{1 + \frac{1}{8750} \left[\frac{.76832}{.002} - 1 \right]} =$$

$$n = \frac{384.16}{1 + .0437568[383.16]} = \frac{384.16}{1.0437568} = 368.055$$

Obtenida la muestra, se calculará el intervalo con esta fórmula.

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

K = Intervalo N = Población n = Tamaño de la muestra

$$K = \frac{8750}{368} = 23.777$$

Ya obtenido mediante una selección al azar el número de donde partirá la muestra, dentro del inventario se seleccionarán los siguientes de acuerdo con el intervalo obtenido, es decir, si el punto de partida fue el 16 (éste debe estar dentro de los primeros 24 números del marco muestral ya que el intervalo es de 24), entonces, los siguientes números por revisar en el inventario serán 40, 64, 88, 112, 136, 160, etc. hasta completar el tamaño de la muestra (368).

Así, con la muestra se conocerá si el proceso físico se está realizando de forma adecuada sin tener que revisar todos los volúmenes.

2.3 Muestra estratificada

En la biblioteca Samuel Ramos de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, se necesita conocer si la colección satisface las necesidades de información de los alumnos del sistema escolarizado del semestre 2004-2 de acuerdo con los planes de estudio de las diferentes carreras de dicha Facultad.

Primero se definirán los sujetos de estudio: En este caso el planteamiento indica que hay que conocer si la colección de la biblioteca satisface las necesidades de información de los alumnos del sistema escolarizado del semestre 2004-2 de cada carrera, por lo tanto, se requiere investigar la población de alumnos inscritos en el sistema escolarizado en la Facultad en este periodo, y el total de alumnos por cada carrera.

Es importante delimitar adecuadamente la población, ya que podría aplicarse el instrumento de medición erróneamente a elementos externos a la población, por ejemplo: académicos, administrativos, usuarios externos y cualquier otro tipo de usuario de la biblioteca, éstos tienen que ser excluidos.

En este caso, el tipo de muestreo más adecuado a la investigación es el estratificado, ya que permite dividir la población (el total de alumnos inscritos en el sistema escolarizado en la Facultad en este periodo), en estratos o categorías pertinentes para su estudio (el total de alumnos por cada carrera).

Según los datos proporcionados por el área de servicios escolares de la Facultad están inscritos 6,131 alumnos en el semestre 2004-2, distribuidos en las diferentes carreras, cabe mencionar que en algunas carreras ha cambiado el plan de estudios, y por lo tanto durante este semestre (2004-2) están inscritos alumnos de 2 diferentes planes de estudio en la misma carrera.

Por esto, también hay que estratificar las carreras en sus 2 diferentes planes; para diferenciarlos se agregó a la tabla semestre 2004-2 (Pág. 32) una columna con el año del plan de estudios.

A continuación para calcular el tamaño de la muestra es más conveniente utilizar la fórmula para estudios complejos, ya que la población objeto de estudio es menor a 10 000 y dicha muestra se distribuirá entre varios grupos.

$$n = \frac{Z^2 q}{E^2 p} \left[1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right] \right]$$

n = Muestra

Z = Nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia la población.

Este valor se obtiene de la tabla del área bajo la curva normal (ver anexo I), y el procedimiento para obtenerlo se explica en el capítulo 1 (Pág. 18).

pq = Variabilidad del fenómeno estudiado

Para esta investigación se utilizarán los valores $p = .8$ y $q = .2$, es decir, se espera un 80% de respuestas positivas y un 20 % negativas.

E = Precisión con que se generalizarán los resultados

Para el cálculo de la muestra se utilizará una precisión (E) del 5% y un nivel de confianza (Z) del 95%.

Cabe señalar que la precisión (E) no es el complemento del nivel de confianza (Z).

N = Población: Los alumnos del sistema escolarizado del semestre 2004-2 son 6,131.

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)} = 1 + \frac{1}{6131} \left[\frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)} - 1 \right]$$

$$n = \frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} = \frac{.76832}{.002} = 1 + \frac{1}{6131} \left[\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} - 1 \right] = 1 + \frac{1}{6131} \left[\frac{.76832}{.002} - 1 \right]$$

$$n = \frac{384.16}{1 + .000163 [383.16]} = \frac{384.16}{1.0626} = 361.52$$

Aplicando la siguiente fórmula se obtendrá la muestra de cada estrato.

$$\frac{Nh}{N} (n)$$

Nh = Subpoblación o grupo

N = Población

n = Muestra

Semestre 2004-2

Año del plan de estudios	Carrera	Alumnos N_h	Muestra estratificada n	Alumnos muestra
1982	Filosofía	11	0.648	1
1983	Lengua y literatura hispánicas	21	1.238	1
1975	Letras alemanas	113	6.663	7
1975	Letras italianas	145	8.55	9
1975	Letras francesas	91	5.365	5
1975	Letras inglesas	280	16.51	17
1974	Historia	24	1.415	1
1966	Bibliotecología	173	10.201	10
1966	Pedagogía	1295	76.36	76
1971	Geografía	588	34.671	35
1975	Estudios latinoamericanos	359	21.168	21
1985	Literatura dramática y teatro	439	25.886	26
1997	Letras clásicas	190	11.203	11
1999	Historia	786	46.347	46
1999	Filosofía	685	40.391	40
1999	Lengua y literatura hispánicas	701	41.33	41
2003	Bibliotecología	118	6.957	7
2004	Estudios latinoamericanos	112	6.604	7
	Total	$N = 6131$	361.507	361

El total de alumnos incluidos en la muestra es de 361.507 (en la fórmula anterior se había obtenido una muestra de 361.52, pero como no se utilizaron todos los decimales se obtuvo una cantidad menor en la suma de la tabla), ahora hay que redondear los decimales para trabajar la muestra estratificada con números enteros. La cantidad que representará cada estrato (carrera) se encuentra en la columna Alumnos muestra, que son a quienes se aplicará el instrumento de medición para su posterior análisis e interpretación.

En el caso de las carreras en las que se obtuvo como muestra un elemento, la biblioteca puede incluir más o hasta la totalidad del estrato utilizando el muestreo estratificado desproporcional para obtener una evaluación exacta del espectro de comportamiento.

2.4 Muestra por racimos

La Dirección General de Bibliotecas dependiente del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA) organiza y coordina las actividades orientadas a la integración, operación y consolidación de la red de bibliotecas públicas.

