

DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA SELECCIÓN DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS

JOSÉ ROBERTO ARRAZOLA RAUDALES

*Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IIES),
Universidad Nacional Autónoma de Honduras,
jarrazola@iies-unah.org*

JULIO CESAR ZAVALA UMANZOR

*Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IIES),
Universidad Nacional Autónoma de Honduras,
zavalajulio@iies-unah.org*

RESUMEN

Las instituciones de educación superior juegan un papel fundamental en la gestión, transmisión y creación del conocimiento, lo que permite formular teorías y métodos que contribuyen a la resolución de diversos problemas sociales. Los estudiantes universitarios, que son los principales demandantes del sistema de educación superior, interactúan en un ambiente heterogéneo donde convergen diferentes factores que son de interés para la comunidad científica. En la última década, muchos investigadores se han preocupado por comprender y contextualizar el entorno donde los estudiantes universitarios se encuentran, así como medir la percepción de éstos en relación a diversos aspectos políticos, económicos y sociales. Debido al tamaño considerablemente grande de la población de estudiantes universitarios, muchas veces es necesario recurrir a una muestra de éstos para analizarla y posteriormente expandir los resultados a la población en general. El presente artículo detalla la metodología necesaria para la selección de una muestra representativa de estudiantes del centro regional Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, abriendo las puertas a futuras investigaciones en este centro educativo.

Palabras clave: muestreo, muestra, estudiantes universitarios, estratificación, factor de expansión.

DESIGN METHODOLOGY FOR THE SELECTION OF A
REPRESENTATIVE SAMPLE OF UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS'S STUDENTS

JOSÉ ROBERTO ARRAZOLA RAUDALES

*Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IIES),
Universidad Nacional Autónoma de Honduras,
jarrazola@iies-unah.org*

JULIO CESAR ZAVALA UMANZOR

*Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IIES),
Universidad Nacional Autónoma de Honduras,
zavalajulio@iies-unah.org*

ABSTRACT

Higher education institutions play a fundamental role in the management, transmission and creation of knowledge, which allows to formulate theories and methods that contribute to solving social problems. College students, who are the main demanders of the higher educational system interact in a heterogeneous environment where converging factors that are of interest to the scientific community. In the last decade, many researchers have been concerned to understand and contextualize the environment where college students are and to measure their perception in relation to different political, economic and social dimensions. Due to the considerably large size of the population of college students, it is often necessary to use a sample of these to analyze and then expand the results to the general population. This article details the methodology for the selection of a representative sample of students from the regional center Ciudad Universitaria of the Universidad Nacional Autónoma de Honduras, opening the door to future research in this school.

Keywords: Sampling, sample, university students, stratification, expansion factor.

1. INTRODUCCION

Debido al acelerado desarrollo tecnológico que ha caracterizado las últimas dos décadas, así como a la frágil situación política, económica y social que atraviesa Honduras en la actualidad y, que tiene sumido en condiciones de pobreza a un 66.5% de la población nacional (INE, 2012), la educación superior (ES), en su rol de gestora, transmisora y creadora de conocimiento, tiene la obligación de contribuir al desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en general. De esta forma, las universidades deben orientar sus esfuerzos a la formación de profesionales competentes, con amplios conocimientos (científicos y empíricos) que hagan posible desarrollar métodos y modelos que utilicen de manera económica y sostenible los recursos para la producción, lo que permite que ante un determinado problema se pueda obtener una solución que funcione más satisfactoriamente en beneficio de la sociedad (Pérez, 2007).

La ES puede comprenderse como una cadena de suministro cuyo insumo principal son los estudiantes, los cuales ingresan a una institución de educación superior y atraviesan diferentes procesos hasta egresar como profesionales (Ortega y Eguía, 2011). Para estudiar ésta cadena de suministro de ES, es necesario comprender las características de la población de estudiantes universitarios, ya que éstos son los actores fundamentales del proceso de educación superior, por ello, han sido el foco de numerosas investigaciones a nivel internacional, con el objeto de conocer la percepción que éstos poseen en relación a diversos aspectos políticos (Echavarría et al., 2008; Galindo et al., 2010), económicos (Núñez et al., 2009; Castro et al., 2013; Arué, 2011) y sociales (Vásquez et al., 2009; Arana et al., 2011; González et al., 2009), así como caracterizar el contexto en que los estudiantes

universitarios se encuentran (Miratía, 2010; Avendaño, 2005; Inzunsa y Jiménez, 2013).

