

Para muestra no basta un botón cualquiera. Acerca de las decisiones teórico-metodológicas de selección de unidades

Gonzalo Seid*

En el presente artículo se sintetizan saberes metodológicos clásicos sobre las decisiones muestrales en la investigación social y se intenta poner de relieve algunos aspectos a los que no siempre se les concede suficiente atención para problematizarlos. En primer lugar, se definen los conceptos de muestra, población y universo, y se plantean cuestiones generales sobre lo que implican las decisiones muestrales. Luego, se propone pensar la variedad de procedimientos muestrales organizándola en dos grandes familias: la selección de casos orientada por la lógica experimental y la selección de casos basada en el azar. Aunque los tipos de muestras no se reduzcan a estos dos, ni sean excluyentes, permiten comprender las lógicas que subyacen a distintas investigaciones.

PALABRAS CLAVE: Muestreo - Representatividad - Lógica experimental - Azar - Metodología

This article synthesizes some classic methodological keys about sample decisions in social research and attempts to highlight some dimensions that are not always problematized. First, we define the concepts of sample and universe, and ask general questions about what sampling decisions involve. Then, it is proposed to think the variety of sampling procedures by organizing them in two large families: case selection guided by experimental logic and case selection based on random sampling. Although the types of samples are not reduced to these two, nor are they exclusive, they allow us to understand the rationales underlying different kinds of researches.

KEYWORDS: Sampling - Representativeness - Experimental logic - Random - Methodology

Introducción

En este artículo se abordan algunos tópicos generales sobre las decisiones muestrales en la investigación social. En un primer apartado, se definen los conceptos de universo, población y muestra, y se procura problematizar algunas cuestiones que a veces se dan por sentado acerca de la selección de unidades en la investigación social. En un segundo apartado, se sostiene que la lógica experimental da lugar a determinados procedimientos de selección que tienen en común el muestreo intencional orientado por hipótesis específicas. En el tercer apartado, se presenta otro gran modo de selección de casos, el basado en el azar, que funciona con una lógica opuesta, es decir, evitando la intervención del investigador.

La muestra como subconjunto hipotéticamente representativo

El universo de una investigación está conformado por el total de unidades de análisis posibles sobre las cuales se procura producir o validar conocimiento. El término universo tiene una connotación de infinitud y designa precisamente un todo del cual algunos elementos componentes pueden ser prácticamente imposibles de abordar. Además, en ocasiones el conjunto total de casos a los que se aplica una teoría puede tener límites difusos. Por eso, se asume que un universo es infinito e hipotético (Sierra Bravo, 1998). La población, en cambio, es el conjunto de unidades que podrían ser efectivamente observadas o relevadas en una investigación. La población es finita, debe estar delimitada teórica, espacial y temporalmente

* Universidad de Buenos Aires - CONICET

con tanta precisión como sea posible, de manera tal que ante un caso concreto cualquier persona que conozca la definición de la población podría determinar si esa unidad forma parte o no de dicha población. No siempre serán efectivamente relevadas todas las unidades de una población -es decir, realizar un censo-, sino que habitualmente se decidirá seleccionar una muestra, una parte de la población. Hecha la distinción, cabe aclarar que en ocasiones el término universo se utiliza para aludir a la población, al conjunto finito de casos de interés de una investigación, y el término población a veces se usa para aludir al conjunto de unidades de análisis que efectivamente son relevadas en una investigación, que puede coincidir con el universo o con una parte de éste.

Una muestra puede definirse como “un subconjunto del conjunto total que es el universo o población” (Padua, 1979: 63), “una parte representativa de un conjunto, población o universo, cuyas características debe reproducir en pequeño lo más exactamente posible” (Sierra Bravo, 1998: 174) y como “*cualquier* subconjunto, amplísimo o limitadísimo, de miembros de una población que se investiga con el fin de extender a toda la población las conclusiones resultantes del análisis de las informaciones relativas al subconjunto” (Marradi, Archenti y Piovani, 2010: 68). Las definiciones de muestra plantean que se trata de una parte o subconjunto de un conjunto mayor. El problema central de toda decisión de muestreo remite a esta relación entre el subconjunto y el conjunto, entre las partes y el todo, entre los casos individuales y el colectivo. Según la Real Academia Española, un conjunto es “un agregado de varias personas o cosas” y “la totalidad de los elementos o cosas poseedores de una propiedad común, que los distingue de otros”. En la clásica definición del matemático Georg Cantor, un conjunto es entendido como “toda multiplicidad que puede ser pensada como unidad, es decir, toda colección de elementos determinados que pueden ser unidos en una totalidad mediante una ley” (citado en D’Andrea, 2012).

La cuestión de la relación entre el todo y las partes ha sido una problemática constitutiva de la sociología. El principio durkheimiano contrario al individualismo atomista de que el todo social es algo distinto y algo más que la suma de las partes ha sido una idea fundante del pensamiento sociológico. Aunque el universo en su acepción metodológica no sea una totalidad en este sentido, sino un simple conjunto, un agregado de unidades que pertenecen a una misma categoría, la cuestión de la relación entre el todo y las partes no deja de ser problemática. ¿Cómo puede determinarse que una entidad constituye una unidad elemental? ¿Qué unifica a una unidad de análisis? ¿Qué preconcepciones acerca de la realidad social llevan a privilegiar determinados tipos de unidades de análisis, como las personas individuales, en detrimento de otros? Si suele aceptarse que más que las partes son las relaciones entre éstas las que

configuran el todo, ¿proporcionarán las partes la información adecuada sobre las relaciones? ¿Qué puede conocerse de un todo a través de sus partes? ¿Cómo se manifiesta el todo en cada parte? ¿Cómo componen y se combinan las partes en un todo? Estos interrogantes seguramente no puedan tener respuestas generales, pero sí podrían, en principio, ser suficientemente clarificados para cada objeto de investigación al definir las unidades o elementos y el conjunto del que forman parte.