La Dirección necesita conocer la opinión que se tiene en el Distrito Federal sobre las bibliotecas públicas, si hacen uso de ellas los habitantes y la calidad del servicio que prestan; para esto se aplicará un cuestionario para conocer la opinión de la población entre 15 y 64 años sin importar su escolaridad, sexo, estado civil y nivel socioeconómico.

Actualmente la red de bibliotecas a nivel nacional cuenta con un total de 6611 bibliotecas públicas distribuidas en los estados de la República, contando con un total de 396 en el Distrito Federal ubicadas en las 16 delegaciones políticas.

Primero hay que definir a los sujetos y delimitar la población, el planteamiento indica que hay que tomar en cuenta la población del Distrito Federal entre 15 y 64 años sin importar su escolaridad, sexo, estado civil y nivel socioeconómico.

Investigando se encontró que en el Distrito Federal existe una población de 5 727 870 personas distribuidas en las 16 delegaciones.

Se empleará la muestra por racimos, ya que en ésta se reducen costos, tiempo y energía, ya que las unidades de análisis se encuentran encapsuladas en determinados lugares geográficos, a los que se denomina racimos. La investigación supone una selección en dos etapas, ambas por procedimientos probabilísticos.

Para calcular el tamaño de la muestra es conveniente trabajar con la fórmula para estudios simples, ya que se observan las siguientes condiciones:

- a) La población objeto de estudio es grande (mayor de 10 000 casos)
- b) El cuestionario que se aplicará debe ser reducido, con preguntas preferentemente cerradas.
- c) Las alternativas de respuesta son mutuamente excluyentes.

$$\text{Muestra inicial: } n_0 = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

n_0 = Muestra

Z = Nivel de confianza 95% = 1.96

pq = Variabilidad del fenómeno estudiado $p = .5$ $q = .5$

Se espera un 50% de respuestas positivas y un 50% negativas, se han asignado estos valores ya que se supone que existe una total heterogeneidad dentro de los racimos y se tiene incertidumbre en cuanto a las respuestas que se obtendrán en los instrumentos de medición.

E = Precisión con que se generalizarán los resultados 5% = 0.05

Sustituyendo valores

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (.5)(.5)}{(.05)^2} = \frac{(3.8416)(.25)}{.0025} = \frac{.9604}{.0025} = 384.16$$

A continuación se aplicará la fórmula para corregir la muestra que tiene como función darnos un valor más exacto.

$$\text{Muestra corregida: } n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

n = Muestra corregida

n_0 = Muestra inicial = 384.16

N = Población = 5 727 870

Sustituyendo valores

$$n = \frac{384.16}{1 + \frac{384.16 - 1}{5\,727\,870}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{5\,727\,870}} = \frac{384.16}{1.0000668} = 384.13433$$

En el punto 1.3.4 (Pág. 11) se planteó que el muestreo por racimos supone una selección en 2 etapas. En la primera se seleccionan los racimos siguiendo los pasos de una muestra estratificada. En la segunda dentro de los racimos se toma una muestra de los sujetos u objetos.

Con la siguiente fórmula se podrá categorizar la población para así tener una mayor representatividad y se obtendrán las muestras de cada racimo.

$$\frac{Nh}{N} (n) \quad Nh = \text{Subpoblación o grupo} \quad N = \text{Población} \quad n = \text{Muestra}$$

Estos datos pueden verse distribuidos en la siguiente tabla, que nos da las bibliotecas públicas por delegación, la población y la muestra de cada racimo (Delegaciones) y su aproximación en unidades.

Delegación	No. Bibliotecas públicas	Nh Población Total	Muestra estratificada	Redondeando cifras
001 Azcapotzalco	15	297603	19.958465	20
002 Coyoacán	18	445025	29.84516	30
003 Cuajimalpa de Morelos	12	97220	6.5199498	7
004 Gustavo A. Madero	28	823595	55.233633	55
005 Iztacalco	15	274047	18.378675	18
006 Iztapalapa	62	1160516	77.828912	78
007 Magdalena Contreras, La	9	145637	9.7669987	10
008 Milpa Alta	15	59889	4.016393	4
009 Álvaro Obregón	28	459587	30.821745	31
010 Tláhuac	23	192664	12.920818	13
011 Tlalpan	26	391506	26.255963	26
012 Xochimilco	26	240665	16.13994	16
013 Benito Juárez	11	249877	16.757743	17
014 Cuauhtémoc	30	345493	23.170135	23
015 Miguel Hidalgo	46	238324	15.982944	16
016 Venustiano Carranza	32	306222	20.536472	21
Total	396	5727870	384.133947	385

Después se seleccionan los sujetos que van a medirse, para ello se utiliza una muestra que asegure que todos los elementos del racimo tengan la misma probabilidad de ser elegidos, y sólo así entonces podrá aplicarse el instrumento de medición a los sujetos seleccionados (385).

Como se ha visto en este tipo de muestreo se seleccionan grupos o conjuntos de elementos. En el muestreo por racimos lo que se pretende es seleccionar grupos heterogéneos.

Contrastando la muestra estratificada y la muestra por racimos se puede ver que son ideas opuestas. En la estratificada se quiere que las diferencias entre los estratos sean grandes y que internamente sean homogéneos. En la muestra por racimos se necesita que existan pocas diferencias entre los racimos y que sean heterogéneos internamente, es decir, que recojan la variabilidad de la población en cada uno.

Los siguientes puntos abarcan los tipos de muestreo no probabilístico, en éstos como se había mencionado en el apartado 1.4 se realizan procedimientos informales que van dirigidos a sujetos u objetos con la vaga esperanza de que sean representativos de la población.

En estas muestras no es posible calcular el nivel de confianza con que se hace una estimación, por lo tanto, no se aplicarán las fórmulas utilizadas en el muestreo probabilístico. Los resultados obtenidos tienen un valor limitado y relativo a la muestra, no a la población.

En los siguientes tipos de muestreo la elección de los sujetos u objetos no depende de la probabilidad, sino de la decisión del investigador o encuestadores.

2.5 Muestra por cuotas

Un investigador desea conocer que tanto leen y el tipo de lectura favorita de la población entre los 15 y 64 años de la delegación Álvaro Obregón.

Primero hay que definir los sujetos y delimitar la población, en este caso el planteamiento nos indica que hay que tomar en cuenta la población de la Delegación Álvaro Obregón entre 15 y 64 años.

Al realizar la investigación se encuentra que en dicha demarcación existe una población de 459 587 habitantes con las características requeridas.

El muestreo que se empleará es por cuotas, el cuál se emplea en estudios de opinión y de mercadotecnia. Los encuestadores administrarán cuestionarios a sujetos en la calle, y al hacerlo irán conformando o llenando cuotas de acuerdo con la proporción de ciertas variables de la población.

