

Desde el Volumen 11, Número. 21, correspondiente al año 2024, la licencia CC BY-NC 4.0 sustituye a la empleada en los números anteriores, a saber, CC BY-NC-SA 4.0

## Las encuestas en la investigación científica

## Surveys in scientific research

Alejandro Pampin

[pampin1970@gmail.com](mailto:pampin1970@gmail.com)

ORCID: 0009-0007-7823-9205

Instituto Superior de Diseño

Universidad de La Habana

Cuba

Eduardo Dorta Baños

[dbanos@isdi.co.cu](mailto:dbanos@isdi.co.cu)

ORCID: 0000-0001-5923-4459

Instituto Superior de Diseño

Universidad de La Habana

Cuba

### RESUMEN

En el artículo se abordan algunas recomendaciones acerca del empleo de las encuestas en las investigaciones en Diseño. El cómo arribar a la conclusión de la necesidad de una encuesta, el diseño de esta y la determinación de la muestra es el eje central del trabajo.

Para ilustrar las recomendaciones expuestas se emplea como ejemplo la investigación en curso sobre el proceso de selección de las maderas para el diseño industrial cubano, que desarrollan los autores del artículo.

**Palabras claves:** encuestas, muestra, cuestionario, error estándar, variables, listado

### ABSTRACT

*This article addresses some recommendations about the use of surveys in Design research. How to arrive at the conclusion of the need for a survey, its design and the determination of the representative sample, is the central axis of the work.*

*To illustrate the recommendations presented, the ongoing research on the wood selection process for Cuban industrial design, carried out by the authors of the article, is used as an example.*

**Keywords:** surveys, sample, questionnaire, standard error, variables, list

Recibido: 29 / 05 / 2024

Aceptado: 29 / 10 / 2024

## INTRODUCCIÓN

En el proceso de la investigación científica en Diseño se destacan como principales métodos empíricos empleados la Encuesta y la Entrevista. En el empleo de los métodos se aprecian desviaciones frecuentes, tanto en la toma de decisión de cuál método emplear, como en la determinación de la muestra, en la confección de los cuestionarios (guías) y su aplicación práctica, así como en el procesamiento estadístico de los resultados.

El objetivo del artículo es recomendar cómo establecer la necesidad de realización de una encuesta, los procedimientos para calcular la muestra, así como los pasos de elaboración y aplicación del cuestionario.

Los métodos empíricos permiten la obtención de datos, tomados de la práctica y el conocimiento de los hechos que caracterizan a los fenómenos. (Dorta Baños E., Zaldívar Salazar M., Díaz Duque J.A., 2022, pág. 80).

La encuesta es uno de los métodos empíricos más empleados y no es más que una técnica de adquisición de información, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración de los sujetos seleccionados en una muestra, sobre el tema a investigar. Permite obtener información sobre fenómenos y procesos mediante el contacto directo del investigador con la fuente de información.

Es una técnica de recogida de información donde, por medio de preguntas escritas organizadas en un formulario impreso, se obtienen respuestas que reflejan los conocimientos, opiniones, intereses, necesidades, actitudes o intenciones de un grupo más o menos amplio de personas; se emplea para investigar masivamente determinados hechos o fenómenos, para conocer opiniones de la población o de colectivos, ya que en su acepción más generalizada, la encuesta implica la idea de la indagación de grupos de individuos y no de sujetos aislados. Lo que interesa es conocer la situación (Nocedo de León I., Castellanos Simons B., y otros, 2001, pág. 82).

La encuesta comienza a emplearse en Inglaterra alrededor del año 1880 y a principios del siglo xx se introduce en América, en especial en Estados Unidos.

A diferencia de la entrevista, la encuesta cuenta con un cuestionario con una estructura lógica y rígida, que permanece inalterable a lo largo de todo el proceso investigativo. En ella, el encuestado lee previamente el cuestionario y lo responde por escrito, sin la intervención directa de los que colaboran en la investigación. Una vez confeccionado el cuestionario, no se requiere de personal calificado para aplicarlo. (Álvarez de Zayas C.M., Sierra Lombardía V.M., 2006, pág. 69)

Estas son algunas de las ventajas que tiene este método empírico y el motivo por el cual es ampliamente empleado en las investigaciones en Diseño.

## DESARROLLO

### Determinación de la necesidad de realización de una encuesta. Procedimientos de elaboración.

Durante la investigación científica se tiene la necesidad permanente de obtener información actualizada y fundamentada sobre los fenómenos objeto de investigación. En muchas ciencias el objetivo se logra con la realización de experimentos, en otras con la aplicación del método empírico de Observación. En el caso del Diseño los métodos empíricos a los cuales más se recurre es a la Encuesta, la Entrevista y a los Expertos, ellos permiten la obtención de datos de primera mano, tomados de la práctica y el conocimiento de los hechos que caracterizan a los fenómenos.

En la investigación en Diseño la encuesta puede ser empleada para estudiar, por ejemplo, opiniones y criterios acerca de las relaciones diseñador-cliente, los niveles de innovación en la gestión de diseño, la eficacia de los métodos de selección de

materiales empleados por los diseñadores industriales, el nivel de empleo de la información actualizada en la actividad de diseño, variables relacionadas con el nivel de aceptación del diseño de objetos, y en muchos otros ejemplos.

