

7

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

● LOS 10 PASOS DE LA INVESTIGACIÓN ●

Objetivo

Enunciar los conceptos de muestra y población y describir los procedimientos para calcular y seleccionar los diferentes tipos de muestra en la investigación científica.

Manual de clases

Paso 7 de:

LOS 10 PASOS DE LA
INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA

Edison Coimbra G.

Última modificación:
28 de enero de 2015

1.- SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Es el Paso 7 de la investigación científica

(Sampieri, 2010)



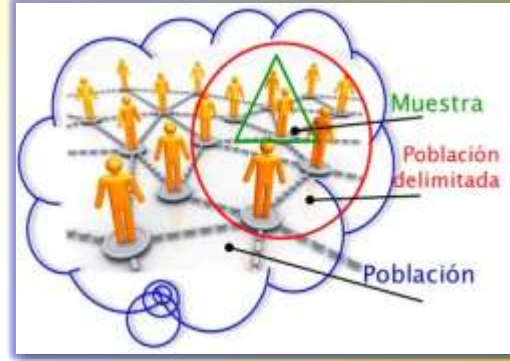
- 7. Seleccionar la muestra
- 6. Diseñar la investigación
- 5. Formular hipótesis
- 4. Alcance de la investigación
- 3. Marco teórico
- 2. Problemas Objetivos
- 1. Idea

Pasos del diseño metodológico

Pasos del planteamiento del problema

Se selecciona una muestra que represente a la población de interés.

Pasos de la ejecución



LA MUESTRA

Definición

- Es una **parte de la población** de interés de la cual se recolectan datos.

¿Por qué una muestra?

- Pocas veces es posible medir a toda la población de interés, por lo que se selecciona una **muestra** que la represente y, desde luego, se pretende que esta muestra sea un fiel **reflejo** de la población.
- La muestra contiene, teóricamente, las mismas **características** que se desean investigar en la población.

Las muestras se usan por economía de tiempo y recursos.

Tipos de muestra

Se las tipifica según su probabilidad de ser seleccionada (Sampieri, 2010)

TIPOS DE MUESTRA

● **Criterio de clasificación:** la probabilidad de selección que tienen las unidades muestrales.

No probabilística o dirigida

● **Selección.** Se eligen en función de las características de la investigación, no dependen de la probabilidad.

● **Tamaño de la muestra.** Depende del criterio del Investigador.

● **Validez.** Sus resultados no pueden generalizarse a toda la población.

● **Aplicación.** La utiliza el diseño **experimental**. La validez de la investigación se consolida con la repetición.

Probabilística

● **Selección.** Se eligen en forma aleatoria. Todas tienen la misma posibilidad de ser elegidas. Se identifican 3 tipos de muestras probabilísticas: simple, estratificada y por racimos.

● **Tamaño de la muestra.** Se calcula siguiendo los criterios que ofrece la **estadística**, tales como error máximo aceptable y nivel deseado de confianza.

● **Validez.** Sus resultados **se generalizan** a toda la población.

● **Aplicación.** La utiliza el diseño **no experimental** para que sus resultados se generalicen a toda a la población.

Simple

● Se calcula una muestra de la **población**.

Estratificada

● La población se divide en estratos y se calcula una muestra por **estrato**.

Por racimos

● La selección se realiza en varias etapas o racimos. Se seleccionan los **racimos** y dentro de cada uno se calcula una muestra.

Elegir el tipo de muestra depende del alcance de la investigación.

Ejemplos con tipos de muestra

Se las tipifica según su probabilidad de ser seleccionada

Ejemplo 1.- Muestra no probabilística o dirigida

Experimento	Muestra
<p>● Se diseñó un experimento para determinar la eficacia de una nueva metodología de enseñanza de matemáticas. Para ello, se formaron 2 grupos, uno de ellos recibió clases bajo la nueva metodología y el otro con el método tradicional, durante un determinado tiempo. Al final del experimento se analizaron los resultados.</p>	<p>● Se seleccionó en un colegio a 40 estudiantes del último curso de secundaria, con los cuales se conformaron los 2 grupos experimentales, de a 20 estudiantes cada uno. Esta muestra no dependió de la probabilidad, fue dirigida.</p>

Ejemplo 2.- Muestra probabilística (Sampieri, 2010)

Actividad	Muestra
<p>● Imagine el procedimiento para determinar la cuenta de ahorro premiada por un banco en su sorteo semanal. Previamente se enumeran todas las cuentas que entran en el sorteo.</p>	<p>● El número premiado se forma a partir de los bolillos con un dígito que se extraen (después de revolverlos mecánicamente) hasta formar el número, de manera que todos los números, y por consiguiente todas las cuentas, tiene la misma probabilidad de ser elegidos. Esta es una muestra probabilística.</p>

Las muestras se utilizan por economía de tiempo y recursos, excepto cuando se organiza un censo y se deben incluir todos los casos.