Lo que ha de ser considerado como universo o población -en adelante los utilizaremos indistintamente para oponerlos a muestra- no está dado en la naturaleza de los objetos de estudio sino que es una decisión teórico-metodológica de quien investiga. Cualquier unidad de análisis, convencionalmente entendida como parte de un universo, podría desde otra perspectiva cognitiva o nivel de análisis constituir un universo en sí mismo con partes componentes. La definición de la unidad de análisis implica decisiones acerca del tipo de entidades que componen un universo y sobre las propiedades constantes que lo acotan. Como en el resto de las decisiones de investigación, los supuestos ontológicos, epistemológicos y teóricos están presentes en las decisiones de selección de unidades. La elección de una unidad de análisis adecuada no es obvia y toda vez que lo parezca, no está demás problematizarla.

Cuando se decide construir una muestra, es necesario haber definido el universo de manera exhaustiva, conceptualmente y respecto al ámbito espacio-temporal. Asimismo, ha de ser delimitado en ciertos aspectos operativos que pueden resultar dudosos. En cualquier fenómeno que se estudie, pueden existir casos con características singulares que hacen que puedan formar parte de una categoría o no, dependiendo el criterio que se tome. Por ejemplo, si el universo fueran los estudiantes universitarios, habría que determinar si se incluyen los que están realizando el curso de ingreso, los que han perdido la regularidad, los que tienen el título en trámite, etc. Luego, es necesario diseñar la muestra, es decir, los criterios para elegir unidades de análisis al interior de la población delimitada. Como ocurre con todas las decisiones que se toman en una investigación, el tipo de muestra más adecuado dependerá de los objetivos. Por supuesto que también otras consideraciones pragmáticas o de recursos disponibles pueden afectar la decisión, pero no hay un tipo de muestreo que sea intrínsecamente superior.

La decisión de trabajar con una muestra tiene varias ventajas. En primer lugar, el menor costo en términos de dinero y de tiempo que se requiere, lo cual a menudo puede ser un factor decisivo, sobre todo cuando se trata de un conjunto numeroso. Asimismo, trabajar con una muestra en lugar de hacerlo con todo el universo permite garantizar una mayor calidad de los datos producidos. Por ejemplo, si se usa la técnica de encuesta, la muestra puede ser superior al censo en lo que respecta a

una cuidadosa capacitación de los encuestadores, el control del operativo de obtención de registros y la supervisión de las encuestas. Reducir la cantidad de unidades puede facilitar la minimización de errores. Finalmente, puede haber dificultades para el acceso a determinadas unidades o lugares como para hacer un censo, y la muestra puede reducir dichas dificultades.

La representatividad de una muestra implica que los resultados que se producen con ella sean los mismos que si se trabajara con el universo, es decir, que la parte representa suficientemente bien al todo. La representatividad depende de supuestos metodológicos, estadísticos y teóricos. El muestreo estadístico cuenta con la ventaja de hacer probable garantizar la representatividad, aunque nunca pueda asegurarse que la garantiza. Una muestra aleatoria podría no ser representativa, porque la representatividad es una cuestión del resultado obtenido, independientemente del procedimiento de selección. Además, son innumerables los aspectos o variables de una población y difícilmente una muestra pueda ser representativa de todos ellos. La representatividad requiere ser corroborada para cada variable respecto a la cual se pretenda afirmar, y esto sólo es posible cuando se cuenta con información de un censo con el cual comparar los resultados en la muestra (Marradi, Archenti y Piovani, 2010).

No siempre una gran cantidad de casos implica ganar en representatividad. Los célebres estudios de Alfred Kinsey sobre el comportamiento sexual se basaron en miles de entrevistas realizadas a voluntarios. Como se trataba de un tema tabú, los voluntarios pudieron tener características que diferían del resto de la población a la cual se pretendía extender los resultados. Si, en cambio, se hubiesen seleccionado menos casos pero mediante el azar, estos problemas se habrían reducido, aunque no eliminado, puesto que las personas seleccionadas que se hubieran rehusado a responder habrían provocado que la muestra pierda su carácter probabilístico. Los problemas prácticos a los que se enfrentan quienes hacen investigación al seleccionar sus casos requieren diseños muestrales específicos según los objetivos y desafíos de cada investigación, sin que existan muchas veces más que orientaciones metodológicas generales para tomar algunas decisiones.

Howard Becker (2009) propone pensar el problema de la representatividad del muestreo a través de la figura retórica de la sinécdoque. El muestreo, como una versión de la sinécdoque, enfrenta al investigador al problema de si la parte representa adecuadamente al todo. La dificultad estriba en que “acaso no reproduzca en miniatura las características que nos interesan, que tal vez no siempre nos permita sacar conclusiones de que lo que sabemos también es cierto acerca de aquello que no hemos inspeccionado” (Becker, 2009: 96). La persuasión argumentativa acerca de las decisiones de muestreo es importante porque no puede darse por sentada la

relación todo-parte. Ha de defenderse explícitamente por qué es justificable que la parte representa al todo.