Entre las ventajas que posee el método de la encuesta se pueden señalar las siguientes:

- **Que permite obtener** gran cantidad de información con una muestra bastante amplia de la población.
- **La información se obtiene en un tiempo relativamente breve.**
- **Resulta económica su aplicación.**
- **No requiere de un personal especializado para su aplicación.**
- **Los encuestados** pueden tener mayor confianza en el anonimato y ser más sinceros.
- **La naturaleza impersonal, su vocabulario normalizado, el orden de las preguntas, son factores que aseguran una cierta uniformidad en las aplicaciones.**
- **Las respuestas se pueden obtener por diversos medios.**

Entre las desventajas de la encuesta se pueden enunciar las siguientes:

- **En ocasiones, la formulación de las preguntas** resulta difícil de acuerdo con los objetivos planteados en la encuesta.
- **No siempre estamos seguros de que se entendió la pregunta de forma adecuada.**
- **Existe un margen de duda si los sujetos responden de forma sincera.**
- **En el caso de preguntas del tipo “abiertas”,** existe la posibilidad de que las respuestas que se ofrecen por el encuestado puedan ser incompletas o deformadas.
- **No posibilita profundizar en el conocimiento de los fenómenos que se investigan.**

Al aplicar el método de encuestas deben atenderse los siguientes aspectos (Legrá Lobaina A.A., 2007, pág. 36):

- Deben poseer un diseño adecuado para garantizar **la calidad de la información, ...**
- Debe prestarse especial atención al aspecto situacional en cuanto a tiempo, forma, lugar, etc. de modo que la información recopilada sea fiable.
- En caso de comunicación encuestador-encuestado debe cuidarse que la encuesta debe ser **“traducida” al lenguaje de la conciencia habitual de los encuestados.**

A través del artículo se emplearán ejemplos prácticos del uso de la encuesta en una investigación en curso, en la que participan los autores: **Procedimiento de selección de la madera para el diseño industrial cubano, en la esfera de actuación Objeto.**

En la mencionada investigación se plantea la tarea de investigación: **valoración de la posible aplicación de los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales en las condiciones de Cuba.** Para darle solución a esta tarea, no hay otra vía que recurrir a los métodos empíricos de encuesta, entrevista o expertos. El primero es el que nos permite recoger la información de un mayor número de actores, entre los cuales se pueden incluir los considerados expertos.

Otro ejemplo de solución de una tarea científica a través del método, es en el caso de la necesidad de **diagnosticar el empleo de los métodos existentes para la selección de las maderas por los diseñadores industriales en Cuba.** A través de la muestra seleccionada podemos obtener, de primera mano, la información fidedigna sobre el empleo real de estos métodos.

En la investigación hay otra tarea: **precisión de los métodos que se emplean en el diseño industrial cubano para la selección de las maderas.** En este caso no debe seleccionarse el método de encuesta, ya que es una información restringida a los diseñadores industriales y otros actores que trabajan con maderas y algún personal

docente que incursiona en el tema, por lo que el método más factible es la entrevista. Igual sucede con otra de las tareas de investigación: **precisión de las maderas más empleadas en el diseño industrial cubano, en la esfera de actuación Objeto.**

Partiendo de los ejemplos mencionados, se puede llegar a la conclusión que, el empleo de la encuesta es factible cuando se cuenta con un elevado número de actores que dominan o tienen los conocimientos mínimos necesarios sobre la información que se quiere obtener. El hecho de superar en número de actores a otros métodos, le da cierta jerarquía y confiabilidad.

Los pasos que, por regla general, deben seguirse para la elaboración, aplicación y procesamiento de una encuesta se pueden resumir en los siguientes:

- **Determinación del objetivo general y los objetivos específicos de la encuesta**, en correspondencia con las tareas de investigación a resolver y las variables e indicadores objetos de medición.
- **Definición y operacionalización de las variables para obtener las posibles preguntas de la encuesta.** Determinar dimensiones e indicadores que se puedan medir a través de preguntas concretas.
- **Selección del tipo de encuesta:** según la estructura del cuestionario (no estandarizada, estandarizada, semiestandarizada); según la vía de obtención de la información (aplicación personal a los encuestados, o a través del empleo de vías digitales o telefónicas).
- **Elaboración del cuestionario.** Debe incluir: la solicitud de cooperación; la redacción de las preguntas, en las cuales debe tenerse en cuenta el contenido y la cantidad, según los indicadores a obtener; así como los tipos de preguntas: según la coincidencia entre el objetivo y el contenido de la pregunta (directas o indirectas), según el grado de libertad de respuesta (cerradas, abiertas y semicerradas), según su importancia (esenciales y funcionales), por su naturaleza (de hechos, causales, de acción, de intención u opinión); la formulación adecuada y comprensible y el orden en que deben ser formuladas.

- **Determinación de la muestra.** Definición de la unidad de análisis, la población y la muestra.
- **Pilotaje del cuestionario**, cuando la muestra es grande.
- **Establecimiento de las condiciones indispensables para la aplicación de la encuesta.** Logística de la encuesta.
- **Aplicación de la encuesta a la muestra.**
- **Procesamiento estadístico de los resultados de la encuesta.**
- **Evaluación de la información recogida y procesada.**

Es necesario precisar, que antes de iniciar el proceso de muestreo, se deben establecer los objetivos de la encuesta. Es así que el objetivo general detalla la finalidad del método o técnica seleccionada. Esta se puede obtener contestando las interrogantes ¿qué?, ¿dónde? y ¿para qué?, tal como se puede apreciar a continuación:

#### PREGUNTA RESPUESTA

Qué	Opinión sobre la posible aplicación de los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales.
Dónde	En el diseño industrial cubano.
Para qué	Determinar la necesidad de un nuevo procedimiento de selección.

Como se puede apreciar en la última respuesta, el objetivo de la encuesta está dirigido a demostrar la necesidad de desarrollar un nuevo procedimiento de selección de las maderas, ya que los existentes no se ajustan a la realidad del diseño

industrial cubano, según el criterio de los autores.