2.- MUESTRA PROBABILÍSTICA

Las unidades muestrales se eligen en forma aleatoria

MUESTRA PROBABILISTICA

Descripción

● **Selección.** Las unidades muestrales se eligen en forma aleatoria. Todas tienen la misma posibilidad de ser elegidas.

● **Tamaño de la muestra.** Se calcula siguiendo los criterios que ofrece la **estadística**, tales como error máximo aceptable y nivel deseado de confianza.

Procedimiento para la obtención

● Se describe el procedimiento que consta de **4 fases**.



1. Población

● Definir y delimitar la población de la cual se recolectan datos.



2. Marco muestral

● Identificar el marco muestral de donde se obtienen las unidades muestrales.



3. Tamaño de la muestra

● Calcular el tamaño de la muestra.



4. Selección de la muestra

● Seleccionar la muestra.



El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa de la población.

3.- POBLACIÓN

Fase 1 para obtener la muestra probabilística

(Sampieri, 2010)

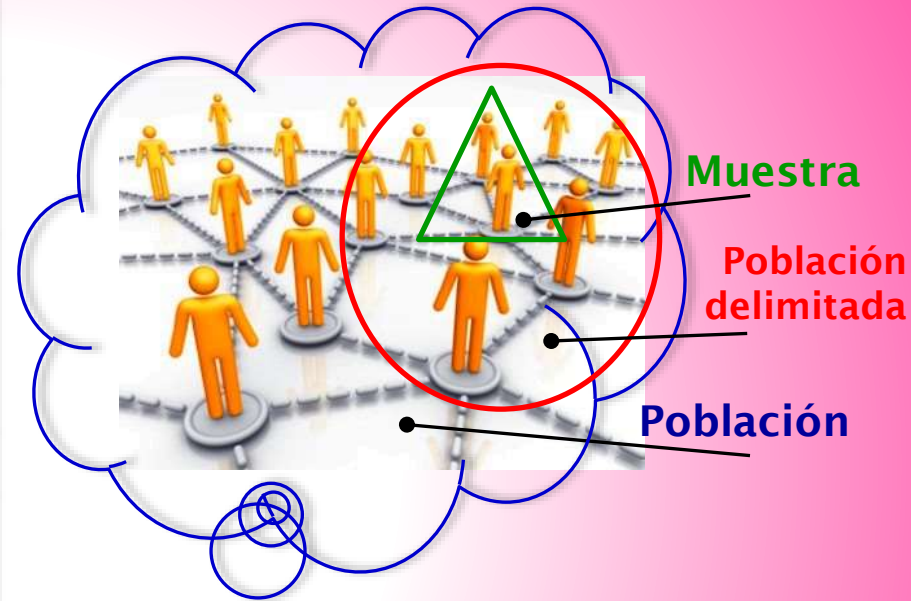
POBLACIÓN DE INTERÉS

Descripción

- Lo primero que se define es sobre qué o quienes se recolectan datos, esto corresponde a precisar la **unidad de análisis**.
- Las unidades de análisis pueden ser personas, objetos, actividades, fenómenos, etc., sobre los que versa la investigación y que conforman la **población** de interés.

Delimitación

- La **población** debe delimitarse. La calidad de una investigación estriba en **delimitar** claramente la población.



Ejemplo 3.- Delimitación de la población

Propósito y Población	Población delimitada	Muestra
● Confirmar que existe una relación positiva entre el autoconcepto y el rendimiento académico de estudiantes universitarios (Población).	● La investigación tendrá mayor calidad si se delimita a los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la UAGRM de Santa Cruz que, según registro, son 1.500 (Población delimitada).	● Para un error máximo aceptable de 5%, un programa estadístico calcula una Muestra de 306 estudiantes universitarios.