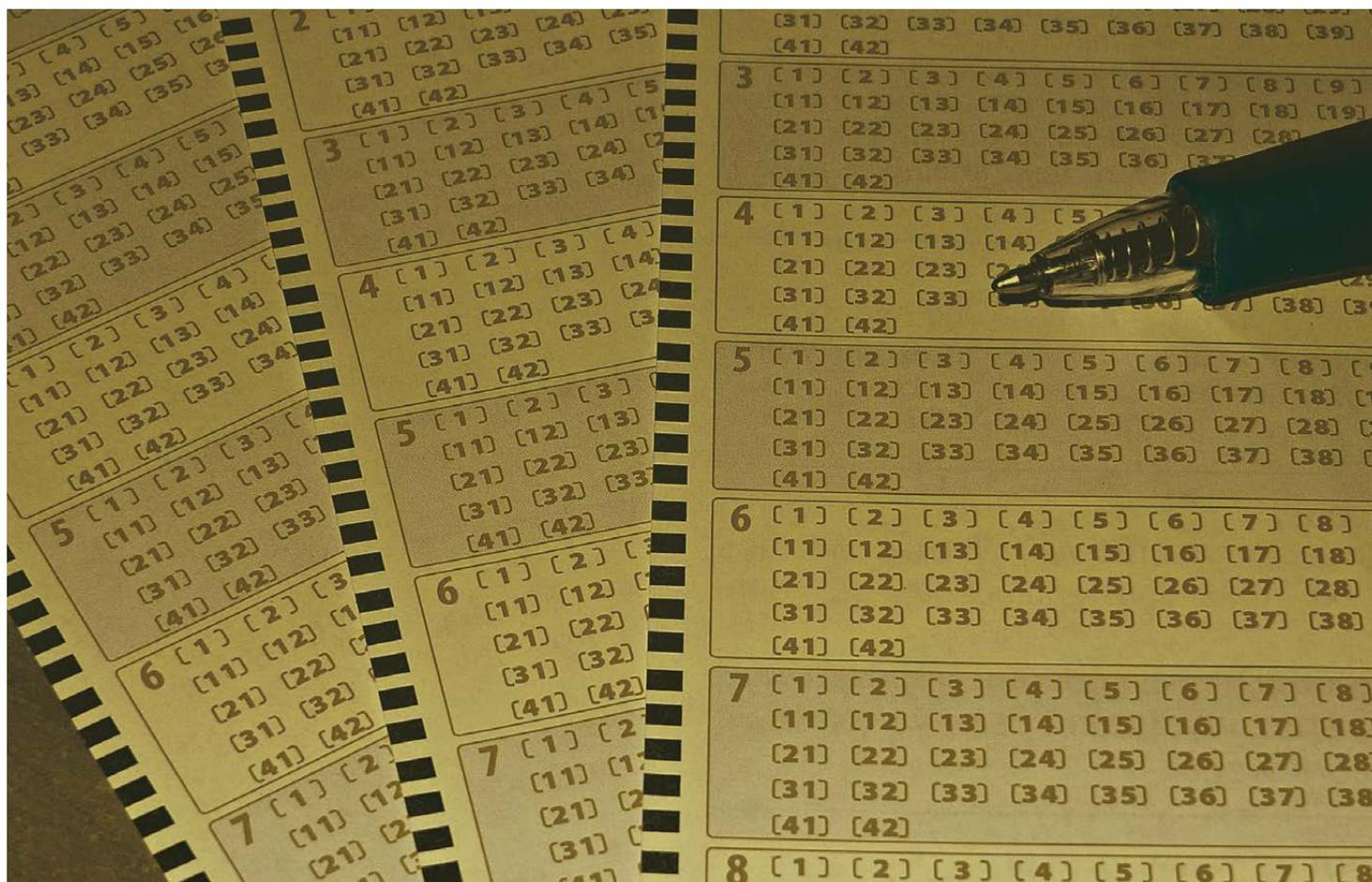
Los automatismos en las decisiones de investigación suelen ser perniciosos. El progreso en la producción de conocimiento puede verse afectado por el uso acrítico de un diseño de investigación, un instrumento de registro o una técnica de muestreo que no sean los adecuados para responder ciertos interrogantes. Wright Mills (1961), a propósito de lo que denominaba empirismo abstracto, criticaba la confusión entre el objeto y el método que padecían muchos estudios norteamericanos de opinión pública, que definían sus conceptos y objetivos de investigación amoldándolos a los supuestos del muestreo estadístico. En el mismo sentido, Bourdieu, Passeron y Chamboredon (2011: 66-67) señalaron la importancia de tomar en cuenta las implicaciones teóricas y epistemológicas implícitas en la elección de un tipo de muestreo, tomando como ejemplo los obstáculos que exhibe la investigación sobre opiniones políticas *The People's Choice* de Paul Lazarsfeld:

Una técnica aparentemente tan irreprochable e inevitable como la del muestreo al azar puede aniquilar completamente el objeto de la investigación, toda vez que este objeto debe algo a la estructura de grupos que el muestreo al azar tiene justamente por resultado aniquilar (...). La técnica aparentemente más neutral contiene una teoría implícita de lo social, la de un público concebido como una «masa atomizada» (...) Otra teoría del objeto, y al mismo tiempo otra definición de los objetivos de la investigación, habría recurrido al uso de otra técnica de muestreo, por ejemplo el sondeo por sectores: registrando el conjunto de miembros de ciertas unidades sociales extraídas al azar (un establecimiento industrial, una familia, un pueblo), se procura estudiar la red completa de relaciones de comunicación que pueden establecerse en el interior de esos grupos (...) Hay que someter a interrogación epistemológica a todas las operaciones estadísticas.