Las respuestas a las interrogantes orientarán el inicio de la encuesta. Se debe señalar, además, el alcance de esta, con relación a la extensión de la muestra, es decir, si se examinará la totalidad del universo o solo parte de él, y el período de tiempo determinado, el cual puede ser medido a través de años, meses, semanas, etc. Lo anterior requiere distinguir claramente la meta a alcanzar, así como las variables que se buscan analizar y los indicadores que se quieren valorar, para lo cual se debe definir:

- Entidades (individuos) a encuestar.
- Variables en estudio, sus dimensiones e indicadores.
- Información a obtener.
- Período de la encuesta.
- Finalidad de la encuesta.
- Lugar geográfico que abarca la encuesta.

Al respecto, la definición descrita anteriormente, apunta a que el equipo conozca el objetivo general de la encuesta y con ello la aplicación de criterios de focalización, cuestión que permitirá distinguir y acotar el universo en estudio. Es así que, a modo de ejemplo, si se establece el objetivo general como **“verificar la posible aplicación de los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales en el Diseño industrial cubano”**, se puede observar, que el universo se focalizó en un espacio geográfico y en personas claramente definidas. Lo más factible es interrogar a una muestra de diseñadores industriales y otros actores que incursionan en esa esfera.

En ese caso la unidad de análisis correcta la componen todos los actores que trabajan la madera, y una unidad de análisis errónea sería seleccionar solo diseñadores industriales.

Lo anterior puede ser muy obvio, pues los objetivos del ejemplo mencionado son claros. No obstante, en la práctica no parece ser tan simple

para muchos investigadores, que no logran una coherencia entre los objetivos de la encuesta y su unidad de análisis.

Previo a la elaboración del cuestionario, deben definirse y operacionalizarse las variables, con el fin de obtener las posibles preguntas de la encuesta. Esto no es más que el listado de las variables, dimensiones e indicadores que van a ser **“observados”, medidos y valorados. De tal forma**, que las preguntas que se formulen respondan solo a necesidades reales de información y no se aparten del objetivo general y los objetivos específicos de la encuesta. Es, en esencia, el borrador para la confección del cuestionario.

Antes de proceder a elaborar el cuestionario, debe precisarse el tipo de encuesta a emplear, ya que la estructura del cuestionario estará condicionada a si será no estandarizada, estandarizada o semiestandarizada y a la vía de obtención de la información (personal o a través del empleo de vías digitales y/o telefónicas).

El cuestionario es el instrumento básico en la encuesta. En él se formulan una serie de preguntas que permiten medir una o más variables, dimensiones o indicadores.

Debe quedar claro para el encuestado el propósito del cuestionario, así como la entidad que lleva a cabo la investigación y las causas que motivaron que fuera elegido para realizar la encuesta.

Por otra parte, hay que establecer la necesidad de cooperación del encuestado, lo que influirá en que los individuos participen o no, o que contribuyan o no favorablemente en la investigación. Dicha demanda puede realizarse de diversas formas: puede hacerla el encuestador en el momento de presentar la encuesta, puede estar reflejada en el cuestionario por escrito, puede solicitarse por teléfono o por vías digitales.

La solicitud de cooperación debe contener:

- Lo valioso de la información que se solicita.
- Que no existe motivo encubierto en la finalidad perseguida.

- **Uso confidencial de la información** que se brinda en la encuesta.
- **Lo fácil y rápido que puede contestarse el cuestionario.**
- **El agradecimiento por su participación.**

Ejemplo: Nuestro instituto está realizando un estudio acerca de la posible aplicación de los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales, con vistas a esclarecer la necesidad o no de desarrollar un nuevo procedimiento de selección de las maderas para el diseño industrial cubano. Para lograrlo, necesitamos que nos ayude y conteste con sinceridad algunas preguntas sencillas. Esta información tiene carácter confidencial y anónimo; no tiene que escribir su nombre en el cuestionario. De antemano le expresamos nuestro agradecimiento.

Las preguntas deben ser claras, para esto:

- **Cada término debe ser comprendido.**
- **No deben plantearse dos preguntas en una.**
- **La pregunta debe formularse de manera positiva.**
- **La construcción de la respuesta no debe inducir expresiones ambiguas.**

Previamente se seleccionan las posibles variantes de respuestas, lo que facilita la evaluación de los resultados con métodos estadísticos.

**El cuestionario posibilita “observar” los hechos** a través de la valoración que hace de los mismos el encuestado. Puede ser aplicado a grupos de especialistas del tema que se investiga masivamente.

La estructura y el carácter del cuestionario lo definen el contenido y la forma de las preguntas que se les formula a los interrogados. Las preguntas, por su contenido, pueden dividirse en directas o indirectas.

En la pregunta directa coincide el contenido de la pregunta con el objeto de interés del investigador. En la indirecta se soslaya el tema principal.

La formulación de la pregunta indirecta constituye uno de los problemas más difíciles de la construcción de las encuestas.

Ejemplo de pregunta directa: ¿Sabe Ud. cuáles son los métodos de selección de materiales?

Ejemplo de pregunta indirecta: ¿Considera Ud. que su entidad esté en condiciones de aplicar alguno de los métodos de selección de materiales existentes en la actualidad?

Al elaborar el cuestionario, junto al contenido de las preguntas, hay que prestarle atención a su forma. Las preguntas pueden clasificarse en cerradas, abiertas y semicerradas.