La investigación tendrá mayor **validez** si se delimita la población.

4.- MARCO MUESTRAL

Fase 2 para obtener la muestra probabilística

(Sampieri, 2010)

MARCO MUESTRAL

Definición

● Es el **marco de referencia** que permite identificar físicamente a las unidades de análisis que conforman la población, así como la posibilidad de enumerarlas y seleccionar las unidades muestrales.

¿Qué es?

● Es una lista existente o una lista **específicamente** confeccionada con las unidades de análisis: ▶ lista de miembros, ▶ directorio especializado, ▶ base de datos de alumnos o ▶ de clientes de una empresa, ▶ registro médico, ▶ catastro, ▶ nómina de una organización, ▶ archivos, ▶ hemerotecas, ▶ mapas, etc.



Ejemplo 4.- Marco muestral

Propósito y Población	Población delimitada	Marco muestral
● Confirmar que existe una relación positiva entre el autoconcepto y el rendimiento académico de estudiantes universitarios (Población).	● La investigación tendrá mayor calidad si se delimita a los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la UAGRM de Santa Cruz que, según registro, son 1.500 (Población delimitada).	● Lista específica de los 1.500 estudiantes de Ingeniería Electrónica, proporcionada por la UAGRM.

Todo procedimiento de selección depende de listados o bases de datos.

5.- TAMAÑO DE LA MUESTRA

Fase 3 para obtener la muestra probabilística

(Heeringa, 2010)

TAMAÑO DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA

Descripción

- Se calcula siguiendo los criterios que ofrece la estadística, tales como **error** máximo aceptable y nivel deseado de **confianza**.
- Su principal ventaja es que se puede medir el error en las predicciones. Se dice incluso que el principal objetivo del diseño de una **muestra probabilística** es reducir al mínimo el **error de muestreo** o error estándar.

Generalización

- Las muestras tienen valores muy parecidos a los de la población, ya que las mediciones del subconjunto serán **estimaciones precisas** del conjunto mayor. Tal precisión depende del **error de muestreo**.
- Para el cálculo, se recomienda utilizar un **software** estadístico, por ejemplo STATS, aunque también se pueden usar las **fórmulas** clásicas que se han desarrollado. El resultado es el mismo.



Generalización

- La generalización de los valores de la muestra depende del error de muestreo.



El error máximo aceptable es el error estándar o error muestral.

Cálculo de tamaño de la muestra probabilística

Fase 3 para obtener la muestra probabilística

(Sampieri, 2010)

CÁLCULO TAMAÑO DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA

● Se realiza en función del **tipo** de muestra probabilística. Se identifican **3 tipos**.

Simple	Estratificada	Por racimos
● Se calcula una muestra de la población .	● La población se divide en estratos y se calcula una muestra por estrato .	● La selección se realiza en varias etapas o racimos. Se seleccionan los racimos y dentro de cada uno se calcula una muestra.
● Característica . Todas las unidades de análisis tienen al inicio la misma probabilidad de ser seleccionadas.	● Característica . Aumenta la precisión de la muestra; usa submuestras para cada estrato que sea relevante en la población.	● Característica . Implica diferencias entre la unidad de análisis y la unidad muestral.



Se pretende que los resultados encontrados en la muestra logren generalizarse a la población (tengan validez externa).

Ejemplos con cálculo de tamaño de la muestra

Fase 3 para obtener la muestra probabilística

Ejemplo 5.- Muestra simple

Propósito y Población	Población delimitada	Marco muestral
● Se quiere determinar qué tan arraigada se encuentra la cultura de la investigación científica entre los Profesionales en Salud de Santa Cruz.	● La investigación tendrá mayor calidad si la población se delimita a los Médicos de Santa Cruz que ejercen docencia universitaria .	● Usando STATS, se calcula que el tamaño de la muestra es 269, con un error máximo aceptable de 5%.