Este tipo de muestreo, como los demás no probabilísticos no utiliza fórmulas ya que no es posible calcular el nivel de confianza, por lo tanto, depende del criterio del investigador, quien decide aplicar el instrumento de medición a una persona por cada mil, redondeando la cantidad nos da un total de 460 personas, las cuales se dividirán en los siguientes grupos de edades y sexos:

Edades	Hombres	Mujeres	Total
15 a 27 años	57	58	115
28 a 40 años	57	58	115
41 a 52 años	57	58	115
53 a 64 años	57	58	115
	228	232	460

Así, los encuestadores administrarán 460 cuestionarios a sujetos en la calle y al hacerlo, irán conformando o llenando cuotas de acuerdo con las variables de la población hasta completar la muestra decidida por el investigador.

2.6 Muestra de expertos

La biblioteca del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México necesita conocer que material especializado y actualizado en Bioseguridad es necesario adquirir (sin importar el tipo de soporte), por tanto, pretende encuestar a los expertos en el tema.

Como en los anteriores tipos de muestra, hay que definir los sujetos, que en este caso son los expertos en Bioseguridad. Según la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), existen 98 expertos en el tema.

En esta investigación se utilizará la muestra de expertos y como marco muestral se usará un listado de la población de los expertos en el área.

Al no poder calcular el nivel de confianza y no poder aplicar fórmulas para obtener la muestra, la biblioteca decide tomar como muestra al 50% de la población, es decir, enviará por correo electrónico a 49 expertos el instrumento de medición con la expectativa de que todos lo respondan, de lo contrario lo enviará a los otros 49 hasta obtener respuesta y conseguir así su información.

2.7 Muestra de sujetos tipo

Un investigador está realizando un estudio acerca del porcentaje de personal con estudios en bibliotecología que labora en bibliotecas especializadas del Distrito Federal que ha tomado cursos de actualización y postgrados.

En el último censo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática se obtuvo como resultado que en el Distrito Federal existen un total de 96 bibliotecas especializadas, en las cuales laboran 803 personas, de las cuales 289 tienen estudios en bibliotecología.

Primero hay que definir los sujetos y delimitar a la población; en este caso el planteamiento nos indica que hay que tomar en cuenta sólo a las personas que laboran en bibliotecas especializadas del Distrito Federal y que tengan estudios en bibliotecología.

El muestreo que se empleará es el de sujetos tipo; éste se realiza de acuerdo con la decisión del investigador. Si se tiene interés en aplicar instrumentos de medición, se deberán escoger aquellos sujetos que ofrezcan información sobre los indicadores que se exploran. Los sujetos tipo son el personal que labora en bibliotecas especializadas del Distrito Federal con estudios de bibliotecología.

Como en los otros tipos de muestreo no probabilístico al no poder calcular el nivel de confianza y no poder aplicar fórmulas, el investigador decidirá a cuantas personas aplicará el instrumento de medición, de acuerdo al tiempo, presupuesto y alcance de su investigación

El investigador ha decidido aplicar el instrumento de medición al 50% de la población, la cuál corresponde a 144.5, redondeando la cantidad, da un total de 145 sujetos

En la medida en que se esté seguro de que la muestra de sujetos-tipo es representativa, se tratará de generalizar a la población.

2.8 Muestra de sujetos voluntarios

En la biblioteca pública Narciso Bassols se realizará una investigación de usuarios, si la biblioteca cuenta con una afluencia de 5900 usuarios mensuales. ¿Qué tipo de muestra deberá emplearse y de qué tamaño será?

En este caso se utilizará la muestra de sujetos voluntarios, ya que se trata de una muestra fortuita, donde el investigador elabora conclusiones sobre sujetos que llegan a sus manos de forma casual.

Al no poder calcular el nivel de confianza y no poder aplicar una fórmula en este tipo de muestra, la biblioteca decide tomar el 6% de los usuarios mensuales, es decir, el instrumento de medición se aplicará a 354 usuarios que lleguen y voluntariamente cooperen con la investigación, el instrumento podrá aplicarse en un horario o día indistinto en el que preste servicio la biblioteca o conforme vayan presentándose los usuarios hasta completar el tamaño de la muestra.

EJERCICIOS

A continuación se presentan una serie de ejercicios con la finalidad de aplicar los diferentes tipos de muestras. Cada uno plantea un problema cotidiano al cuál podemos enfrentarnos dentro de nuestra labor bibliotecológica, con su respectiva solución y fórmulas que se aplicarán en determinadas circunstancias.

Ejercicio 1

El Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Hidalgo realizará un estudio cualitativo en cuanto a la satisfacción de usuarios en el servicio que prestan las bibliotecas que integran la red estatal. La red de bibliotecas de este Estado está constituida por: la biblioteca central del estado, 12 bibliotecas regionales, 72 bibliotecas municipales, 149 bibliotecas comunitarias y 631 salas de lectura, sumando un total de 865. ¿Qué tipo de muestra será más conveniente utilizar y en cuántas bibliotecas tendrá que aplicarse?

En este caso el tipo de muestra más conveniente es la estratificada, ya que se tienen diferentes tipos de biblioteca, y es más fácil determinar el tamaño de la muestra y seleccionar una submuestra de cada tipo de biblioteca (estrato), que sumar todas y obtener una muestra aleatoria o sistemática.

Para calcular el tamaño de la muestra es más conveniente utilizar la fórmula para estudios complejos, asignando los siguientes valores a las variables.

$$n = \frac{Z^2 q}{E^2 p} \left[1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right] \right]$$

Z = Nivel de confianza 95% = 1.96 pq = Variabilidad $p = .8$ $q = .2$
 E = Precisión 5% = 0.05 N = Población 865

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2(.2)}{(0.05)^2(.8)} = 1 + \frac{1}{865} \left[\frac{(1.96)^2(.2)}{(0.05)^2(.8)} - 1 \right] =$$

$$n = \frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} = \frac{.76832}{.002} = 1 + \frac{1}{865} \left[\frac{.76832}{.002} - 1 \right] =$$

$$n = \frac{384.16}{1 + .001156[383.16]} = \frac{384.16}{1.4429329} = 266.23552$$

Aplicando la siguiente fórmula se obtendrán las muestras de cada estrato

$$\frac{Nh}{N} (n)$$

Tipo de biblioteca	Estrato Nh	Muestra estratificada	Muestra redondeada
Biblioteca central del estado	1	0.0307768	1
Bibliotecas regionales	12	3.6934321	4
Bibliotecas municipales	72	22.160613	22
Bibliotecas comunitarias	149	45.860213	46
Salas de lectura	631	194.2134	194
Total	$N= 865$	$n= 265.95843$	267

El total de bibliotecas donde se aplicará el instrumento de medición será de 267, esta muestra será tomada dentro de los diferentes estratos (tipos de biblioteca) y la cantidad de instrumentos de medición que le corresponden a cada uno se encuentra en la columna Muestra redondeada. Para obtener la muestra de cada estrato, ésta puede realizarse de forma sistemática o aleatoria. Posteriormente el Consejo decidirá cuantos instrumentos de medición aplicará a los usuarios en cada biblioteca seleccionada para conocer su satisfacción de información.