La pregunta cerrada (de alternativas fijas) tiene delimitada con antelación su respuesta para determinada cantidad de variantes, previstas por el investigador. Las formas más difundidas son aquellas que sus respuestas están estructuradas por esquemas de comparaciones de pares de valores, de categorías secuenciales de valores y otras. Pueden clasificarse a su vez en:

- **Bivalentes (dicotómicas).** Con solo dos posibles respuestas, las cuales son excluyentes y antónimas (si/no; verdadero/falso; de acuerdo/en desacuerdo, etcétera).

Ejemplo: ¿Considera Ud. necesario desarrollar un procedimiento para la selección de las maderas en el diseño industrial cubano? (si/no).

El encuestado toma partido total con la interrogante.

- **Con alternativas excluyentes (politómicas).** Se ofrecen varias respuestas posibles, pero que se rechazan mutuamente, de modo que el encuestado solo tiene la posibilidad de seleccionar una de ellas (muy de acuerdo (5); de acuerdo (4); ni de acuerdo, ni en desacuerdo (no sé qué opinar) (3); en desacuerdo (2); muy en desacuerdo (1)).

Ejemplo: ¿En qué nivel considera Ud. se emplean los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales en el diseño industrial cubano? (siempre (5); a menudo (4); algunas veces (3); casi nunca (2); nunca (1)).

El encuestado, además de expresar indirectamente la necesidad o no de un nuevo procedimiento, ha valorado la premura de su introducción. Aquí no es válido el empleo de la variante bivalente, ya que existen diferentes niveles de intensidad del empleo de los métodos de selección conocidos y opiniones diferentes, propio de cada individualidad y experiencia.

● **De varias respuestas.** Se pueden seleccionar varias, ya que no son excluyentes.

Ejemplo: Entre los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales conocidos por Ud., señale los tres más empleados según su criterio.

Las preguntas abiertas son las que no limitan el modo de responder, ni se definen las variantes de respuestas esperadas. Este tipo de preguntas no permite medir con exactitud la propiedad, solo se alcanza a obtener una opinión. Ofrecen más libertades, pero son más difíciles de interpretar y procesar.

Ejemplo: ¿En la elaboración de qué tipo de objetos se emplean las maderas cubanas?

Las preguntas semicerradas (mixtas) ofrecen respuestas prediseñadas, pero siempre permiten emitir criterios, valoraciones, aclaraciones, profundizaciones, así como abstenciones. Reúnen los aspectos positivos de las anteriores, minimizando los negativos. Generalmente se deja un espacio, indicándole a los encuestados que argumenten y amplíen.

En los cuestionarios se pueden aplicar preguntas que miden actitudes del individuo hacia un determinado hecho. Cuando se mide actitud es necesario tener en cuenta la dirección de esta, así como su intensidad, para lo cual se aplican diversos tipos de escalas.

De manera más general, la pregunta se formula de forma positiva y se dan 5 alternativas de posibles respuestas, designándose una escala de valores de 1 a 5, donde la respuesta más favorable a la afirmación obtenga el máximo de puntuación.

Ejemplo: "La existencia de un procedimiento de selección de las maderas redundaría en una mayor eficiencia del diseño industrial cubano".

Muy de acuerdo (5)

De acuerdo (4)

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (3)

En desacuerdo (2)

Muy en desacuerdo (1).

Si, por el contrario, las afirmaciones son negativas en la formulación de la pregunta, su evaluación debe resultar opuesta al anterior caso.

Las preguntas se clasifican además como:

● **Esenciales (de contenido).** Se relacionan directamente con el objetivo de la encuesta, la pregunta científica que se trabaja y las variables, dimensiones o indicadores que se miden. Constituyen el centro de la encuesta y por tanto son inevitables y en general son mayoritarias. Ofrecen información significativa directa para la evaluación de las variables e indicadores.

Ejemplo: ¿Considera Ud. necesario desarrollar un procedimiento para la selección de las maderas en el diseño industrial cubano?

● **Funcionales.** Acompañan a las preguntas esenciales con el fin de precisar o esclarecer algunos aspectos de interés. Las preguntas pueden ser de tránsito, las cuales tienen el propósito de ir introduciendo al encuestado de modo paulatino en el tema principal; de filtro, con las que se pretende evaluar si el encuestado se encuentra bien ubicado en el grupo objeto de estudio, de modo que se pueda apreciar el valor de sus respuestas; y de control, para verificar la veracidad de las respuestas anteriores, mediante la contrastación de su coherencia.

Ejemplo: ¿En qué nivel considera Ud. se emplean los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales en el diseño industrial cubano?

Por su naturaleza, las preguntas pueden clasificarse en:

- **De hechos:** Relacionadas con hechos y datos concretos.
- **Causales:** Dirigidas a realizar clasificaciones o agrupaciones.
- **De acción:** Vinculadas a actos, sucesos o episodios.
- **De intención u opinión:** Relacionadas con los propósitos, decisiones, proyectos, deseos, juicios, valoraciones y críticas de los encuestados.

Las preguntas no deben ser tendenciosas, es decir, no deben estar confeccionadas de manera que lleven al individuo a responder de una forma determinada o que lo predispongan en contradicción con su sentir ante la pregunta a responder.

Las preguntas no deben exigir mucho esfuerzo de la memoria. Al abordar aspectos controvertidos o embarazosos, las preguntas deben ser construidas de forma que no constituyan un conflicto para el sujeto.

El orden de las preguntas se debe disponer con arreglo a sus características psicológicas. En primer lugar, se deben preguntar datos sociodemográficos como sexo, edad, ocupación; a continuación, preguntas generales simples que lo van llevando hasta preguntas más complejas, de lo impersonal a lo personal.