Cálculo tamaño de la muestra con STATS

- ▶ **¿Tamaño del universo?: $N=750$.** Este dato se obtiene de las listas proporcionadas por las universidades.
- ▶ **¿Error máximo aceptable?: 5%.** Se refiere al % de error que se admite tolerar de que la muestra no sea representativa (de equivocarse). Los más comunes son 5% (en ciencias sociales) y 1%.
- ▶ **¿Porcentaje estimado de la muestra?: 50%.** Es la probabilidad de ocurrencia del fenómeno: representatividad de la muestra versus no representatividad, la certeza total es igual a 1. Cuando no se tienen marcos de muestreo previo, se usa 50%
- ▶ **¿Nivel deseado de confianza?: 95%.** Es el complemento del error máximo aceptable (% de acertar en la representatividad de la muestra). Si el error elegido fue 5%, el nivel deseado de confianza será 95%.
- ▶ **Tamaño de la muestra: $n=254,2624$.** Redondeando, se necesita que la muestra esté conformada por **255 galenos**.
- **Selección de la muestra.** Los 255 galenos se seleccionan en **forma aleatoria** de las listas específicas, luego de generar números aleatorios.

Ejemplos con cálculo de tamaño de la muestra

Fase 3 para obtener la muestra probabilística

Ejemplo 6.- Muestra estratificada (Sampieri, 2010)

Propósito	Población	Muestra
● Determinar las políticas que tienen los gerentes de recursos humanos respecto a cómo tratar a los dependientes de sus empresas.	● La investigación se delimita a una población de 895 empresas (gerentes).	● Usando STATS, se calcula que el tamaño de la muestra es 269 , con un error máximo aceptable de 5% .

Cálculo de muestra estratificada

● Sin embargo, considerando el rubro de las empresas, se diseña una muestra probabilística estratificada . Lo que se hace es dividir a la población en estratos, y se selecciona una muestra para cada estrato. ● El tamaño de la muestra para cada estrato se calcula multiplicando la población de cada estrato por el factor $269/895 = 0.3$.	Estrato	Rubro de la empresa	Población	Muestra (F= 0.3)
	1	● Alimentos y bebidas	212	64
	2	● Comercial	82	25
	3	● Electricidad-electrónica	115	35
	4	● Metal mecánica	112	34
	5	● Papel y artes gráficas	96	29
	6	● Química y farmacia	85	24
	7	● Textiles	137	41
	8	● Otro rubro	56	17
			N=895	n=269

En ocasiones, el interés es comparar resultados entre segmentos, grupos o nichos de la población.

Ejemplos con cálculo de tamaño de la muestra

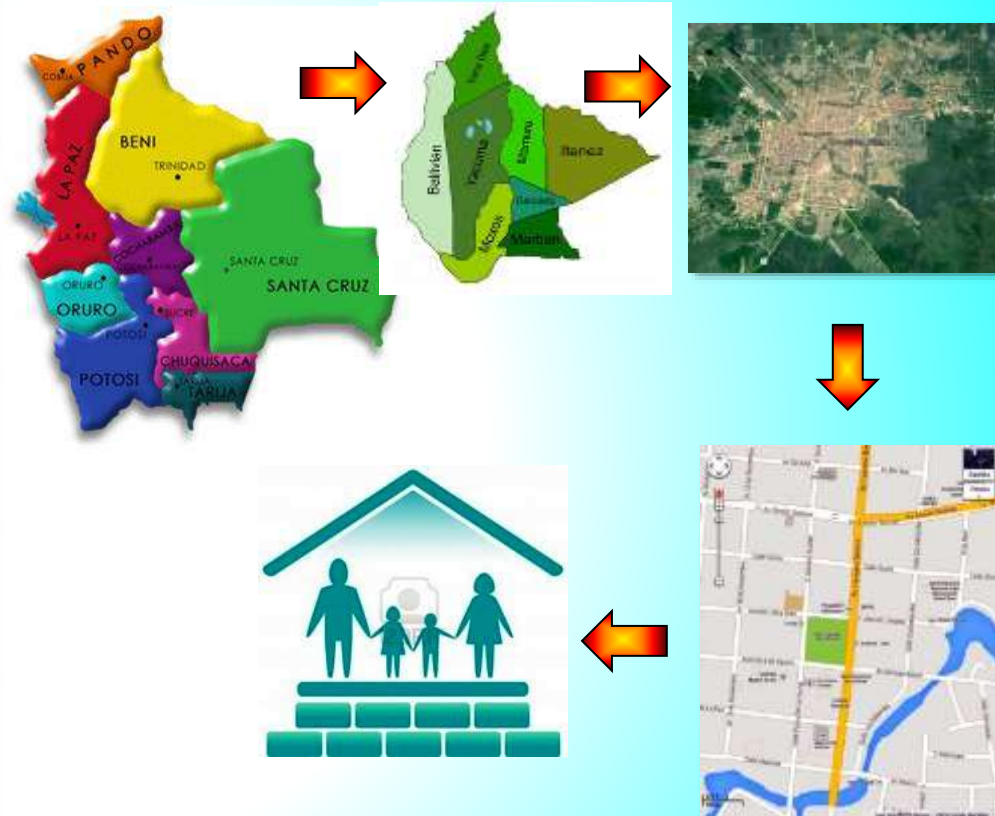
Fase 3 para obtener la muestra probabilística