Ejercicio 2

Se está realizando una investigación en la que se necesita conocer cuáles son las obras más citadas en las tesis de Licenciatura en Bibliotecología de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la biblioteca Samuel Ramos de la Facultad de Filosofía y Letras perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México existen un total de 424 tesis de licenciatura en bibliotecología. ¿Qué tipo de muestra se debe utilizar y de qué tamaño será?

Para ello se empleará la muestra aleatoria, ya que la población es homogénea, y así cada elemento de la población (tesis) tendrá la misma probabilidad de ser elegida.

Para calcular el tamaño de la muestra será conveniente utilizar la fórmula para estudios complejos, asignando los siguientes valores a sus variables.

$$n = \frac{Z^2 q}{E^2 p} \cdot \frac{1}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right]}$$

$Z =$ Nivel de confianza $95\% = 1.96$ $pq =$ Variabilidad $p = .8$ $q = .2$
 $E =$ Precisión $5\% = 0.05$ $N =$ Población 424

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{\frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)}}{1 + \frac{1}{424} \left[\frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)} - 1 \right]} =$$

$$n = \frac{\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)}}{1 + \frac{1}{424} \left[\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} - 1 \right]} = \frac{\frac{.76832}{.002}}{1 + \frac{1}{424} \left[\frac{.76832}{.002} - 1 \right]} =$$

$$n = \frac{384.16}{1 + .0023584[383.16]} = \frac{384.16}{1.9036445} = 201.80238$$

Entonces se seleccionarán de la tabla de números aleatorios 202 (o bien serán generados mediante un programa de cómputo), ya obtenidos, estos corresponderán a las tesis que se revisarán para obtener el número de citas aparecidas en ellas.

Ejercicio 3

En la biblioteca pública Juventino Rosas ubicada en la delegación Gustavo A. Madero, se necesita realizar un diagnóstico del estado físico del material bibliográfico, se requiere saber que tanto está deteriorado para así saber que cantidad del presupuesto y tiempo se invertirá en la restauración del acervo. Si dicha biblioteca en el último inventario registró 2387 volúmenes ¿Qué tipo de muestra debe emplearse y cuántos volúmenes deberán revisarse?

En este caso puede utilizarse la muestra aleatoria o la sistemática, pero supongamos que no se cuenta con una tabla de números aleatorios, entonces se tendrá que utilizar la muestra sistemática.

En el listado del inventario, se seleccionará al azar el primer número como punto de partida y posteriormente los demás mediante un intervalo, pero primero se tiene que conocer el tamaño de la muestra para poder calcularlo.

Con la fórmula para estudios complejos se calculará el tamaño de la muestra, asignando los siguientes valores a las variables.

$$n = \frac{Z^2 q}{E^2 p} \left[\frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right] \right]$$

Z = Nivel de confianza 95% = 1.96 pq = Variabilidad $p = .8$ $q = .2$
 E = Precisión 5% = 0.05 N = Población 2387

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)} \left[\frac{1}{2387} \left[\frac{(1.96)^2 (.2)}{(0.05)^2 (.8)} - 1 \right] \right] =$$

$$n = \frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} = \frac{.76832}{.002} =$$

$$1 + \frac{1}{2387} \left[\frac{(3.8416)(.2)}{(0.0025)(.8)} - 1 \right] = 1 + \frac{1}{2387} \left[\frac{.76832}{.002} - 1 \right] =$$

$$n = \frac{384.16}{1 + .0004189[383.16]} = \frac{384.16}{1.1605057} = 331.0281$$

Ya obtenida la muestra, hay que calcular el intervalo con la siguiente fórmula:

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

K = Intervalo N = Población n = Tamaño de la muestra

$$K = \frac{2387}{331.0281} = 7.2108682$$

Entonces hay que elegir un número al azar en el inventario, debe estar dentro del intervalo (1-7) y de ahí partir con la muestra, es decir, si sale sorteado el número 5, entonces habrá que revisar los números del inventario 12, 19, 26 y así sucesivamente hasta completar el tamaño de la muestra (331).

Así, con la muestra se podrá realizar un diagnóstico de la colección.

Ejercicio 4

Se realizará un estudio acerca del impacto que tiene la televisión sobre los hábitos de lectura y el uso de las bibliotecas públicas entre la población femenina de 15 a 64 años en el Distrito Federal con el fin de implementar un programa de formación de lectoras y uso de las bibliotecas públicas dirigido a esta población.

Si en el Distrito Federal existe una población con las características requeridas de 1 106 487 habitantes, distribuida en sus 16 Delegaciones y si se cuenta con los datos de las poblaciones por Delegación ¿Qué tipo de muestra será más conveniente utilizar y de qué tamaño será?

En este caso la muestra más conveniente será por racimos, ya que el Distrito Federal está dividido en 16 Delegaciones (racimos), dentro de ellos la población es heterogénea y geográficamente están separados.

Para calcular el tamaño de la muestra se usarán las fórmulas para estudios simples, asignando los siguientes valores a las variables

Muestra inicial:
$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Z = Nivel de confianza 95% = 1.96
E = Precisión 5% = 0.05

pq = Variabilidad p = .5 q = .5
N = Población 1 106 487

Sustituyendo

$$n_0 = \frac{(1.96)^2(.5)(.5)}{(.05)^2} = \frac{(3.8416)(.25)}{.0025} = \frac{.9604}{.0025} = 384.16$$

Ahora hay que corregir el resultado con la siguiente fórmula.

Muestra corregida:
$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

$$n = \frac{384.16}{1 + \frac{384.16 - 1}{1106487}} = \frac{384.16}{1 + \frac{383.16}{1106487}} = \frac{384.16}{1.0003462} = 384.02704$$

En el punto 1.3.4 (Pág. 11) se había planteado que el muestreo por racimos supone una selección en 2 etapas. En la primera se seleccionan los racimos siguiendo los pasos de una muestra estratificada. En la segunda dentro de los racimos se toma una muestra de los sujetos u objetos.