Debe inducirse una pregunta final que recoja la impresión del interrogado respecto al cuestionario.

El cuestionario debe ser confeccionado con letra grande, escrito a dos espacios y con suficiente margen superior e inferior. En el encabezado el nombre de la institución, título de la encuesta, datos sociodemográficos necesarios (edad, sexo, nivel escolar, especialidad, etc.) y el llamado a la colaboración.

La encuesta debe ser diseñada para responderla aproximadamente entre 20 y 60 minutos.

Como en la práctica no es posible aplicar la encuesta a un número ilimitado de individuos, se hace necesario realizar la selección de la muestra.

Para ello se deben tener claros los conceptos de unidad de análisis, población (universo) y muestra. La característica principal de la muestra es la representatividad, o sea los elementos de la muestra deben mostrar el mismo comportamiento (respecto a los fenómenos que se encuestan) de todos los elementos de la población.

Cuando los datos se obtienen a partir de un pequeño número de sujetos, se trabaja con la totalidad de la población a encuestar. En los casos que la cifra de la población a encuestar sea elevada, se requiere extraer una muestra de esta, a partir de la cual se hacen inferencias a su totalidad.

Para seleccionar una muestra, lo primero es definir la unidad de análisis, después se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretenden generalizar los resultados. En la investigación de referencia se tomó como unidad de análisis a los diseñadores industriales y a otros actores que trabajan la madera en la confección de objetos; como población, los diseñadores industriales de La Habana, Artemisa y Mayabeque, obtenida de los registros de la Oficina Nacional de Diseño (ONDI) y otros actores que trabajan en la confección de objetos de madera, obtenido de los registros del Ministerio de Industrias y por otras vías.

Una vez definido el objetivo general de la encuesta, la unidad de análisis y la población que se tomará como referencia, se deben considerar elementos como el tiempo y personal disponible.

Las muestras pueden ser no probabilísticas y probabilísticas. En las no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la encuesta. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni sobre la base de fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas, y desde luego, las muestras seleccionadas por decisiones subjetivas tienden a ser imprecisas. Ejemplo: encuesta sobre el empleo de los métodos de selec-

ción de las maderas. El objetivo es recopilar información sobre las vías que adoptan los diseñadores industriales cubanos y otros actores para seleccionar el tipo de madera adecuada en la confección de objetos.

Para el cumplimiento del objetivo anterior se seleccionó una muestra no probabilística de actores que trabajan la madera en la confección de objetos. De manera que se encuestaron 40 actores, de ellos, 25 diseñadores industriales y 15 actores que no lo son. En el ejemplo es adecuada una muestra no probabilística, pues se trata de un estudio exploratorio, con un enfoque cualitativo, es decir, no es concluyente. Su objetivo es documentar ciertas experiencias. La encuesta pretende generar datos y planteamientos hipotéticos, que constituyan materia prima para adentrarse en la investigación del tema en cuestión.

Las muestras no probabilísticas se conocen también como dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario de los sujetos a encuestar. Aun así, se utilizan en muchas encuestas y a partir de ellas se hacen inferencias sobre la población. Es como valorar el nivel de ventas de un producto, por las ventas realizadas en una tienda.

**La muestra dirigida selecciona sujetos “típicos”,** con la vaga esperanza de que serán casos representativos de una población determinada (Hernández Sampieri R., Fernández-Collado C., Baptista Lucio P. Cuarta edición. Pág. 262).

En realidad, las muestras dirigidas tienen muchas desventajas. La primera es que, al no ser probabilística, no se puede calcular con precisión el error estándar, es decir, no se puede calcular con qué nivel de confianza se hace una estimación. Los datos no pueden generalizarse a una población, que no se consideró ni en sus parámetros, ni en sus elementos para obtener la muestra. En las de este tipo, la elección de los sujetos no depende de que todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de encuestadores.

La ventaja de una muestra no probabilística es su utilidad para un determinado diseño de encuesta, **que requiere no tanto de una “representatividad” de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características específicas,** previamente definidas en el planteamiento del objetivo. Tal fue el caso de la muestra seleccionada para determinar los métodos que se utilizan para la selección de las maderas por los actores cubanos.

Existen varias clases de muestras dirigidas como las de sujetos voluntarios, de expertos, de sujetos-tipo y la muestra por cuotas. En las de sujetos voluntarios, se invita a un grupo de sujetos a participar, de manera voluntaria, en la encuesta, tal fue el caso del último ejemplo señalado.

En las de expertos, se recurre a especialistas del mayor nivel de experticia posible sobre el tema a encuestar, que nos permita tomar decisiones de cómo encauzar una investigación, generar planteamientos hipotéticos más precisos o para generar materia prima para el diseño de cuestionarios.

Las muestras de sujetos-tipo, al igual que las anteriores, se utilizan en encuestas exploratorias, donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información, y no la cantidad y estandarización.

Las muestras por cuotas se utilizan mucho en encuestas de opinión y de mercadotecnia. Los encuestadores reciben instrucciones de administrar cuestionarios a sujetos: por edad, por sexo, por nivel escolar, etc., que como se aprecia dependen en cierta medida del juicio del encuestador.

Por otra parte, en las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. Se obtiene definiendo las características de la población, el tamaño de la muestra y a través de una selección aleatoria y/o mecánica de las unidades de análisis. La muestra probabilística será diseñada de

tal manera, que los datos pueden ser generalizados a la población, con una estimación precisa del error que pudiera cometerse al hacer tales generalizaciones.

El elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística en una encuesta, depende de los objetivos y de la fase del estudio, del esquema de investigación y de la contribución que se piensa hacer con dicho estudio. Se determina sobre la base de la tarea de investigación a resolver y su alcance.

Las muestras probabilísticas tienen como principal ventaja que el tamaño del error puede calcularse en las predicciones. Incluso, que el objetivo principal en el diseño de una muestra probabilística, es el de reducir al mínimo el error, al que se le llama error estándar.

Las muestras probabilísticas se emplean fundamentalmente en las encuestas en donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población, las que se calculan con instrumentos de medición y se analizan con pruebas estadísticas para el análisis de datos, en donde se presupone que la muestra es probabilística, y todos los elementos de la población tienen una misma probabilidad de ser elegidos. Los elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto, darán estimados precisos del conjunto mayor. La precisión en los estimados, depende del error en el muestreo, el que se puede calcular, pues hay errores que dependen de la medición y no pueden ser calculados matemáticamente.

Para una muestra probabilística se necesitan tres cosas: elaborar el listado de la población, determinar el tamaño de la muestra y seleccionar los elementos muestrales de forma aleatoria.

El listado es una lista existente o a una que se debe confeccionar con los elementos de la población y a partir de la cual se seleccionará la muestra. El marco muestral se refiere a un marco de referencia que permita identificar físicamente a los elementos de la población, la posibilidad de

enumerarlos y, por ende, proceder a la selección de los elementos muestrales.

En la investigación mencionada, cada una de las tres listas confeccionadas representa un estrato de la población (por provincias) y de cada una de ellas se seleccionó una muestra de diseñadores industriales y de otros actores. Estas listas se obtuvieron, como ya se expresó, del registro de la ONDI, el Ministerio de Industrias y por otras vías.

No siempre existen listas que permitan identificar a la población. Será necesario pues, recurrir a otros marcos de referencia, que contengan descripciones de los sujetos que serán seleccionados como unidades de análisis.

El tamaño de la muestra se calcula sobre la base de la varianza de la población y la varianza de la muestra. Esta última expresada en términos de probabilidad de ocurrencia. La varianza de la población se calcula como el cuadrado del error estándar, el cual se selecciona. Entre menor sea el error estándar, mayor será el tamaño de la muestra.

Las muestras probabilísticas pueden ser: simples, estratificadas y por racimos. La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de submuestras para cada estrato o categoría que sea relevante en la población. El muestrear por racimos implica diferencias entre la unidad de análisis y la unidad muestral. En este tipo de muestreo hay una selección en dos etapas, ambas con procedimientos probabilísticos. En la primera se seleccionan los estratos y racimos, en la segunda, de entre los estratos o racimos, a los sujetos que van a ser medidos.

La pregunta clave es: ¿Cuál es el número mínimo de unidades de análisis (personas) que se necesitan para conformar una muestra  $n$  que asegure un error estándar  $Se$  aproximadamente de 0,01 (fijado con antelación), dado que la población  $N$  es aproximadamente de tantos elementos?

En esta pregunta se inquiriere, cuál será la probabilidad de ocurrencia de  $X$ , y de que el valor de  $x$  (basado en  $n$  respuestas) se sitúe en un intervalo

que comprenda al verdadero valor de la población  $N$ . Es decir, que el estimado  $x$  de la muestra se acerque a  $X$ , el valor real de la población. Si se establece el error estándar y se fija en 0,01, se sugiere que esta fluctuación promedio del estimado  $x$  con respecto a los valores reales de la población  $X$ , no sea mayor a 0,01, es decir, que de 100 casos, 99 veces la predicción sea correcta y que el valor de  $x$  se sitúe en un intervalo de confianza que comprenda el valor de  $X$ .

La fórmula para determinar el tamaño de la muestra  $n$  es la siguiente:

$$n = n' / (1 + n'/N)$$

donde:

$n$ - muestra mínima necesaria.

$n'$ - tamaño provisional de la muestra.

$N$ - tamaño de la población.

$$n' = S^2 / V$$

donde:

$S$ - varianza de la muestra.

$V$ - varianza de la población.

La varianza de la muestra se determina como:

$$S^2 = p(1-p);$$

donde:

$p$ - prevalencia (probabilidad de ocurrencia). Se selecciona en %.

La varianza de la población se determina como:

$$V = (Se)^2;$$

donde:

$Se$ - error estándar (se toma alrededor de 0.01).

Como ejemplo, está el caso del estudio de la **posible aplicación de los referentes teóricos y metodológicos de selección de materiales en el Diseño industrial cubano**. Se delimita una población de diseñadores industriales y otros actores que incursionan en el empleo de las maderas para la confección de objetos. Con esa característica se precisó que la población  $N$  era de 420 individuos. Se considera la prevalencia  $p$  del 80 %

partiendo del nivel parejo de preparación de los actores en el tema que se estudia. La pregunta sería: ¿cuál es el número de actores  $n$  que se deben encuestar, para tener un error estándar  $Se$  menor a 0,015, dado que la población total es de 420?

Datos necesarios:

Población  $N = 420$  actores.

Error estándar  $Se = 0,015$  (es aceptable, porque es muy pequeño).

Varianza de la muestra  $S$ :

$$S^2 = p(1-p) = 0,8(1-0,8) = 0,16 \text{ (Se toma } p=80\%)$$

Varianza de la población  $V$ :

$$V = (Se)^2 = (0,015)^2 = 0,000225$$

Con estos datos se determina el tamaño provisional de la muestra  $n'$ :

$$n' = S^2 / V$$

$$n' = S^2 / V = ((0,16)^2) / (0,000225) \approx 114 \text{ individuos}$$

La cual se ajusta (se reduce), si se conoce la población  $N$ :

$$n = n' / (1 + n'/N) = 114 / (1 + 114/420) \approx 90 \text{ individuos}$$

Se llega a la conclusión que se necesitan encuestar, como mínimo, a 90 de los 420 actores.