Para realizar investigaciones cuantitativas, cuya población objetivo sean estudiantes universitarios, pueden utilizarse diferentes metodologías (exámenes, entrevistas, registros administrativos, etc.), las cuales dependen de las características de la investigación. Sin embargo, el número de estudiantes universitarios suele ser muy grande, por lo que un censo puede ser inviable por razones de tiempo, recursos o por la propia naturaleza de la investigación. La solución a éste problema puede presentarse por medio de la selección de una muestra representativa de estudiantes universitarios, a partir de la cual se realizan inferencias sobre la población.

Debido a la complejidad que requiere la selección de una muestra representativa de estudiantes universitarios, muchos investigadores optan por cambiar su diseño de investigación o peor aún, seleccionar incorrectamente una muestra y expandir los resultados obtenidos a toda la población, en este caso las conclusiones estarán sesgadas y no se podrá estimar la magnitud del error muestral. La forma de seleccionar una muestra representativa no es única, existen diversas metodologías que se pueden utilizar, sin embargo, todas ellas deben respetar el principio de la aleatoriedad. En el presente artículo se desarrolla un diseño para la selección de una muestra representativa de estudiantes del centro regional Ciudad Universitaria (CU) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), la cual puede ser fácilmente adaptada a cualquier centro educativo superior.

2. DISEÑO MUESTRAL

En esta sección se presenta una metodología para la selección de una muestra representativa de la población de estudiantes universitarios del centro regional CU de la UNAH, comenzando con la definición de la simbología que se abordará durante todo el diseño muestral.

P: Población de estudiantes universitarios del centro regional CU de la UNAH matriculados en el periodo académico en que se realice la investigación.

N: Tamaño de la población *P*, es decir, número de estudiantes matriculados en el centro regional CU de la UNAH en el periodo académico en que se realiza la investigación

n: Tamaño de la muestra

2.1 *Tamaño de muestra*

Definir el tamaño de la muestra es un problema que se puede tornar muy complejo, ya que depende de muchos factores, entre ellos:

- El problema de investigación
- Tamaño de la población (*N*)
- El nivel de confianza de la muestra
- El margen de error

En la práctica es muy complicado calcular el tamaño óptimo de la muestra, muchas veces es necesario revisar en la literatura los tamaños de muestras que se han elaborado en investigaciones similares, para poder definir el tamaño de *n* (Hernández, 2010). Sin embargo, si se desea estimar proporciones y elaborar conclusiones únicamente a un nivel global, es decir, no se quiere

realizar inferencias en un subgrupo de la población, es posible calcular el tamaño de la muestra por la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N p (1 - p)}{Z^2 p (1 - p) + e^2 N}$$

Donde,

Z : Valor en la distribución normal estándar que garantiza un nivel de confianza prefijado.

N : Tamaño de la población

p : Estimación de la proporción poblacional

e : Margen de error

Para minimizar el error en la selección del tamaño de la muestra, en caso de no conocer una estimación de p , se debe utilizar $p = 0.5$. De esta forma, el tamaño de muestra necesario para estimar una proporción, con un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$) y un margen de error del 5% es aproximadamente de:

$$n = \frac{(1.96)^2 N (0.5)(0.5)}{(1.96)^2 N (0.5)(0.5) + (0.05)^2 N} \approx \frac{385 \cdot N}{385 + N}$$

2.2 Estratificación de la muestra

Después de calcular el tamaño de la muestra se procede a seleccionar n estudiantes de la población P , sin embargo, el listado de todos los estudiantes matriculados lo posee la Dirección de Ingreso, Permanencia y Promoción (DIPP), y no es posible tener acceso a él para investigaciones particulares, ya que posee información de contacto de los estudiantes y por tanto es confidencial. Entonces, para seleccionar los n estudiantes de la muestra será necesario estratificar P , para ello será necesaria la siguiente información:

- Número de estudiantes adscritos a cada carrera impartida en el centro regional CU de la UNAH

- Carga académica del centro regional CU de la UNAH, es decir, un listado de todas las asignaturas y secciones que se imparten con la cantidad de estudiantes que éstas poseen.