A continuación, se presentarán sintéticamente dos modos clásicos de elegir casos para una muestra, que constituyen dos formas bien distintas de resolver el problema de la representatividad o de la sinécdoque y dan lugar a dos “familias” de procedimientos muestrales.

Selección de casos orientada por la lógica experimental

Los métodos de investigación experimental desarrollados por John Stuart Mill pueden constituir, con distintas



variantes, una orientación general para la selección de casos a examinar comparativamente. La lógica experimental lejos está de resolver los problemas de selección de casos, pero es una poderosa fuente para sugerir qué clase de casos incluir y comparar, para clarificar qué debería idealmente encontrarse para probar una hipótesis y en función de ello aproximarse, con todas las limitaciones que la complejidad de la realidad social impone, a aislar los aspectos bajo evaluación. Tener presente la lógica experimental ayuda a imaginar qué contextos y condiciones podrían hacer más probable encontrar casos con características singulares que resulten más reveladores que otros y qué tipo de comparaciones se necesitan realizar para corroborar o falsar una hipótesis.

Aunque sean muchas las dificultades, sobre todo en ciencias sociales, para encontrar casos que difieran en todo excepto en una circunstancia, el método de la concordancia de Stuart Mill es una orientación útil para escoger casos bien distintos, que abarquen todo el espectro de variabilidad de los fenómenos. El método de la diferencia prescribe algo también casi imposible de satisfacer en la práctica pero que constituye una poderosa orientación para elegir casos: que sean equiparables en todo salvo en una circunstancia que se examina. Como los atributos de los fenómenos son infinitos, nunca pueden ser exactamente iguales los casos, pero la teoría debería ayudar a identificar en qué aspectos relevantes

los casos deberían ser similares. El uso de estos métodos requiere hipótesis precisas y conocimiento acumulado sobre el comportamiento de distintos factores vinculados al fenómeno en estudio. La combinación de ambos métodos supone seleccionar casos donde estén presentes y otros donde estén ausentes el fenómeno a estudiar y la circunstancia cuya causalidad o covariación se examina. Para conocer un fenómeno, examinar casos teóricamente comparables pero en los que está ausente el fenómeno en cuestión puede contribuir mucho a conocer las condiciones en las que aparece. La orientación de estos métodos para la selección de casos funciona mejor cuando se tienen hipótesis específicas y supuestos en los que se apoyan los razonamientos. Aunque no se espere descubrir o probar leyes universales, resultan muy útiles para determinar cuáles hipótesis son preferibles y si algunas pueden ser descartadas como falsas (Cohen y Nagel, 1968).

La selección de los contextos o situaciones y de los casos a relevar “implica (aunque no necesariamente se tome conciencia de ello) el control de una serie de procesos y fenómenos que podrían perturbar la evidencia que se recopile” (Cortés, 2008: 56). La selección intencional de la muestra no impide que se pueda utilizar la estadística, si ello sirviese a los fines de la investigación, ni excluye la posibilidad de generalizar. Lo que no es posible cuando no se

seleccionaron al azar los casos es estimar la probabilidad de error ni generalizar a partir de la teoría de las probabilidades.

King, Keohane y Verba (2000) argumentan que para evitar el sesgo de selección en investigaciones basadas en muestras intencionales, típicamente sobre un número reducido de casos, éstos deberían escogerse a partir de la variable independiente y no en función de la dependiente. “La selección tiene que permitir que se produzca, al menos, alguna variación en la variable dependiente” (King et al., 2000: 139) y, en lo posible, no limitar su variación a una gama reducida de valores. La selección de casos mediante las categorías de la variable explicativa, de alguna variable de control u otra que no sea la variable a explicar no restringe de antemano el espectro de variación de la variable dependiente, entonces no predetermina los resultados sesgándolos hacia la corroboración de las hipótesis.

El efecto causal no puede evaluarse cuando se seleccionan casos de modo tal que la variable explicativa clave sea constante, ni tampoco cuando si se seleccionan casos dejando la variable dependiente constante. El error más grave consiste en seleccionar observaciones en las que las variables explicativas y la variable dependiente varían al unísono, ajustándose a la hipótesis que se contrasta. Aunque la selección intencionada es mejor si se eligen casos que permitan que la variable explicativa pueda cambiar, a veces puede necesitarse también seleccionarlos a partir de un abanico de valores de la variable dependiente; en esta situación el investigador debe ser especialmente cuidadoso de no introducir sesgo y tener en claro que “cualquier criterio de selección que se correlacione con la variable dependiente atenuará la media de estimaciones de los efectos causales” (King et al., 2000: 140). El investigador puede seleccionar en función de valores de la variable explicativa y de la variable dependiente, pero no utilizándolas a la vez, para no predeterminar el valor de la variable explicativa con que se asocia la variable dependiente.