Con la siguiente fórmula se podrá categorizar la población para así tener una mayor representatividad.

$$\frac{Nh}{N}(n) \quad Nh = \text{Estrato} \quad N = \text{Población} \quad n = \text{Muestra}$$

Delegación	Nh Población Total	Muestra estratificada	Muestra redondeada
001 Azcapotzalco	52649	18.272811	18
002 Coyoacán	71648	24.866749	25
003 Cuajimalpa de Morelos	22137	7.6830369	8
004 Gustavo A. Madero	157830	54.777841	55
005 Iztacalco	51445	17.854912	18
006 Iztapalapa	258262	89.634628	90
007 Magdalena Contreras	29886	10.372492	10
008 Milpa Alta	15555	5.3986515	5
009 Álvaro Obregón	89344	31.00849	31
010 Tláhuac	47363	16.438198	16
011 Tlalpan	76692	26.617372	27
012 Xochimilco	52694	18.288402	18
013 Benito Juárez	31383	10.892042	11
014 Cuauhtémoc	56656	19.663488	20
015 Miguel Hidalgo	36303	12.599618	13
016 Venustiano Carranza	56640	19.657958	20
Total	1106487	384.026689	385

En la segunda etapa hay que seleccionar los sujetos dentro de los racimos, redondeando se obtuvo un total de 385 sujetos a los que se aplicará el instrumento de medición en las diferentes delegaciones.

La muestra dentro de los racimos (Muestra redondeada) puede realizarse de manera aleatoria o sistemática. Vale la pena reafirmar que los racimos tienen la característica de que la población dentro de ellos es heterogénea, pero es parecida a otros racimos.

De acuerdo con el criterio del investigador se pueden tomar sólo algunas delegaciones, colonias y calles representativas para aplicar el instrumento de medición.

Ejercicio 5

La Dirección General de Bibliotecas administra el sistema de la Universidad Autónoma de Querétaro, en dicho sistema se encuentran adscritas un total de 22 bibliotecas, las cuales atienden a 60 000 usuarios al mes; de los cuales el 81% son estudiantes (48600), el 15% otro tipo de usuarios (9000) y el 4% docentes (2400).

La Dirección necesita conocer la opinión que se tiene de las bibliotecas que integran la red, si hacen uso de ellas los habitantes y el servicio que prestan con el fin de implementar estrategias para la mejora del servicio.

¿Qué tipo de muestra será más conveniente utilizar y a cuántos usuarios se aplicara el instrumento de medición?

La Dirección decide emplear la muestra por cuotas, ya que este tipo se emplea en estudios de opinión y de mercadotecnia. En ésta no es posible calcular el nivel de confianza, ni aplicar ninguna fórmula, por lo tanto, decide aplicar el instrumento de medición al 1%, es decir 600 personas distribuidas en los siguientes grupos:

Tipo de usuario	Población Total	Muestra decidida por la Dirección	Cuota por biblioteca
Estudiantes	48600	486	22
Docentes	9000	90	4
Otros	2400	24	1

La Dirección enviará 600 instrumentos de medición a las 22 bibliotecas, cada biblioteca tendrá que aplicar 27 instrumentos de medición a: 4 Docentes, 22 estudiantes y 1 a otro tipo de usuarios, al hacerlo llenarán cuotas de acuerdo con las variables de la población hasta completar el tamaño de la muestra para su posterior análisis.

CONCLUSIONES

El muestreo como parte de la estadística inferencial es una técnica útil tanto en la investigación bibliotecológica, como en la administración de bibliotecas, ya que nos ayuda a determinar a quiénes y a cuántos se deberá aplicar el instrumento de medición.

La muestra es útil ya que gracias a ella es posible medir parámetros en una población, sin tener que abarcarla toda, sin que ello signifique que los resultados carezcan de validez externa.

Aplicando debidamente el procedimiento de muestreo nos permitirá un ahorro de tiempo y de recursos, porque se aplica a un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos.

El diseño de la muestra está íntimamente relacionado tanto con el planteamiento del problema, como con el diseño del instrumento de medición.

El muestreo puede aplicarse por lo tanto a bibliotecas en diferentes áreas de trabajo (adquisición, procesos técnicos), tipos (especializada, pública), servicios (circulación), así como a los diferentes tipos de usuarios (potenciales y reales), grados (escolares, universitarias) y también en los diferentes sistemas y/o redes de bibliotecas.

Desde el punto de vista cuantitativo la muestra debe ser representativa de la población, en cambio desde el punto de vista cualitativo la muestra no necesariamente es representativa de la población.

Tomando una muestra representativa, se pueden generalizar los resultados hacia la población, lo cuál puede ayudarnos a tomar decisiones oportunas tomando en cuenta las necesidades de los usuarios, para mejorar la adquisición de materiales, los servicios e incrementar la eficiencia administrativa y operativa de las bibliotecas y/o redes de ellas.

RECOMENDACIONES

Seleccionar una muestra representativa, implica un proceso sistemático contrariamente a lo que algunas personas erróneamente consideran, al decir que una muestra es elegir al 10 % de la población.

Varias son las técnicas y procedimientos de muestreo, pero un inadecuado manejo de las mismas puede conducir al diseño de muestras poco útiles, por lo tanto es importante tomar en cuenta los siguientes puntos para obtener una muestra más representativa de la población:

Definir el objetivo del estudio; definir los sujetos u objetos y delimitar la población; ver con que recursos humanos, financieros y materiales se cuentan; determinar el nivel de confianza y precisión con que se estudiarán los parámetros de la población; ver si la población es homogénea o heterogénea; elegir el tipo de muestreo, obtener el tamaño de la muestra; definir el tipo de preguntas que se incluirán; aplicar el procedimiento de muestreo mediante un instrumento de medición y finalmente el plan de análisis estadístico con que se interpretarán los resultados.

Es importante mencionar que los valores en la tabla que se presenta en el anexo III pueden variar dependiendo de los valores que se asignen a las variables, éstas dependen del alcance de la investigación que se realice. También que al aumentar el valor del nivel de confianza y la variabilidad, el tamaño de la muestra aumentará.

Existen otros procedimientos que requieren de un conocimiento matemático y estadístico más profundo, pero de nada servirían si no se toman en cuenta los puntos anteriormente mencionados.

