del diseño de la encuesta y ajustados a las condiciones de la encuesta, es decir, medir la satisfacción del cliente respecto a un producto o servicio.

2. *Medibilidad del error* (a partir de los datos). Debe calcularse, a partir de la propia muestra, estimaciones válidas o aproximaciones de su variabilidad de muestreo, como lo es el caso de los errores estándar. El error que se está dispuesto a tolerar a la hora de medir la satisfacción de sus estudiantes.

3. *Practicidad*. Los problemas que se presenten durante el diseño deben resolverse de manera clara, simple, práctica y completa. Los entrevistadores debe suponer cuántas irregularidades se podrán tolerar y dónde serán admisibles.
4. *Eficiencia*. Debe medirse el número de elementos de una muestra que se requieren para una precisión fija, el inverso de la varianza de las estimaciones de la encuesta. La exactitud es el inverso debe buscar o tener una precisión máxima (varianza mínima) con el costo fijo disponible.

quedaría nada que vender. Es mejor destruir sólo una pequeña parte de ellas y sacar conclusiones sobre las demás.

De este modo se ve que al hacer estadística inferencial debemos enfrentarnos con dos problemas:

Elección de la muestra *(muestreo)*, que es en lo que hemos ahondado hasta ahora.

Extrapolación de las conclusiones obtenidas sobre la muestra, al resto de la población *(inferencia).* Esto incluye la estimación del error de muestreo Dependiendo del problema y con el objetivo de reducir los costes o aumentar la precisión, los diversos tipos de muestreo pueden ser considerados como veremos más adelante: muestreo sistemático, estratificado *y* por conglomerados.

3.6 Criterios del diseño de la muestra

Medir la satisfacción del estudiante es de gran importancia para una universidad, ya que representa reputación, lealtad y crecimiento hacia un servicio determinado. Además debe conocerse la población objetivo a encuestar, para que expertos en la materia logren un buen diseño de muestreo. Esto implica equilibrar sensatamente cuatro amplios criterios según Kish, (1975):

1. *Orientación hacia la meta*. El diseño completo, tanto en la selección como en la estimación, debe orientarse a los objetivos de la investigación, hechos a la medida

Técnicas de muestreo sobre una población

La *teoría del muestreo* tiene por objetivo, el estudio de las relaciones existentes entre la distribución de un carácter en dicha población y las distribuciones de dicho carácter en todas sus muestras.

3.5 Ventajas y desventajas del muestreo sobre una población

Las *ventajas* de estudiar una población a partir de sus muestras son principalmente:

Costo reducido:

Si los datos que buscamos los podemos obtener a partir de una pequeña parte del total de la población, los gastos de recogida y tratamiento de los datos serán menores. Por ejemplo, cuando se realizan encuestas previas a un referéndum, es más barato preguntar a 4.000 personas su intención de voto, que a 30.000.000;

Mayor rapidez:

Estamos acostumbrados a ver cómo con los resultados del escrutinio de las primeras mesas electorales, se obtiene una aproximación bastante buena del resultado final de unas elecciones, muchas horas antes de que el recuento final de votos haya finalizado;

Factibilidad:

Para hacer cierto tipo de estudios, por ejemplo el de duración de cierto tipo de bombillas, no es posible en la práctica destruirlas todas para conocer su vida media, ya que no

dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo. Siempre se comete un error, pero la naturaleza de la investigación nos indicará hasta qué medida podemos cometerlo (los resultados se someten a error muestral e intervalos de confianza que varían muestra a muestra). Varía según se calcule al principio o al final. Un estadístico será más preciso en cuanto y tanto su error sea más pequeño. Podríamos decir que es la desviación de la distribución muestral de un estadístico.

Nivel de Confianza. Probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad. Cualquier información que queremos recoger está distribuida según una ley de probabilidad (Gauss o Student), así llamamos nivel de confianza a la probabilidad de que el intervalo construido entorno a un estadístico capte el verdadero valor del parámetro.

Varianza Poblacional Cuando una población es más homogénea la varianza es menor y el número de entrevistas necesarias para construir un modelo reducido del universo, o de la población, será más pequeño. Generalmente es un valor desconocido y hay que estimarlo a partir de datos de estudios previos o mediante una encuesta piloto.

Tamaño de muestra para estimar la media de la población

Veamos los pasos necesarios para determinar el tamaño de una muestra empleando el muestreo aleatorio simple. Para ello es necesario partir de dos supuestos: en primer lugar el nivel de confianza al que queremos trabajar; en segundo lugar, cual es el error máximo que estamos dispuestos a admitir en nuestra estimación.

hacen estudios con poblaciones "marginales", delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc.

Muestreo discrecional

A criterio del investigador los elementos son elegidos sobre lo que él cree que pueden aportar al estudio.

Ej.: muestreo subjetivo; cajeros de un banco, un supermercado; etc.