En algunas estrategias cualitativas clásicas en la investigación sociológica puede reconocerse un parentesco con la lógica que orienta la selección de casos en diseños experimentales y cuasiexperimentales. El muestreo en la inducción analítica se basa en procedimientos afines para probar hipótesis. Para seleccionar casos se requiere la previa definición precisa del fenómeno y la formulación de una hipótesis. Se buscan casos que potencialmente contradigan la hipótesis o sus implicaciones lógicas, casos negativos o desviados que fuercen a reformularla o a redefinir el fenómeno. En este proceso se va enriqueciendo y refinando la teoría. La pretensión de alcance general o universal de las explicaciones se apoya en la previa búsqueda de casos negativos que cuando dejan de ser encontrados permiten confiar provisoriamente en la hipótesis. La generalización se justifica por las mismas razones que en

los experimentos, relativas a la asunción de que los casos estudiados tienen la misma naturaleza y comportamiento que todos los otros de su misma clase. En cierto modo, el muestreo teórico de la teoría fundamentada también puede verse como una derivación de esta misma raíz experimental. A diferencia de la tradición etnográfica, el investigador que usa teoría fundamentada debe seleccionar grupos de casos a comparar que varíen con respecto a atributos relevantes, como si pudiera manipular los sucesos¹.

“Tener presente la lógica experimental ayuda a imaginar qué contextos y condiciones podrían hacer más probable encontrar casos con características singulares que resulten más reveladores que otros y qué tipo de comparaciones se necesitan realizar para corroborar o falsar una hipótesis.”

El aumento de la variedad de situaciones y contextos seleccionados, así como la repetición de una investigación en otras condiciones, otros contextos de espacio y tiempo, aumentan la credibilidad de un estudio con esta lógica de muestreo (Cortés, 2008). La selección de casos orientada por la lógica experimental debe tener como horizonte la réplica, haciendo variar las condiciones, en lo posible, de a una por vez. Cuando no se seleccionan los casos al azar, una vez decididas las características de los casos a escoger resulta primordial vigilar el procedimiento de selección, y dónde y cuándo se elegirán los casos, puesto que habitualmente hay muchos casos que cumplen con todas las condiciones -de formar parte de la población y de tener las características requeridas para la hipótesis-. Por ejemplo, algunos estudios recientes sobre modificaciones corporales en personas tatuadas han criticado

¹ En el estudio sobre la idea de muerte en los hospitales que relatan Glaser y Strauss (1967), seleccionaron los contextos de modo tal que pudieran efectuarse comparaciones entre los casos en los que había anticipación de la muerte por parte del personal y los que no, entre casos donde los pacientes tenían mayor o menor conocimiento de la situación, así como también entre aquellos en que el modo de morir del enfermo fuese más o menos rápido. Para observar una situación en la que los pacientes tuviesen poco conocimiento acerca de la posibilidad de muerte, eligieron la sala de niños prematuros donde el personal hospitalario tendía a minimizar el conocimiento de los padres. Para estudiar una situación donde los pacientes y el personal tendieran a tener conocimiento y anticipar la posibilidad de muerte rápida, eligieron la sala de terapia intensiva. Para comparar con otra situación en la que el personal anticipe la posibilidad de muerte, pero los pacientes pudiesen o no saberlo y donde morir fuera lento, eligieron el servicio de cáncer. Para observar situaciones de muerte inesperada y rápida, eligieron la guardia de emergencias.

resultados previos que corroboraban una relación entre estas prácticas y el abuso de drogas. Aquellos resultados estaban basados en muestras en las que, si bien se había procurado cierta diversidad, los casos habían sido referidos y contactados a través de agentes de salud, lo que introducía un insoslayable sesgo de selección que conducía a apoyar la hipótesis de patologización de los tatuados (Sullivan, 2009).

Selección de casos basada en el azar

Rowntree, en 1941, en su clásico estudio de la pobreza en York, Inglaterra, estudió cada familia de clase obrera. Para comprobar la exactitud de los métodos de muestreo, seleccionó, de acuerdo con un procedimiento sistemático, la última de cada diez entrevistas y comparó los resultados obtenidos allí con los que ofrecían los restantes casos. Cálculos semejantes fueron introducidos en 1 de cada 20 casos, 1 de cada 30, 1 de cada 40, y 1 de cada 50. (...) Las distintas muestras, dejando aparte su dimensión, dieron resultados bastante cercanos a los hallados para todos los hogares equivalentes por ingresos anuales (...). En ningún grupo la cifra del grupo de muestra de 1 de cada 50 difiere en más de un 2% puntos del que muestra el estudio completo (Sellitz, C., Mahoda, M., Deutsch., M y Cook, S, 1965: 92).

Los conocimientos de la estadística moderna desarrollados desde principios del siglo XX han podido ser aprovechados para la selección de casos en la investigación social. El muestreo probabilístico, basado en el cálculo de probabilidades y la ley de los grandes números, permite que a partir de un determinado número de elementos los resultados en el subconjunto de casos seleccionados se aproximen a las características de la población y además pueda estimarse el error. El enorme potencial de este procedimiento ha llevado a que en ocasiones se olvide que no siempre una muestra estadística es preferible ni asegura una buena investigación.

Las muestras estadísticas requieren una selección al azar en la que se conozcan las probabilidades de escoger cada unidad. Este procedimiento tiene la ventaja de permitir estimar las desviaciones de los valores de la muestra respecto a los valores de la población. La posibilidad de cálculo del margen de error es lo que caracteriza al muestreo aleatorio o probabilístico, pero cabe destacar que nada garantiza que las inferencias estadísticas no sean erróneas, por más baja que sea la probabilidad de error. La principal ventaja del azar es evitar el sesgo de selección, aquel que debido a prejuicios o desconocimientos del investigador, puede hacer que el mecanismo de selección esté correlacionado con las variables a estudiar.