Ejemplo 7.- Muestra por racimos

● En una muestra nacional de ciudadanos de un país, se diseña un **muestreo por racimos**.

Muestreo por racimos

Etapa	Población
1	● Se elige al azar una muestra de departamentos .
2	● Cada departamento se convierte en una población y se seleccionan al azar provincias .
3	● Cada provincia se convierte en una población y se eligen al azar ciudades .
4	● Cada ciudad se considera una población y se eligen al azar manzanas .
5	● Finalmente, se eligen al azar viviendas e individuos .



La selección aleatoria garantiza que la muestra sea probabilística.

6.- SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Fase 4 para obtener la muestra probabilística

(Sampieri, 2010)

SELECCIÓN DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA

Descripción

- Las unidades muestrales de una muestra probabilística se seleccionan **aleatoriamente**, para asegurar de que cada unidad tenga la misma probabilidad de ser elegida.
- La **selección** se realiza de la lista específica que contiene todas las unidades de análisis de la población delimitada, enumeradas de **1 a N**.

Se identifican 3 procedimientos de selección

Tómbola

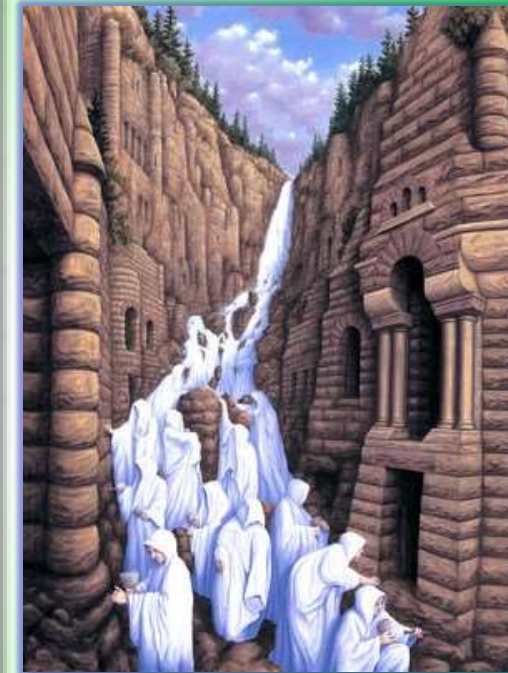
- Se hacen fichas, una por cada unidad, se revuelven en una caja y se sacan **n** fichas, según el tamaño de la **muestra**.

Números aleatorios

- Con ayuda de un software, se generan **n números aleatorios** correspondientes al tamaño de la muestra.

Selección sistemática

- Se extrae al azar un número **i** , comprendido entre 1 y N. Las unidades seleccionadas serán las que ocupen los lugares $i, i+k, i+2k, i+3k$, etc. k es el cociente entre el tamaño de la población y el tamaño de la muestra, **$k=N/n$** .



Cuando el muestreo es estratificado, se siguen los mismos procedimientos, pero por cada estrato.

Ejemplos con selección de la muestra

Fase 4 para obtener la muestra probabilística

(Sampieri, 2010)

Ejemplo 8.- Números aleatorios

Propósito

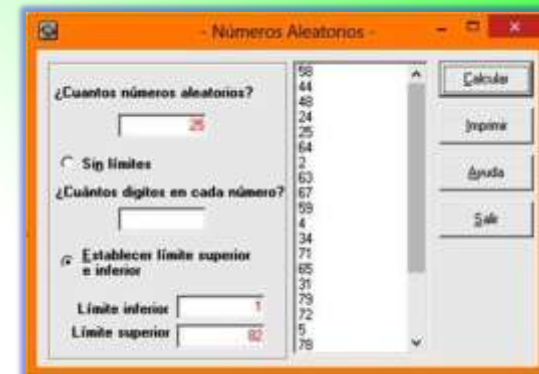
● Determinar las políticas que tienen los **gerentes** de recursos humanos respecto a cómo tratar a los dependientes de sus empresas.