Por último, se recomienda ver cuál de los tipos de muestreo es el más conveniente para realizar una investigación, ya sea que se utilice del tipo probabilístico o no probabilístico, aunque cada tipo de muestreo tiene su técnica, lo importante es saber aplicar el adecuado de acuerdo con los parámetros de la población estudiada y al alcance de la investigación.

OBRAS CONSULTADAS

- Barnett V. Sample survey principles and methods. 3 ed. London: E. Arnold; 2002.
- Busha CH, Harter SP. Métodos de investigación en bibliotecología: técnicas e interpretación. México: UNAM; 1990.
- Carpenter RL, Vasu ES. Métodos estadísticos para bibliotecarios. México: UNAM; 1980.
- Clairin R. Manual de muestreo. Madrid: La Muralla; 2001.
- Emery CD. Buyers and borrowers: The application of consumer theory to the study of library use. New York: Harworth; 1992
- Garza MA. Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales. 6 ed. México: El Colegio de México; 1996.
- Glazier JD, Powell RR. Qualitative research in information management. Englewood, Colorado: Libraries; 1992.
- Ferguson TS. A course in large sample theory. London: Chapman and Hall; 1996.
- Gonick L, Smith W. The cartoon guide to statistics. New York: Harper Perennial; 1993.
- Ghosh M. Bayesian methods for finite population sampling. London: Chapman and Hall; 1997.
- Hernández SR, Fernández CC, Baptista LP. Metodología de la investigación. 3 ed. México: Mc Graw Hill; 2003.
- Huff D. How to lie with statistics. New York: Penguin books; 1996.
- Knottnerus P. Sample survey theory: some Pythagorean perspectives. New York: Springer; 2003.
- Lohr SL. Muestreo: diseño y análisis México: Internacional Thomson Eds.; 2000.
- Méndez RI, Namihira GD. El protocolo de investigación: Lineamientos para su elaboración y análisis. 2 ed. México: Trillas; 2001.
- Marín HJ. Métodos estadísticos en información y documentación. Murcia: DM; 1998.
- Martínez BC. Estadística y muestreo. Santa Fé de Bogota: Ecoe; 2002
- Mc Clure CR. Hernan P. Library and information science research: Perspectives and strategies for improvement. Norwood, New Jersey: Ablex; 1991.

Mellon CA. Naturalistic inquiry for library science: Methods and application for research, evaluation, and teaching. New York: Greenwood; 1990.

Moya AF, López GJ, García CC. Técnicas cuantitativas aplicadas a la biblioteconomía y documentación. Madrid: Síntesis; 1996.

Ortiz UF. Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas. México: Limusa; 2004.

Patton Q. Qualitative evaluation and research methods. London: SAGE; 1990.

Pérez LC. Técnicas de muestreo estadístico: teoría, práctica y aplicaciones informáticas. Madrid : Ra-ma; 1999.

Power RR. Basic research methods for librarians. 3 ed. Greenwich, Connecticut: Ablex; 1997.

Rao PS. Sampling methodologies: with applications. Florida: Chapman and Hall/CRC; 2000.

Rojas SR. Guía para realizar investigaciones sociales. 31 ed. México: Plaza y Valdez; 2003.

Silva AL. Muestreo para la investigación en ciencias de la salud. Madrid: Diaz de Santos; 1993.

Tryfos M. Sampling methods for applied research: text and cases. New York: J. Wiley; 1996.

Tamayo TM. El proceso de la investigación científica: fundamentos de investigación con manual de evaluación de proyectos. 2 ed. México: Limusa; 1993.

Yáñez I. Diseño de experimentos y teoría de muestras. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1997.

ANEXOS

ANEXO I

Áreas bajo la curva normal

COLUMNAS

(1) Puntuación "Z"

(2) Distancia de "Z" a la media

(3) Área de la parte mayor

(4) Área de la parte menor

(1)	(2)	(3)	(4)
0.00	.0000	.5000	.5000
0.01	.0040	.5040	.4960
0.02	.0080	.5080	.4920
0.03	.0120	.5120	.4880
0.04	.0160	.5160	.4840
0.05	.0199	.5199	.4801
0.06	.0239	.5239	.4761
0.07	.0279	.5279	.4721
0.08	.0319	.5319	.4681
0.09	.0359	.5359	.4641
0.10	.0398	.5398	.4602
0.11	.0438	.5438	.4562
0.12	.0478	.5478	.4522
0.13	.0517	.5517	.4483
0.14	.0557	.5557	.4443
0.15	.0596	.5596	.4404
0.16	.0636	.5636	.4364
0.17	.0675	.5675	.4325
0.18	.0714	.5714	.4286
0.19	.0753	.5753	.4247
0.20	.0793	.5793	.4207
0.21	.0832	.5832	.4168
0.22	.0871	.5871	.4129
0.23	.0910	.5910	.4090
0.24	.0948	.5948	.4052
0.25	.0987	.5987	.4013
0.26	.1026	.6026	.3974
0.27	.1064	.6064	.3936
0.28	.1103	.6103	.3897
0.29	.1141	.6141	.3859
0.30	.1179	.6179	.3821
0.31	.1217	.6217	.3783
0.32	.1255	.6255	.3745
0.33	.1293	.6293	.3707

(1)	(2)	(3)	(4)
0.34	.1331	.6331	.3669
0.35	.1368	.6368	.3632
0.36	.1406	.6406	.3594
0.37	.1443	.6443	.3557
0.38	.1480	.6480	.3520
0.39	.1517	.6517	.3483
0.40	.1554	.6554	.3446
0.41	.1591	.6591	.3409
0.42	.1628	.6628	.3372
0.43	.1664	.6664	.3336
0.44	.1700	.6700	.3300
0.45	.1736	.6736	.3264
0.46	.1772	.6772	.3228
0.47	.1808	.6808	.3192
0.48	.1844	.6844	.3156
0.49	.1879	.6879	.3121
0.50	.1915	.6915	.3085
0.51	.1950	.6950	.3050
0.52	.1985	.6985	.3015
0.53	.2019	.7019	.2981
0.54	.2054	.7054	.2946
0.55	.2088	.7088	.2912
0.56	.2123	.7123	.2877
0.57	.2157	.7157	.2843
0.58	.2190	.7190	.2810
0.59	.2224	.7224	.2776
0.60	.2257	.7257	.2743
0.61	.2291	.7291	.2709
0.62	.2324	.7324	.2676
0.63	.2357	.7357	.2643
0.64	.2389	.7389	.2611
0.65	.2422	.7422	.2578
0.66	.2454	.7454	.2546
0.67	.2486	.7486	.2514