La estratificación de la población P consiste en una agrupación de estudiantes por medio de la facultad a la que se encuentran adscritos (véase Tabla 1), posteriormente se identifican todas las carreras contenidas en cada una de las facultades y finalmente se toman todas las secciones¹ de todas las asignaturas pertenecientes al plan de estudios de cada carrera (véase Figura 1).

Tabla 1. Facultades de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Estrato	Facultad
F_1	Facultad de Economía
F_2	Facultad de Ingeniería
F_3	Facultad de Ciencias Médicas
F_4	Facultad de Odontología
F_5	Facultad de Química y Farmacia
F_6	Facultad de Ciencias Jurídicas
F_7	Facultad de Humanidades y Arte
F_8	Facultad de Ciencias Sociales
F_9	Facultad de Ciencias
F_{10}	Facultad de Ciencias Espaciales

Fuente: Vicerrectoría Académica, UNAH, 2013

¹ Las secciones deben ser todas las que se estén impartiendo en el periodo académico vigente al momento de realizar la investigación.

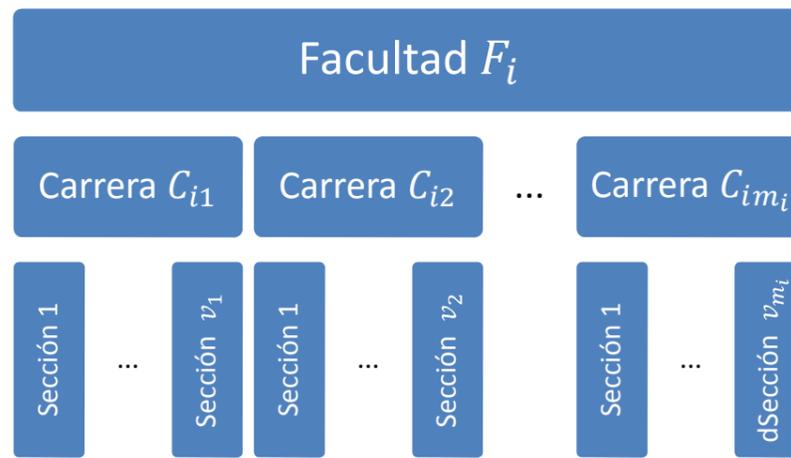


Figura 1. Estratificación de la población P
(Elaboración propia)

2.3 Afijación de la muestra

La distribución de la muestra en los distintos estratos será proporcional al número de estudiantes que pertenezcan a dichos estratos. Para ello será necesario definir la siguiente nomenclatura:

N_i : Número de estudiantes adscritos a la facultad F_i

N_{ij} : Número de estudiantes adscritos a la carrera C_{ij}

n_i : Tamaño de la muestra que le corresponde a la facultad F_i

De esta forma, se seleccionarán $n_i = \frac{N_i}{N}$ estudiantes adscritos a la facultad para conformar la muestra que será de tamaño $n = \sum n_i$.

2.4 Selección de la muestra

El tipo de muestreo utilizado será estratificado, probabilístico y trietápico. La unidad primaria de muestreo (UPM) son las carreras, la unidad secundaria de muestreo (USM) son las secciones y la unidad terciaria de muestreo (UTM) son los estudiantes dentro de cada sección. El proceso de selección de la muestra se describe a continuación.

a. Selección de las UPM's

En esta etapa se seleccionará aleatoriamente una carrera C_{ij} dentro de cada facultad F_i , cada carrera tendrá una probabilidad de ser elegida directamente proporcional a la cantidad de estudiantes que ésta tenga, asignándole un peso w_{ij} a cada carrera C_{ij} mediante la fórmula:

$$w_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i}$$

b. Selección de las USM's

Una vez seleccionada una carrera C_{ij} de cada facultad F_i , se procede a seleccionar aleatoriamente una sección de cualquier asignatura contemplada en el plan de estudios de la carrera C_{ij} . Para ello se le asignará a cada sección de C_{ij} un peso bajo los siguientes criterios:

- i. Si la sección pertenece a una asignatura exclusiva de la carrera C_{ij} , el peso de dicha sección será su número de estudiantes.
- ii. Si la sección pertenece a una asignatura que está incluida en el plan de estudios de m carreras: $C_{ij}, C_{a_2b_2}, \dots, C_{a_mb_m}$, el peso de la sección será:

$$w = \frac{N_{ij}}{\sum_{l=1}^m N_{a_l b_l}} k$$

Donde,

N_{ij} : Número de estudiantes de la carrera C_{ij}

$N_{a_ib_l}$: Número de estudiantes matriculados en la carrera
 $C_{a_ib_l}$

k : Número de estudiantes de la sección

Nota: El proceso b.i. garantiza que las secciones exclusivas de la carrera C_{ij} tengan un peso proporcional al número de estudiantes que poseen. Mientras que el proceso b.ii. garantiza que las secciones que pertenecen a más de una carrera estén representadas por un peso teórico, manteniendo una proporción del número de estudiantes de la carrera C_{ij} en relación al número de estudiantes de todas las carreras que contemplan esa asignatura en sus planes de estudios.

c. *Selección de las UTM's*

En esta etapa se tiene seleccionada la carrera C_{ij} y una sección perteneciente a dicha carrera. Ahora se procede a seleccionar la muestra de tamaño n_i que representará a toda la facultad F_i bajo los siguientes criterios:

Sea k el número de estudiantes de la sección y r el número de estudiantes de la sección que pertenecen a la carrera C_{ij} .

- i. Si $r \leq n_i$: los r estudiantes pasan a formar parte de la muestra.
- ii. Si $n_i < r$: Se realizará un muestreo aleatorio simple de los r estudiantes de la sección para obtener una muestra de tamaño n_i .

Si ocurre el proceso c.i. será necesario regresar al proceso b. y seleccionar otra sección de la carrera C_{ij} de forma aleatoria, teniendo en cuenta que la(s) sección(es) escogidas previamente no pueden ser elegibles, es decir, se elabora un muestreo sin

reemplazo. Una vez escogida una nueva sección se procede con el proceso c. sustituyendo el valor de n_i por $s = n_i - r$ (la cantidad de estudiantes que faltan para completar la muestra F_i)

2.5 Estimación

El proceso de selección de la muestra es completamente aleatorio, por lo que es posible calcular la probabilidad que tiene un estudiante de la facultad F_i de haber sido electo en una muestra y se puede calcular de la siguiente forma:

La probabilidad de seleccionar una carrera C_{ij} de la facultad F_i es:

$$P_{ij1} = \frac{N_{ij}}{N_i}$$

La probabilidad de seleccionar una sección v de la carrera C_{ij} es:

$$P_{ij2} = \frac{w_v}{\sum_{l=1}^{v_{ij}} w_l}$$

Donde,

w_v : Peso de la sección v de la carrera C_{ij} .

v_{ij} : Número de secciones de pertenecientes a la carrera C_{ij} .

w_l : Peso de la sección l de la carrera C_{ij} .

La probabilidad de seleccionar un estudiante de una sección es:

$$P_{ij3} = \begin{cases} 1, & \text{Si ocurre el proceso c.i} \\ \frac{n_i}{r}, & \text{Si ocurre el proceso c.ii} \end{cases}$$

Por tanto, la probabilidad de escoger un estudiante de una sección de la carrera C_{ij} , de la facultad F_i del centro regional CU de la UNAH es de $P = P_{ij1} \cdot P_{ij2} \cdot P_{ij3}$ y su respectivo factor de expansión será de $f = \frac{1}{P}$.

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Elaborar una muestra representativa de una población es un tema muy complejo y que requiere de mucho análisis. Sólo para calcular el tamaño óptimo de la muestra se necesita de mucho conocimiento del fenómeno que se quiere observar, es de mucha utilidad tener información acerca de la varianza de la variable, del grado homogeneidad, estar consciente de lo que se quiere estimar, si es una proporción, un promedio o un total, así como una estimación *a priori* del parámetro.