Para este tipo de muestreo resulta imprescindible identificar y/o elaborar el marco muestral, mediante listas, guías, directorios, mapas, etc. El marco muestral consiste de un listado o registro de todas las unidades que componen el universo y alguna información para poder encontrar la unidad en caso de ser seleccionada. Este requisito puede ser difícil de cumplir, puesto que puede no existir dicho listado ni otros con los que poder elaborarlo. Puede haber listados que estén desactualizados, o que cubran parcialmente el universo, o con casos duplicados, etc.

Una de las potencialidades más interesantes del muestreo probabilístico es que el tamaño de la muestra no aumenta proporcionalmente con el tamaño del universo. Esto significa que la cantidad absoluta de casos seleccionados (el tamaño de la muestra) es más importante que el porcentaje de la población que ella representa (fracción de muestreo). Por ejemplo, 2500 casos permiten hacer estimaciones razonables para una población de 5000 personas o 50 millones, aunque represente un porcentaje mucho menor respecto al segundo universo.

El tamaño del universo puede ser un aspecto a tomar en consideración, pero más relevante aun que el número total de casos, es la heterogeneidad de dicho universo. Cuanto mayor sea la variedad de características de las unidades que conforman el conjunto, mayor cantidad de casos se necesitará seleccionar para que la muestra represente toda la variabilidad posible, suponiendo que una buena muestra es aquella cuyas características relevantes son similares a las del universo. La heterogeneidad de la población, necesaria para calcular el tamaño de la muestra, en realidad no se conoce de antemano. Se pueden tomar los valores de estudios previos con respecto a la variable que se suponga que tendrá la mayor variabilidad, realizar una prueba piloto para obtener la varianza o bien asumir la máxima heterogeneidad. Lo más confiable es suponer la máxima variabilidad.

Además de la heterogeneidad de la población, el cálculo del tamaño de la muestra depende del nivel de confianza y del margen de error fijados por los investigadores, habitualmente en ciencias sociales 95% a 99% de confianza y alrededor de 3% de margen de error. Si el tamaño de la muestra fuera menor al necesario, los resultados se verían afectados por los errores. Si el tamaño de la muestra fuese mayor al necesario, se estarían desperdiciando recursos, puesto que con una muestra más pequeña se podría haber arribado a resultados similares. Por lo tanto, debe calcularse en cada investigación cuál es el mínimo tamaño de la muestra que permita trabajar con aceptable nivel de confianza y margen de error.

El tamaño de la muestra depende entonces, en principio, de estos tres factores. Será mayor cuanto mayor sea el nivel de confianza elegido, cuanto menor sea el nivel de error

admitido y cuanto mayor sea la variabilidad. Los distintos tipos de muestra también afectan el tamaño de la misma, por ejemplo, si son varios estratos y se necesita garantizar cierta cantidad en cada uno de ellos. También el tamaño de las tablas que se prevén construir en el plan de análisis. Cuanto más grandes sean las mismas -por la cantidad de variables y/o categorías-, puede ser necesario aumentar el tamaño de la muestra para garantizar un mínimo de casos en cada espacio de propiedades.

La estadística inferencial permite estimar los valores probables de la población a partir de los resultados de la muestra, basándose en dos teoremas fundamentales, el teorema del límite central -que establece que si de una población con distribución normal se extrajeran todas las muestras posibles, las medias de tales muestras se distribuirían normalmente- y la ley de los grandes números -que establece que si el tamaño de las muestras es suficientemente grande, la distribución de las medias de las muestras será aproximadamente normal, independientemente de que la distribución de las variables sea o no normal-.

Para justipreciar lo que las inferencias estadísticas aportan a la investigación es conveniente tener en cuenta algunas precisiones, que no siempre parecen estar claras, acerca de qué es legítimo afirmar a partir de una muestra estadística. En las muestras probabilísticas, como se conoce la probabilidad de que los resultados se hallen dentro de un determinado margen de error, se asume que **el plan de muestreo** es representativo (Selltiz et.al., 1965), pero no necesariamente lo será la muestra concreta que se tome. Si se extrajeran numerosas muestras al azar de una población, las muestras representativas serían mucho mayores que las que no lo son. El procedimiento es autocorrectivo: **las muestras son representativas “a la larga” si se extrajeran varias** (Cohen y Nagel, 1968: 111-112). A menudo, cuando se afirma que una muestra es representativa, lo que se está asumiendo es que se considera suficientemente probable que la muestra sea representativa de la población como para correr el riesgo de tomarla como representativa.

Las muestras probabilísticas tienen la ventaja de que se decide con qué margen de error trabajar, pero en la práctica una muestra probabilística concreta podría ser más sesgada que una no probabilística. Mientras que el parámetro es un valor fijo “real” de la población, los intervalos de las muestras varían. La confianza la da el procedimiento, no el intervalo de una muestra determinada (ver Figura 1). “Una vez que ya se tomó la muestra no es válido seguir pensando en términos probabilísticos; el resultado está cerca o lejos del parámetro poblacional independientemente del error máximo admisible y del coeficiente de confianza prefijado” (Cortés, 2008: 67). Paradójicamente, sólo podría garantizarse que los resultados

de una muestra sean representativos de la población con respecto a las características de interés si simultáneamente se realizara un censo.