(1)	(2)	(3)	(4)
0.68	.2517	.7517	.2483
0.69	.2549	.7549	.2451
0.70	.2580	.7580	.2420
0.71	.2611	.7611	.2389
0.72	.2642	.7642	.2358
0.73	.2673	.7673	.2327
0.74	.2704	.7704	.2296
0.75	.2734	.7734	.2266
0.76	.2764	.7764	.2236
0.77	.2794	.7794	.2206
0.78	.2823	.7823	.2177
0.79	.2852	.7852	.2148
0.80	.2881	.7881	.2119
0.81	.2910	.7910	.2090
0.82	.2939	.7939	.2061
0.83	.2967	.7967	.2033
0.84	.2995	.7995	.2005
0.85	.3023	.8023	.1977
0.86	.3051	.8051	.1949
0.87	.3078	.8078	.1922
0.88	.3106	.8106	.1894
0.89	.3133	.8133	.1867
0.90	.3159	.8159	.1841
0.91	.3186	.8186	.1814
0.92	.3212	.8212	.1788
0.93	.3228	.8238	.1762
0.94	.3264	.8264	.1736
0.95	.3289	.8289	.1711
0.96	.3315	.8315	.1685
0.97	.3340	.8340	.1660
0.98	.3365	.8365	.1635
0.99	.3389	.8389	.1611
1.00	.3413	.8413	.1587
1.01	.3438	.8438	.1562

1.02 .3461 .8461 .1539
1.03 .3485 .8485 .1515
1.04 .3508 .8508 .1492
1.05 .3531 .8531 .1469
1.06 .3554 .8554 .1446
1.07 .3577 .8577 .1423
1.08 .3599 .8599 .1401
1.09 .3621 .8621 .1379
1.10 .3643 .8643 .1357
1.11 .3665 .8665 .1335
1.12 .3686 .8686 .1314
1.13 .3708 .8708 .1292
1.14 .3729 .8729 .1271
1.15 .3749 .8749 .1251
1.16 .3770 .8770 .1230
1.17 .3790 .8790 .1210
1.18 .3810 .8810 .1190
1.19 .3830 .8830 .1170
1.20 .3849 .8849 .1151
1.21 .3869 .8869 .1131
1.22 .3888 .8888 .1112
1.23 .3907 .8907 .1093
1.24 .3925 .8925 .1075
1.25 .3944 .8944 .1056
1.26 .3962 .8962 .1038
1.27 .3980 .8980 .1020
1.28 .3997 .8997 .1003
1.29 .4015 .9015 .0985
1.30 .4032 .9032 .0968
1.31 .4049 .9049 .0951
1.32 .4066 .9066 .0934
1.33 .4082 .9082 .0918
1.34 .4099 .9099 .0901
1.35 .4115 .9115 .0885
1.36 .4131 .9131 .0869
1.37 .4147 .9147 .0853
1.38 .4162 .9162 .0838
1.39 .4177 .9177 .0823
1.40 .4192 .9192 .0808
1.41 .4207 .9207 .0793
1.42 .4222 .9222 .0778
1.43 .4236 .9236 .0764

1.44 .4251 .9251 .0749
1.45 .4265 .9265 .0735
1.46 .4279 .9279 .0721
1.47 .4292 .9292 .0708
1.48 .4306 .9306 .0694
1.49 .4319 .9319 .0681
1.50 .4332 .9332 .0668
1.51 .4345 .9345 .0655
1.52 .4357 .9357 .0643
1.53 .4370 .9370 .0630
1.54 .4382 .9382 .0618
1.55 .4394 .9394 .0606
1.56 .4406 .9406 .0594
1.57 .4418 .9418 .0582
1.58 .4429 .9429 .0571
1.59 .4441 .9441 .0559
1.60 .4452 .9452 .0548
1.61 .4463 .9463 .0537
1.62 .4474 .9474 .0526
1.63 .4484 .9484 .0516
1.64 .4495 .9495 .0505
1.65 .4505 .9505 .0495
1.66 .4515 .9515 .0485
1.67 .4525 .9525 .0475
1.68 .4535 .9535 .0465
1.69 .4545 .9545 .0455
1.70 .4554 .9554 .0446
1.71 .4564 .9564 .0436
1.72 .4573 .9573 .0427
1.73 .4582 .9582 .0418
1.74 .4591 .9591 .0409
1.75 .4599 .9599 .0401
1.76 .4608 .9608 .0392
1.77 .4616 .9616 .0384
1.78 .4625 .9625 .0375
1.79 .4633 .9633 .0367
1.80 .4641 .9641 .0359
1.81 .4649 .9649 .0351
1.82 .4656 .9656 .0344
1.83 .4664 .9664 .0336
1.84 .4671 .9671 .0329
1.85 .4678 .9678 .0322

1.86 .4686 .9686 .0314
1.87 .4693 .9693 .0307
1.88 .4699 .9699 .0301
1.89 .4706 .9706 .0294
1.90 .4713 .9713 .0287
1.91 .4719 .9719 .0281
1.92 .4726 .9726 .0274
1.93 .4732 .9732 .0268
1.94 .4738 .9738 .0262
1.95 .4744 .9744 .0256
1.96 .4750 .9750 .0250
1.97 .4756 .9756 .0244
1.98 .4761 .9761 .0239
1.99 .4767 .9767 .0233
2.00 .4772 .9772 .0228
2.01 .4778 .9778 .0222
2.02 .4783 .9783 .0217
2.03 .4788 .9788 .0212
2.04 .4793 .9793 .0207
2.05 .4798 .9798 .0202
2.06 .4803 .9803 .0197
2.07 .4808 .9808 .0192
2.08 .4812 .9812 .0188
2.09 .4817 .9817 .0183
2.10 .4821 .9821 .0179
2.11 .4826 .9826 .0174
2.12 .4830 .9830 .0170
2.13 .4834 .9834 .0166
2.14 .4838 .9838 .0162
2.15 .4842 .9842 .0158
2.16 .4846 .9846 .0154
2.17 .4850 .9850 .0150
2.18 .4854 .9854 .0146
2.19 .4857 .9857 .0143
2.20 .4861 .9861 .0139
2.21 .4864 .9864 .0136
2.22 .4868 .9868 .0132
2.23 .4871 .9871 .0129
2.24 .4875 .9875 .0125
2.25 .4878 .9878 .0122
2.26 .4881 .9881 .0119
2.27 .4884 .9884 .0116