El tamaño de la muestra también está íntimamente relacionado con la exigencia que se quiera de la muestra, es decir, el diseño muestral presentado anteriormente no permite hacer conclusiones acerca del género pues no diferencia hombres de mujeres en la estratificación, tampoco se puede inferir acerca de la jornada de estudio, o los años de escolaridad de los estudiantes. Evidentemente, mientras más se estratifique la muestra y se le exija un mayor alcance, el tamaño óptimo tenderá a crecer.

Sin embargo, el diseño muestral presentado es una muy buena opción si se desea estudiar algunas características en relación a los estudiantes universitarios en general. Donde el tamaño de la muestra es relativamente pequeño y, con las fórmulas para el cálculo de los factores de expansión se puede inferir acerca de toda la población con base en los resultados muestrales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arana, J. M., Blanco, C., Meilán, J. J., Pérez, E., Carro, J., & Gordillo, F. (2011). The impact of poly drug use on several prospective memory measures in a sample of university students. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(2), 229-240.
- Arué, R. L. (2011). Trabajo, estudiantes y graduados universitarios. Una relación temprana y conflictiva. *Educación, Lenguaje y Sociedad*, 8(8), 151-169.
- Avendaño, C. S. (2005). Los problemas de redacción de los estudiantes costarricenses: una propuesta de revisión desde la lingüística del texto. *Revista de Filología y Lingüística de la Universidad de Costa Rica*, 31(1), 267-295.
- Castro-González, K. C., Delgado-Ortiz, C., & Rodríguez-Madera, J. (2013). Uso y manejo del crédito en estudiantes universitarios, 8, págs. 1344-1349.
- Echavarría Grajales, C. V., Buítrago, A. O., & Álvarez Rincón, Á. A. (2008). Perspectiva ético-política del ser ciudadano: una mirada desde los jóvenes. *Desafíos*, 18, 182-212.
- Galindo Ramírez, L., Cubides Martínez, J., & Acosta Sánchez, F. (2010). Política y juventud en la vida universitaria: un estudio de caso. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 15(50), 71-90.
- González Ramírez, M. T., Hernández, R. L., & García-Campayo, J. (2009). Relación entre la depresión, la ansiedad y los síntomas psicosomáticos en una muestra de estudiantes universitarios del norte de México. *Pan American Journal of Public Health*, 25(2), 141-145.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- INE. (2012). *Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples*.
- Inzuna Cazares, S., & Jiménez Ramírez, J. V. (2013). Caracterización del razonamiento estadístico de estudiantes universitarios acerca de las pruebas de hipótesis. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 16(2), 179-211.
- Miratía Moncada, O. (2010). Efectos de la web y las TIC en el desempeño y rendimiento de estudiantes universitarios de computación en modalidad a distancia. *Revista de Pedagogía*, 31(88), 97-131.
- Núñez, J., Miranda, L., & Scavia, J. (2009). Estudios de economía y cooperación social. *Trimestre Económico*, 76(3), 695-720.
- Ortega, C., & Eguía, I. (2011). Demanda y oferta de educación superior: Integración total de la cadena de valor y las cadenas de suministro. *Economía y administración*, 2(1), 21-50.
- Pérez, B. J. (2007). Competitividad, desarrollo e ingeniería: algunas definiciones y reflexiones. *Ingeniería y Competitividad*, 9(1), 57-75.
- Vásquez, E. M., Cunningham, J., Brands, B., Strike, C., & da Gloria Miotto Wright, M. (2009). Consumo percibido y uso de drogas lícitas e ilícitas en estudiantes universitarios en la ciudad de medellín, colombia. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 17(3), 886-892.

Autorización y Renuncia

Los Autores del presente trabajo autorizan a CEAT para publicar el mismo en cualesquier medio de difusión y en el acta del congreso. Ni los editores, ni los revisores, ni el CEAT son responsables por el contenido ni por las implicaciones legales de lo que se expresa en éste documento.