El ejemplo anterior se corresponde con una muestra probabilística simple. Pero no siempre es así. Se puede dar el caso de que se conoce que una parte de los actores dominan los métodos existentes de selección de materiales y otra tiene poco dominio acerca del tema (lo cual se puede obtener a través de una encuesta exploratoria). En ese caso, es necesario estratificar las muestras para darles determinados atributos que son relevantes en el estudio. Para lo cual se diseñan dos muestras estratificadas.

Para obtener las muestras estratificadas se divide la población en subpoblaciones o estratos, y se selecciona una muestra para cada estrato, lo

cual aumenta la precisión de la muestra. Para eso se divide la cifra obtenida de la cantidad de muestra  $n$  entre la población  $N$ , para obtener la fracción del estrato  $f_e$ :

$$f_e = n / N$$

donde:

$f_e$  – Fracción del estrato.

Siguiendo el ejemplo anterior, se sabe que 160 actores conocen los métodos de selección y que 260 tienen pocos conocimientos sobre el tema, lo cual se obtuvo a través de la mencionada encuesta exploratoria. En ese caso es necesario diferenciar las muestras, por razones obvias. Para ello, se procede a estratificar las muestras:

$$f_e = n / N = 90/420 = 0,214$$

Se procede a multiplicar cada estrato de la población por la fracción del estrato, con lo que se obtiene el tamaño de la muestra para cada estrato:

Muestra de los 160 actores:  $160 \times 0,214 \approx 34$  individuos.

Muestra de los 260 actores:  $260 \times 0,214 \approx 56$  individuos.

Lo que quiere decir que se deben entrevistar 34 individuos, de los 160 que tienen cierto nivel de dominio de los métodos, y a 56 de los 260 que tienen pocos conocimientos sobre el tema.

Se puede presentar otro problema: que la población elegida pertenezca a tres provincias y que dado los recursos con que se cuenta, se hace difícil contactar con los 90 individuos de las tres provincias seleccionadas. En este caso se procede al muestreo por racimos, con el que se reducen costos, tiempo y recursos humanos, al considerar que las unidades de análisis generalmente se encuentran encapsuladas en determinados lugares geográficos o físicos, que se denominan racimos.

Aquí los racimos pudieran estar representados por provincias: La Habana, Artemisa y Mayabeque.

El muestreo por racimos implica diferenciar entre la unidad de análisis y la unidad muestral. La unidad de análisis se refiere a quiénes van a ser objeto de análisis, o sea, el sujeto o sujetos a quienes en última instancia va dirigido el instrumento. La unidad muestral se refiere al racimo, o los racimos, a través de los cuales se logra el acceso a la unidad de análisis. El muestreo por racimos supone una selección en dos etapas, ambas con procedimientos probabilísticos. En la primera, se seleccionan los racimos, siguiendo los ya reseñados pasos de una muestra probabilística simple o estratificada. En la segunda, entre los racimos se seleccionan los sujetos que van a ser encuestados. Para ello se hace una selección que asegure que todos los elementos del racimo tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

En la investigación de referencia se seleccionó como racimo La Habana y los cálculos ya realizados, a modo de ejemplo, se corresponden con ese racimo.

Los elementos muestrales siempre se eligen aleatoriamente, para tener seguridad de que cada elemento tenga la misma probabilidad de ser elegido. Para lo cual se proponen dos procedimientos de selección:

- **Tómbola.**

- **Selección sistemática de elementos muestrales.**

El procedimiento llamado Tómbola es muy simple, aunque lento. Consiste en enumerar todos los elementos muestrales del 1 al  $N$ . Confeccionar una ficha por cada elemento (papel con número del elemento), revolverlas en una caja, e ir sacando  $n$  fichas, que se correspondan con el número de muestras calculado. Los números elegidos, al azar, conforman la muestra simple o estratificada, según sea el caso.

En la investigación de referencia, se enumeran los 160 individuos con cierto nivel de gestión de diseño y se aplica el procedimiento anterior. Posteriormente, se repite el procedimiento con los 260 individuos que tienen pocos conocimientos

sobre el tema. En el primer procedimiento se eligen 34 números y en el segundo, 56, que se corresponden con el número de muestras estratificadas calculadas. Esos 34 y 56 individuos seleccionados, constituyen los sujetos a entrevistar.

La selección sistemática de elementos muestrales es muy útil y fácil de aplicar. Consiste en seleccionar entre una población  $N$  a un número  $n$  de elementos, a partir de un intervalo  $K$ .

El intervalo  $K$  va a estar determinado por el tamaño de la población  $N$  y el tamaño de la muestra  $n$ . De manera que  $K = N/n$ , en donde  $K$  es un intervalo de selección sistemática.

En la investigación tomada como ejemplo, el método de selección de la muestra se aplica de la siguiente forma:

●  $K = N/n = 160/34 = 5$  (se corresponde con el intervalo de selección en la muestra de los 160 individuos que tienen cierto nivel de dominio de los métodos).

●  $K = N/n = 260/54 = 5$  (se corresponde con el intervalo de selección en la muestra de los 260 individuos que tienen pocos conocimientos sobre el tema).

$K=5$  indica que será seleccionado uno de cada cinco individuos, comenzando por un número seleccionado al azar.