2.28 .4887 .9887 .0113
2.29 .4890 .9890 .0110
2.30 .4893 .9893 .0107
2.31 .4896 .9896 .0104
2.32 .4898 .9898 .0102
2.33 .4901 .9901 .0099
2.34 .4904 .9904 .0096
2.35 .4906 .9906 .0094
2.36 .4909 .9909 .0091
2.37 .4911 .9911 .0089
2.38 .4913 .9913 .0087
2.39 .4916 .9916 .0084
2.40 .4918 .9918 .0082
2.41 .4920 .9920 .0080
2.42 .4922 .9922 .0078
2.43 .4925 .9925 .0075
2.44 .4927 .9927 .0073
2.45 .4929 .9929 .0071
2.46 .4931 .9931 .0069
2.47 .4932 .9932 .0068
2.48 .4934 .9934 .0066
2.49 .4936 .9936 .0064
2.50 .4938 .9938 .0062
2.51 .4940 .9940 .0060
2.52 .4941 .9941 .0059
2.53 .4943 .9943 .0057
2.54 .4945 .9945 .0055
2.55 .4946 .9946 .0054
2.56 .4948 .9948 .0052
2.57 .4949 .9949 .0051
2.58 .4951 .9951 .0049
2.59 .4952 .9952 .0048
2.60 .4953 .9953 .0047
2.61 .4955 .9955 .0045
2.62 .4956 .9956 .0044
2.63 .4957 .9957 .0043
2.64 .4959 .9959 .0041
2.65 .4960 .9960 .0040
2.66 .4961 .9961 .0039
2.67 .4962 .9962 .0038
2.68 .4963 .9963 .0037
2.69 .4964 .9964 .0036

2.70 .4965 .9965 .0035
2.71 .4966 .9966 .0034
2.72 .4967 .9967 .0033
2.73 .4968 .9968 .0032
2.74 .4969 .9969 .0031
2.75 .4970 .9970 .0030
2.76 .4971 .9971 .0029
2.77 .4972 .9972 .0028
2.78 .4973 .9973 .0027
2.79 .4974 .9974 .0026
2.80 .4974 .9974 .0026
2.81 .4975 .9975 .0025
2.82 .4976 .9976 .0024
2.83 .4977 .9977 .0023
2.84 .4977 .9977 .0023
2.85 .4978 .9978 .0022
2.86 .4979 .9979 .0021
2.87 .4979 .9979 .0021
2.88 .4980 .9980 .0020
2.89 .4981 .9981 .0019
2.90 .4981 .9981 .0019
2.91 .4982 .9982 .0018
2.92 .4982 .9982 .0018
2.93 .4983 .9983 .0017
2.94 .4984 .9984 .0016
2.95 .4984 .9984 .0016
2.96 .4985 .9985 .0015
2.97 .4985 .9985 .0015
2.98 .4986 .9986 .0014
2.99 .4986 .9986 .0014
3.00 .4987 .9987 .0013
3.01 .4987 .9987 .0013
3.02 .4987 .9987 .0013
3.03 .4988 .9988 .0012
3.04 .4988 .9988 .0012
3.05 .4989 .9989 .0011
3.06 .4989 .9989 .0011
3.07 .4989 .9989 .0011
3.08 .4990 .9990 .0010
3.09 .4990 .9990 .0010
3.10 .4990 .9990 .0010
3.11 .4991 .9991 .0009

3.12 .4991 .9991 .0009
3.13 .4991 .9991 .0009
3.14 .4992 .9992 .0008
3.15 .4992 .9992 .0008
3.16 .4992 .9992 .0008
3.17 .4992 .9992 .0008
3.18 .4993 .9993 .0007
3.19 .4993 .9993 .0007
3.20 .4993 .9993 .0007
3.21 .4993 .9993 .0007
3.22 .4994 .9994 .0006
3.23 .4994 .9994 .0006
3.24 .4994 .9994 .0006
3.30 .4995 .9995 .0005
3.40 .4997 .9997 .0003
3.50 .4998 .9998 .0002
3.60 .4998 .9998 .0002 ¹
3.70 .4999 .9999 .0001

Rojas SR. Guía para realizar investigaciones sociales. 31 ed. México: Plaza y Valdez; 2003.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

ANEXO II

Tabla de números aleatorios

22879	72538	70157	17683	67942	52486
18124	89051	27999	88513	35983	67290
48521	15720	90258	95598	10822	93074
20772	12069	49901	08913	12510	64899
82158	04553	93000	18585	72279	01916
92817	39800	98820	18120	81160	68065
89312	82716	34705	12795	58424	69700
08574	81896	00390	75024	66220	16494
41655	27155	95189	00400	06649	53040
63899	40911	78138	26376	06641	97291
48889	80070	64689	99310	04232	84008
88413	31883	79233	99603	68989	80233
40637	14102	55550	89992	80593	64642
78974	10781	43629	36223	36042	75492
59345	40653	85639	42613	40242	43160
53717	48719	71858	11230	26076	44018
39025	16688	69524	81885	31911	13098
39489	18400	53155	92087	63942	99827
99358	28443	68135	61696	55241	61867
00440	10305	58160	62235	89455	73095
95283	92232	86695	78699	79666	88574
40387	15921	58080	03936	15953	59658
41779	54499	08623	49092	65431	11390
85787	47841	95787	70139	42383	44187
01960	22833	80055	39851	47350	70337

Hernández SR, Fernández CC, Baptista LP. Metodología de la investigación. 3 ed. México: McGraw Hill; 2003.

ANEXO III

Tabla Tamaño de la muestra (N = Población, n = Muestra)

N	n	N	n	N	n
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	228	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	1000000	384

Krejcie RV, Robert V, Darile WM. Determining sample size for research activities. Educational and psychological measurement 1970; (30): 608.

En la siguiente página se explican los valores que fueron utilizados para las variables y las fórmulas que se utilizaron en los diferentes tamaños de población para obtener los resultados de esta tabla.

Estos tamaños de muestra pueden variar, ya que para esta tabla se utilizaron los siguientes valores y fórmulas:

Para una población menor a 10 000 se trabajó con un nivel de confianza (Z) de 95%, una variabilidad de $p = .8$ y $q = .2$ y un nivel de precisión (E) del 5% aplicados en la siguiente fórmula.

$$n = \frac{\frac{Z^2 q}{E^2 p}}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right]}$$

Para una población menor a 10 000 se trabajó con un nivel de confianza (Z) de 95%, una variabilidad de $p = .5$ y $q = .5$ y un nivel de precisión (E) del 5% aplicados en la siguiente fórmula.

Muestra inicial

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Muestra corregida

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$