Muestra estratificada

● Para un estrato de **82** empresas se calculó una muestra de **25**.

Números aleatorios generados con STATS

- ▶ **¿Cuántos números aleatorios?: 25.** El tamaño de la muestra.
- ▶ **Límite inferior: 1.** Las unidades de la población se enumeran a partir de 1.
- ▶ **Límite superior: 82.** El tamaño de la población.



Ejemplo 9.- Selección sistemática

Muestra

● Para un estrato de **82** empresas se calculó una muestra de **25**.

Selección sistemática

● Se extrajo al azar el número **30**, por lo que la muestra la integran el 30, 33, 36, 39, etc. Hasta completar las **25** unidades. $k=N/n=82/25\approx 3$.



Todo procedimiento de selección depende de listas o bases de datos.

Correspondencia alcance-diseño-muestra

Tabla que resume esta correspondencia

(Sampieri, 2010)

CORRESPONDENCIA ALCANCE-DISEÑO-MUESTRA		
Alcance	Diseño	Tipo de muestra
● Exploratorio	● Prexperimental ● No experimental	● Generalmente emplean muestras dirigidas , aunque podrían utilizarse probabilísticas también.
● Descriptivo ● Correlacional ● Explicativo	● Experimental	● La mayoría de las veces muestras dirigidas . La validez de la investigación experimental se consolida con la repetición.
	● No experimental	● Deben emplear muestras probabilísticas si quieren que sus resultados sean generalizados a una población.



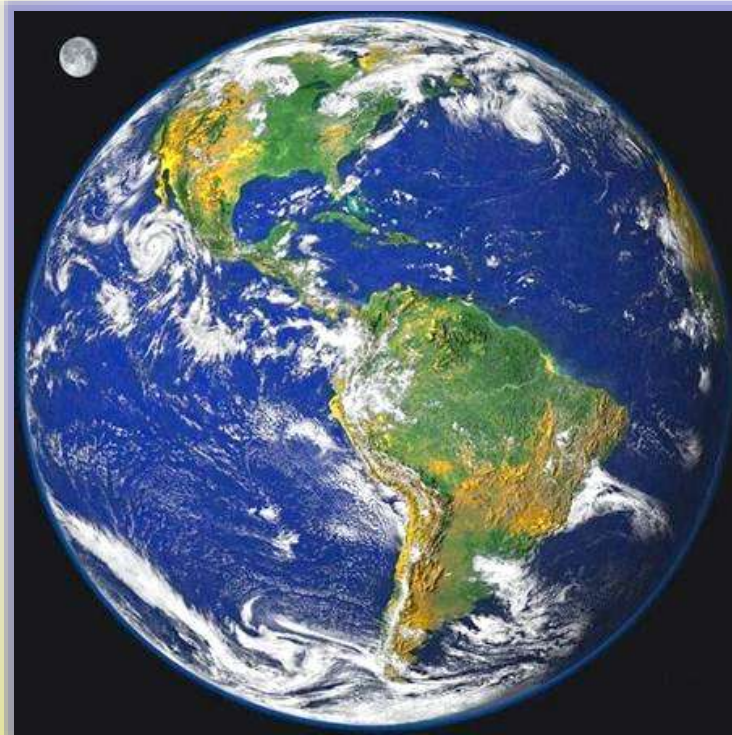
Una muestra de más de 100 casos tiene una distribución en forma de campana, lo cual sirve para **hacer** estadística inferencial.

Referencias bibliográficas

¿Cuáles son las referencias bibliográficas?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Heeringa, S. & otros (2010). *Applied survey data analysis*. Boca Raton, USA: PSC.
- Hernández Sampieri, Roberto. Fernández, Collado y Baptista (2010). *Metodología de la Investigación - Quinta Edición*. México: McGraw Hill.



FIN

Paso 7 de:
LOS 10 PASOS DE LA
INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA

Edison Coimbra G.