En el caso de los individuos que tienen cierto nivel de dominio de los métodos, se toma del listado de los 160 individuos una cifra cualquiera, al azar, menor de 160, a partir de esa cifra se selecciona uno de cada cinco individuos en el listado. Al rebasar el 160 se continúa por el inicio de la lista. Lo que se repetirá para el grupo de individuos que tienen pocos conocimientos sobre el tema. El procedimiento de selección es bastante simple y garantiza una muestra con igual garantía de representatividad.

Para evitar posibles errores en el diseño de las encuestas, sobre todo cuando se van a aplicar a gran escala, se recurre a una prueba piloto, consistente en una pequeña muestra preliminar, aproximada-

mente 30 individuos, a la cual se aplica la encuesta, con el fin de ajustarla. Los objetivos de esta prueba previa son:

- **Obtener elementos complementarios sobre el tema.**
- **Reformular las preguntas científicas (hipótesis) y/o tareas de investigación.**
- **Introducir nuevas variables e indicadores.**
- **Rediseñar preguntas.**

En las pruebas previas se evalúan los siguientes aspectos:

● **En el cuestionario:**

- reacción en el encuestado;
- hora, día y lugar adecuados;
- orden de las preguntas;
- motivación;
- extensión.

● **En cada pregunta:**

- si es necesaria;
- si es clara y precisa;
- si deben agruparse;
- si hay suficientes respuestas alternativas;
- si hay espacio suficiente para responder las preguntas abiertas.

En la siguiente encuesta no se incluyen los individuos de la prueba piloto.

## CONCLUSIONES

Es necesario tener presente que para diseñar una encuesta efectiva hay que asegurarse de cumplir con los siguientes pasos:

- **Definir el objetivo de la encuesta.** Antes de comenzar es fundamental tener claro cuál es el propósito de la encuesta y qué información específica se espera obtener.

- **Definir y operacionalizar las variables** que se rán medidas para determinar el contenido de las preguntas.
- **Elaborar preguntas claras y concisas.** Las preguntas deben ser claras y precisas. Hay que evitar el uso de jerga o términos complicados.
- **Utilizar una mezcla de tipos de preguntas.** Incluye preguntas abiertas y cerradas para obtener una variedad de respuestas. Las preguntas cerradas pueden facilitar el análisis de los datos, mientras que las preguntas abiertas pueden proporcionar información más detallada y perspectivas diversas.
- **Seleccionar una muestra representativa.** Es importante que la muestra sea representativa para que los resultados sean válidos y generalizables. Se pueden utilizar técnicas como muestreo aleatorio simple, estratificado o por racimos, dependiendo de las necesidades y recursos.
- **Considerar la ética y la privacidad.** Asegurarse de seguir las normas éticas al recopilar y utilizar datos de las encuestas.
- **Realizar una prueba piloto** y ajustar la encuesta antes de distribuirla a gran escala, para identificar posibles problemas o mejoras necesarias en las preguntas.

En el artículo se definió cuándo es necesario el empleo de las encuestas, su importancia para la obtención de información de primera mano y sus ventajas con relación a otros métodos empíricos como la entrevista y expertos. Se puntualizó el concepto de muestra, como sub grupo de una población N, y el proceso de selección de la misma, incluyendo su dimensión cuantitativa.

Se describen los pasos para determinar la unidad de análisis, definir la población con sus características y el cálculo de la muestra a partir de esa población. Se detallan los conceptos de muestra no probabilística y probabilística y cuándo deben emplearse, así como las diferentes muestras probabilísticas, específicamente las simples, estratificadas y por racimos, y su proceso de obtención. Se precisan y describen los procedimientos de selección de los elementos muestrales: a través de

tómbola o selección sistemática, y las particularidades de cada método.

De igual forma, se procede a la explicación de las muestras no probabilísticas, su empleo y características. Se hace una pormenorizada explicación del cuestionario, como instrumento básico de la encuesta y de su contenido. En especial se destaca el tema de las preguntas que contiene el cuestionario, las cuales se clasifican en directas o indirectas; cerradas, abiertas y semicerradas; esenciales y funcionales; y por su naturaleza en de hechos,

causales, de acción y de intención u opinión. En todos los casos se señalan ejemplos ilustrativos.

Se hace hincapié en la necesidad de solicitar la máxima cooperación de los encuestados y las vías para lograrlo.

Por último, se trata el tema de la prueba piloto ante la presencia de encuestas masivas, como medio de corregir posibles defectos en el cuestionario, en sus preguntas o en las vías de aplicación.

Para ejemplificar el material se empleó la investigación en curso: **Procedimiento de selección de la madera para el diseño industrial cubano, en la esfera de actuación Objeto.**

Hasta aquí algunas recomendaciones para el empleo del método empírico de encuesta en las investigaciones relacionadas con el Diseño.

En un próximo artículo se tratará el tema del procesamiento estadístico de los resultados de las encuestas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez de Zayas C.M., Sierra Lombardía V.M. (2006). La investigación científica en la sociedad del conocimiento. La Habana, 104 pág.
- Dorta Baños E., Zaldívar Salazar M., Díaz Duque J.A. (2022) Metodología de la Investigación en Diseño. La Habana: ISDi, 150 pág.

Hernández Sampieri R., Fernández - Collado C.,  
Baptista Lucio P. (2006). Metodología de la in-  
vestigación. México. D.F: Mc Graw - Hill/ Inter-  
americana editores S.A. 830 pág.

Legrá Lobaina A.A. (2007) Introducción al método  
científico. Moa, Holguín, 190 pág.

Nocedo de León I., Castellanos Simons B., y otros.  
(2001) Metodología de la investigación educa-  
cional. La Habana, editorial Pueblo y Educación.  
146 pág.