3.4 Cálculo del tamaño de la muestra

A la hora de determinar el tamaño que debe alcanzar una muestra hay que tomar en cuenta varios factores: el tipo de muestreo, el parámetro a estimar, el error muestral admisible, la varianza poblacional y el nivel de confianza. Por ello antes de presentar algunos casos sencillos de cálculo del tamaño muestral delimitemos estos factores.

Parámetro. Son las medidas o datos que se obtienen sobre la población.

Estadístico. Los datos o medidas que se obtienen sobre una muestra y por lo tanto una estimación de los parámetros.

Error Muestral. Es la diferencia entre un estadístico y su parámetro correspondiente.

Error de estimación o estándar Es una medida de la variabilidad de las estimaciones de muestras repetidas en torno al valor de la población, nos da una noción clara de hasta

En este tipo de muestreo se fijan unas "cuotas" que consisten en un número de individuos que reúnen unas determinadas condiciones, por ejemplo: 20 individuos de 25 a 40 años, de sexo femenino y residentes en Gijón. Una vez determinada la cuota se eligen los primeros que se encuentren que cumplan esas características. Este método se utiliza mucho en las encuestas de opinión.

Muestreo de juicio

Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales de zonas que en anteriores votaciones han marcado tendencias de voto.

Muestreo casual o incidental

Se trata de un proceso en el que el investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población. El caso más frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra los individuos a los que se tiene fácil acceso (los profesores de universidad emplean con mucha frecuencia a sus propios alumnos). Un caso particular es el de los voluntarios.

Bola de nieve

Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo se emplea muy frecuentemente cuando se

El muestreo por conglomerados consiste en seleccionar aleatoriamente un cierto numero de conglomerados (el necesario para alcanzar el tamaño muestral establecido) y en seleccionar después los elementos de los conglomerados elegidos. Con este esquema se logra reducir considerablemente el costo de observación y resulta mucho más práctico desde el punto de vista de organización, aunque la precisión de los resultados es menor.

Cuando se toman submuestras de elementos o grupos de ellos, de los conglomerados seleccionados, se tiene lo que se denomina muestreo polietápico. Este tipo de muestreo se caracteriza por operar en sucesivas etapas, empleando en cada una de ellas el método de muestreo probabilístico más adecuado.

3.3.2 Métodos de muestreo no probabilísticos

A veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, aun siendo conscientes de que su utilidad para realizar generalizaciones es reducida , pues no es posible estimar los errores de una probabilidad conocida de ser elegidos. En general se seleccio nan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando que la muestra sea representativa.

M uestreo por cuotas

También denominado en ocasiones "accidental". Se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más "representativos" o "adecuados" para los fines de la investigación. Mantiene, por tanto, semejanzas con el muestreo aleatorio estratificado, pero no tiene el carácter de aleatoriedad de aquél.

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina asignación ó afijación, y puede ser de diferentes tipos:

Afijación Simple: A cada estrato le corresponde igual número de elementos muestrales.

Afijación Proporcional: La distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.

Afijación Optima: Tiene en cuenta la previsible dispersión de las características a investigar y el costo de observación, de modo que se haga máxima la precisión de los resultados. Tiene poca aplicación ya que no siempre se conoce la dispersión de las características en los diferentes estratos y diferentes características producen diferentes asignaciones.

Muestreo aleatorio por conglomerados

Los métodos presentados hasta ahora están pensados para seleccionar directamente los elementos de la población, es decir, que las unidades muestrales son los elementos de la población. En el muestreo por conglomerados la unidad muestral es un grupo de elementos de la población que forman una unidad, a la que llamamos conglomerado. Las unidades hospitalarias, los departamentos universitarios, una caja de determinado producto, etc, son conglomerados naturales. En otras ocasiones se pueden utilizar conglomerados no naturales como, por ejemplo, las urnas electorales. Cuando los conglomerados son área geográficas suele hablarse de "muestreo por áreas".

muestra: k=N/n. El número i que empleamos como punto de partida será un número al azar entre 1 y k.

El riesgo se este tipo de muestreo está en los casos en que se dan periodicidades en la población ya que al elegir a los miembros de la muestra con una periodicidad constante (k) podemos introducir una homogeneidad que no se da en la población. Imaginemos que estamos seleccionando una muestra sobre listas de 10 individuos en los que los 5 primeros son varones y los 5 últimos mujeres, si empleamos un muestreo aleatorio sistemático con k=10 siempre seleccionaríamos o sólo hombres o sólo mujeres, no podría haber una representación de los dos sexos.