Figura 1. Distribución de intervalos de confianza con respecto a un parámetro poblacional



En el muestreo probabilístico, se confía en que el intervalo de confianza de la muestra extraída estará entre la mayoría de los intervalos posibles que contienen el valor real de la población, pero bien podría ocurrir que se haya tenido la “mala suerte” de extraer una muestra sesgada cuyo intervalo no contiene al valor real. Además, como resulta evidente, el valor central de cada intervalo probablemente no sea el que más se aproxima al parámetro poblacional dentro de un intervalo que contiene al parámetro.

Por otra parte, no debe olvidarse que también afectan los resultados los errores denominados no muestrales. Por ejemplo, cuando se realizan encuestas, hay errores no muestrales debidos a la redacción de preguntas, los errores de campo, la no respuesta, errores de edición y de carga, etc. Estas dificultades se acumulan y no pueden estimarse. En ocasiones se detectan errores sistemáticos de encuestadores que afectan seriamente los resultados (Mauro, M., Lago Martínez, S., De Sena, A. y De Luca, A., 2003).

Realizar un muestreo probabilístico no es factible cuando no se tiene acceso a un marco muestral. Por otra parte, este tipo de muestreo no siempre es óptimo para cualquier problemática de investigación. En algunas situaciones cuando interesa estudiar algún grupo pequeño en particular, este tipo de muestreo puede no ser el más adecuado para garantizar que en la muestra aparezca la representación respecto a las variables de interés. Un muestreo al azar podría llevar a cometer errores cuando no se conoce bien la población, como por ejemplo que no sea seleccionada ninguna persona de alguna categoría social poco numerosa pero relevante para los

fin de una investigación. Además, cuando por algún motivo es baja la tasa de respuestas, tal vez sea mejor otra alternativa. Si un alto porcentaje de sujetos seleccionados se niega a responder o no es encontrado, se desconoce la probabilidad real de cada tipo de ser seleccionado y el procedimiento de muestreo se aleja su carácter probabilístico.

Para finalizar este apartado, interesa reparar en un tipo de muestreo no probabilístico que, no obstante, tiene cierta afinidad con la lógica de la representatividad estadística. El muestreo por cuotas es un muestreo no probabilístico y, por lo tanto, no hay fórmula para determinar el tamaño de la muestra, ni se puede estimar el error ni realizar inferencias estadísticas. Puede utilizarse si no se cuenta con marco muestral, pero también por determinadas necesidades de una investigación, como asegurar de antemano la representatividad de la muestra respecto a ciertas variables de interés. Una cuota surge de la combinación de variables. Cada cuota será proporcional a la cantidad de casos que en la población presenta dicha composición según los criterios elegidos. Cualquier unidad de análisis que cumpla con los requisitos puede ser seleccionada.

Resulta interesante detenerse en el fundamento teórico del muestreo por cuotas. En el supuesto -irreal- de que se conozcan las distribuciones de todas las variables de una población, sería posible imaginar una muestra cuotificada en todas sus dimensiones y por ello representativa del universo, aunque los casos no se hubiesen extraído al azar. En base a este fundamento, cuando se trabaja con este muestreo se asume que las variables de segmentación de la muestra son las más relevantes y que las restantes características están más o menos proporcionalmente representadas. Puede comprobarse luego si algunos atributos no cuotificados se aproximan a los valores conocidos a través estadísticas oficiales, etc. respecto a variables no correlacionadas con las de interés (Mayntz, Holm y Hübner, 1975).

Aunque el muestreo por cuotas no es un tipo de muestreo aleatorio, "puede interpretarse como una técnica afin" (Mayntz et al., 1975:108), por la cual se espera que la muestra se aproxime a la muestra obtenida al azar, aunque sin conocer la probabilidad de ello. Se asume que las características no relevantes deberían tender a distribuirse al azar. Algo similar sucede en algunos muestreos por rutas aleatorias, donde no es conocida la probabilidad de cada caso de ser seleccionado y por lo tanto no son probabilísticos.

Por otra parte, cabe recordar que la aleatoriedad es algo más que un procedimiento de selección de casos. En los muestreos no probabilísticos también hay aleatoriedad en un sentido más profundo, como algo que surge de la propia naturaleza de la realidad, asumiendo que "1) en un mundo multidimensional, como el social, no es posible recabar la información controlando todos los procesos que la generan,

o 2) los fenómenos (naturales y sociales) son intrínsecamente estocásticos" (Cortés, 2008: 58). Sea que se conciba el azar con Aristóteles como mero encuentro accidental, o con Borges como ignorancia de la compleja maquinaria de la causalidad, parece que siempre estará de algún modo presente, incluso en las muestras no aleatorias.

Conclusiones

Los problemas de muestreo varían en distintas investigaciones. El problema más general consiste en saber qué puede afirmarse legítimamente acerca de una población no exhaustivamente examinada a partir de la parte que sí se relevó. Casi inexorablemente se deben dejar afuera algunas partes o elementos. El todo es casi siempre un horizonte inabarcable. Siempre puede haber casos inaccesibles, variaciones no detectadas o características del todo que simplemente no pueden conocerse suficientemente bien a través de las partes.

En este trabajo se intentó presentar la cuestión a partir de dos grandes modos de proceder para la selección de casos, dos enfoques clásicos, dos lógicas distintas, generalmente contrapuestas y eventualmente susceptibles de ser combinadas. En primer lugar, la selección de casos guiada por una lógica experimental. Se trata de una selección intencional, de una elección deliberada del investigador de cada unidad a analizar. El supuesto es que seleccionando casos con características muy bien definidas y cuidadosamente combinados, pueden efectuarse comparaciones cuyos resultados revelen características atribuibles a todos los casos que formen parte de una misma categoría. En la investigación social, cuando se trabaja en esta lógica con hipótesis que se quiere poner a prueba, como en la estrategia de inducción analítica, la búsqueda deliberada de casos negativos contribuye a ganar conocimiento acerca del comportamiento de los fenómenos bajo estudio, a especificar sus condiciones, redefinir los fenómenos o corregir las hipótesis. También cuando se pretende generar teoría, como en la estrategia de teoría fundamentada, algo de esta lógica está presente en la selección de contextos y grupos a comparar, maximizando y minimizando las diferencias entre ellos para conocer el espectro de variación y el funcionamiento de los fenómenos. Cuando se trabaja con un número reducido de casos, por ejemplo en investigaciones políticas cuyas unidades son los países, el muestreo y los procedimientos estadísticos pueden no ser los más adecuados, y puede sacarse gran provecho de la lógica comparativa inspirada en los clásicos cánones de Stuart Mill.

El otro modo de proceder es en cierto sentido opuesto. En vez de esforzarse el investigador por seleccionar cuidadosamente casos con características bien específicas, se

esfuerzo por no intervenir, para que el mecanismo de selección no esté correlacionado con las variables a estudiar y así evitar sesgos de selección. El muestreo probabilístico tiene ventajas muy importantes, como permitir obtener resultados bastante aproximados a los de un censo con muchos menos casos y poder estimar el error muestral. Sin embargo, no es el único canon de una buena investigación en ciencias sociales. Las decisiones muestrales, como todas las demás, dependen de las problemáticas teóricas y de todo el diseño de una investigación. No sólo porque a veces no es factible el muestreo probabilístico -se carece de marco muestral o los casos no son suficientemente numerosos- sino también porque puede no ser lo más adecuado para los objetivos de investigación. Además, cuando se utiliza este tipo de muestreo, deben tomarse en cuenta algunos recaudos interpretativos señalados en la literatura metodológica, como que la selección al azar no garantiza representatividad y que el nivel de confianza sólo indica la probabilidad de que la muestra no sea sesgada, pero una muestra concreta que ya se tomó es sesgada o no lo es, independientemente de todos los cálculos de probabilidades previos.

Por último, puede pensarse que tal vez lo más fructífero para la investigación sea la hipótesis pesimista sobre la calidad de la muestra. No descartar la idea de que los mejores casos para la investigación quedaron afuera puede servir para prevenir la tendencia a considerar como evidente que la muestra es representativa del universo. Puede ocurrir incluso que una definición de la población y de las unidades que la componen haya sesgado el tipo de casos que se incluyeron para responder a la pregunta de investigación. Los casos que se excluyeron podrían contener información relevante para el problema de investigación precisamente por ser casos fronterizos entre el fenómeno estudiado y otros. También podrían ser relevantes los casos que están dentro del universo pero por distintos motivos no es factible acceder a ellos. Si se trata de personas, los que se rehúsan a participar de un estudio serán siempre una incógnita, por más estimaciones que se hagan ●

Bibliografía

Becker, H. (2009). *Trucos del oficio. Cómo conducir su investigación en ciencias sociales*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Bourdieu, P., Chamboredon, J. y Passeron, J. (2008). *El oficio del sociólogo. Presupuestos epistemológicos*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Cohen, M. y Nagel, E. (1968). *Introducción a la Lógica y al Método científico*. Buenos Aires: Amorrortu.

Cortés, F., Escobar, A. y González de la Rocha, M. (2008).

Método Científico y Política Social: A propósito de las evaluaciones cualitativas de programas sociales. México: El Colegio de México.

D'Andrea, A. (octubre, 2012). La noción de Conjunto de Cantor y sus Fundamentos en la Filosofía de Platón. *IV Coloquio Nacional de Filosofía*. Dpto. de Filosofía de la U.N.R.C. Río Cuarto, Córdoba.

Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. New York: Aldine Publishing Company.

King, G., R. Keohane, O. y Verba, S. (2000). *El diseño de la investigación social*. Madrid: Alianza.

Marradi, A., Archenti, N. y Piovani, J. (2010). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Cengage Learning.

Mauro, M., Lago Martínez, S., De Sena, A. y De Luca, A. (2003). Los errores muestrales en la técnica de encuesta. En *En torno de las metodologías: abordajes cualitativos y cuantitativos* (pp. 271-284). Buenos Aires: Editorial Proa XXI.

Mayntz, R., Holm, K. y Hübner, P. (1975). *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Madrid: Alianza.

Padua, J. (1979). *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. México: FCE.

Selltiz, C., Mahoda, M., Deutsch, M. y Cook, S. (1965). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Madrid: RIALP.

Sierra Bravo, R. (1998). *Técnicas de investigación social*. Madrid: Paraninfo.

Sullivan, N. (2009). The somatechnics of bodily inscription: tattooing. *Studies in Gender and Sexuality*, 10: 129-141.

Wright Mills, C. (1961). *La imaginación sociológica*. México: FCE.