Muestreo aleatorio estratificado

Trata de obviar las dificultades que presentan los anteriores ya que simplifican los procesos y suelen reducir el error muestral para un tamaño dado de la muestra. Consiste en considerar subpoblaciones diferentes entre sí (estratos) que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica (se puede estratificar, por ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el sexo, el estado civil, etc). Lo que se pretende con este tipo de muestreo es asegurarse de que todos los estratos de interés estarán representados adecuadamente en la muestra. Cada estrato funciona de manera independiente, pudiendo aplicarse dentro de ellos el muestreo aleatorio simple o el estratificado para elegir los elementos concretos que formarán parte de la muestra. En ocasiones las dificultades que plantean son demasiado grandes, pues exige un conocimiento detallado de la población. (tamaño geográfico, sexos, edades,...).

Los métodos de muestreo probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de probabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen una probabilidad conocida diferente de cero de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables. Dentro de los métodos de muestreo probabilísticos encontramos los siguientes tipos:

Muestreo aleatorio simple

El procedimiento empleado es el siguiente: 1) se asigna un número a cada individuo de la población y 2) a través de algún medio mecánico (bolas dentro de una bolsa, tablas de números aleatorios, números aleatorios generados con una calculadora u ordenador, etc) se eligen tantos sujetos como sea necesario para completar el tamaño de muestra requerido.

Este procedimiento, atractivo por su simpleza, tiene poca o nula utilidad práctica cuando la población que estamos manejando es muy grande.

Muestreo aleatorio sistemático

Este procedimiento exige, como el anterior numerar todos los elementos de la población, pero en lugar de extraer n números aleatorios sólo se extrae uno. Se parte de ese número aleatorio i, que es un número elegido al azar, y los elementos que integran la muestra son los que ocupan los lugares i, i+k, i+2k, i+3k,...,i+(n-1)k, es decir se toman los individuos de k en k, siendo k el resultado de dividir el tamaño de la población entre el tamaño de la

Diseño conjunto de una encuesta y de una muestra

- Designación de la población y los elementos.
- Costo tamaño y presición deseada.
- Estimación y análisis estadísticos.
- Cálculo y presentación de errores maestrales.
- No respuesta, no cobertura, ponderaciones e imputación.

El diseño de muestras

Incluye los siguientes procesos:

- Proceso de selección, consiste en las reglas y procedimientos mediante los cuales se determinan los elementos que van a construir una muestra, así como el tamaño de ésta.
- Proceso de estimación (o estimador), en el cual se calculan las estadísticas de la muestra, siendo éstas diferentes para cada método de selección.

3.3 Técnicas de muestreo

Los autores proponen diferentes criterios de clasificación de los diferentes tipos de muestreo, aunque en general pueden dividirse en dos grandes grupos: métodos de muestreo probabilísticos y métodos de muestreo no probabilísticos.

3.3.1 Métodos de muestreo probabilísticos

las similitudes y diferencias encontradas en la población, ejemplificar las características de la misma. Cuando decimos que una muestra es representativa indicamos que reúne aproximadamente las características de la población que son importantes para la investigación.

En este caso: se diseñó una muestra para cada ciclo mencionado en la descripción de la población.

3.2 Diseño de una encuesta y diseño de una muestra

El diseño completo de encuestas para la satisfacción del estudiante incluye aspectos importantes que pueden llamarse conjuntamente:

Objetivos de una muestra

Éstos son:

- Definición de las variables de la encuesta: incluye la selección, definición, medición y observación de las variables. Además de determinar el alcance y el contenido de la población de la encuesta.
- Trabajo de campo, codificación, procedimiento y cómputo
- Métodos de análisis, estadísticos y sustanciales, los cuales reducen los datos de la encuesta a resultados que puedan comprenderse y utilizarse.
- Dominio del análisis, selección y definición.
- Errores de respuesta y sesgo: precisión que se desea que tengan los resultados de la encuesta.
- Presentación de los datos estadísticos y resultados

CAPITULO 3

TEORÍA SOBRE MUESTREO

3.1 Definiciones y conceptos básicos

En la investigación científica es habitual que se empleen muestras como medio para acercarse al conocimiento de la realidad. Sin embargo, para que esto sea posible, los objetivos de la encuesta deben determinar el diseño de la muestra, sin embargo éste puede ser un proceso reversible, debido a que los problemas del diseño de la muestra suelen influir e incluso cambiar los objetivos de la encuesta.

a través de las muestras sea posible reproducir el universo con la precisión que se requiera en cada caso es necesario que el diseño muestral se atenga a los principios recogidos en las técnicas de muestreo.

Población: Es todo conjunto de elementos, finito o infinito, definido por una o más características, de las que gozan todos los elementos que lo componen, y sólo ellos.

En muestreo se entiende por población a la totalidad del universo que interesa considerar, y que es necesario que esté bien definido para que se sepa en todo momento que elementos lo componen.

En este caso: Egresados de la UDLA en 2002, otoño 2003, primavera y verano 2004.

Muestra: En todas las ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo, lo que hacemos es trabajar con una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar