

TÉCNICAS DE MUESTREO PROBABILÍSTICO PARA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

Data de aceite: 02/10/2023

Margarita Cortes Toledo

Coordinadora de Nivelación y Seguimiento, del Departamento de Formación Transversal en Salud, de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Central de Chile.
Santiago – Chile
<https://orcid.org/0000-0002-2737-776X>

Esteban Moraga Álvarez

Académico Unidad de Ciencias Básicas, del Departamento de Formación Transversal en Salud, de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Central de Chile.
Santiago – Chile
<https://orcid.org/0000-0003-0138-255X>

Diego Silva Jiménez

Académico Unidad de Salud Pública, del Departamento de Formación Transversal en Salud, de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Central de Chile.
Santiago – Chile
<https://orcid.org/0000-0003-2818-211X>

indagan en un fenómeno a profundidad, con el fin de identificar y abordar problemas, en este caso específico del área sociosanitaria. Para ello es necesario contar con un buen diseño metodológico, pero aún más relevante ser capaz de seleccionar una buena técnica de muestreo para levantar las características relevantes de la población y muestra para el estudio. Es por lo que el objetivo de este capítulo es explicar los muestreos probabilísticos más usuales en estudios estadísticos, para ciencias de la salud; muestreo aleatorio simple, muestreo estratificado, muestreo por conglomerado y muestreo sistemático.

PALABRAS CLAVE: Métodos de Investigación, Muestreo, Muestreo Aleatorio Simple, Muestreo por Conglomerados, Muestreo Estratificado

PROBABILISTIC SAMPLING TECHNIQUES FOR RESEARCH IN HEALTH SCIENCES

ABSTRACT: Research is a process or set of processes, which, developed through a method or methodology, investigate a phenomenon in depth, in order to identify and address problems, in this case specific to the socio-health area. To do this, it is

RESUMEN: La investigación es un proceso o conjunto de procesos, que, desarrollados a través de un método o metodología, que

necessary to have a good methodological design, but even more important is to be able to select a good sampling technique to gather the relevant characteristics of the population and sample for the study. That is why the objective of this chapter is to explain the most common probabilistic sampling in statistical studies for health sciences; simple random sampling, stratified sampling, cluster sampling and systematic sampling.

KEYWORDS: Survey Methods, Sampling Studies, Simple Random Sampling, Cluster Sampling, Stratified Sampling

1 | INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

La investigación es un proceso o conjunto de procesos, que, desarrollados a través de un método o metodología, procuran indagar o investigar un fenómeno en profundidad, para abordar, conocer, plantear o resolver un problema. En este sentido la investigación es una conexión entre la teoría y la aplicación de cualquier área del conocimiento. (Sanhueza y Silva, 2021)

Para poder cumplir con los procesos de investigación, es necesario contar con equipos, que sean capaces de identificar los problemas más relevantes o las necesidades emergentes de la sociedad, para lograr su abordaje concreto y multidisciplinario. (Macadar y Migliaro, 2017) Resultando imprescindible, realizar investigación de la más alta calidad, para ello es esencial formar a los equipos de salud y futuros profesionales del área, en pensamiento crítico y resolución de problemas, dentro de las prácticas sociosanitarias, para la mantención y mejora de la salud de la población dentro del sistema sanitario. (Silva y Moraga, 2022; Macadar y Migliaro, 2017)

El ideal de la investigación, sobre todo en el ámbito de las ciencias de la salud es que pueda investigar y resolver los problemas más relevantes para la sociedad de una manera neutral y objetiva, comprendiendo que, en su búsqueda por lograr la cura del cáncer, del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o de la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), se encontrara con múltiples desafíos, ético-morales que pueden complejizar este acto tan noble. (Hernández-Aguado & Chilet-Rosell, 2019)

Para realizar lo antes planteado, el problema científico, debe ser claro y concordante con los objetivos que se desean alcanzar, en la misma línea, la idea propuesta a defender, la hipótesis, debe ser probada por el tipo y alcance de investigación propuesta y como punto de inflexión (Cortés et al., 2020; Sanhueza y Silva, 2021) “para lo que es necesario establecer la población y la muestra con la finalidad de dar a conocer las diferentes técnicas estadísticas para calcular una muestra en una población con problemas de salud.” (Cortés et al., 2020, p. 938)

Debido a que la investigación busca la generación y transmisión de conocimientos, es que debe tener un carácter científico, que la haga válida y replicable, para ello el método o metodología es clave, ya que es la receta que nos ayuda a replicar investigaciones previas (Sanhueza y Silva, 2021).

Toda investigación cuantitativa debe aplicar técnicas estadísticas y de muestreo, sobre todas en las de ciencias de la salud, como por ejemplo en la aplicación de test estadísticos antes y después, para comprobar la efectividad de algún tratamiento o medicamento o técnica específica en un Centro de Salud Familiar, Centro de Diagnóstico y Tratamiento, hospitales o clínicas, durante un periodo de tiempo determinado, sobre alguna enfermedad o condición determinada, Salud Mental, problemas renales, diabetes, hipertensión, dislipidemia, insuficiencia hepática , problemas cardiacos, entre otros. (Cortés et al., 2020)

En esta parte, en la metodología toma relevancia un muestreo adecuado, que logre dar cuenta de las características más representativas de la población y que puedan ser generalizable. ¿Pero cómo calculamos la muestra y que método de muestreo debemos utilizar? es la pregunta que se intentara responder a continuación.

2 I MUESTREO

En la estadística se usa la palabra población para referirse no sólo a personas si no a todos los elementos que han sido escogidos para su estudio mientras que el y el término muestra se usa para describir una porción escogida de la población. (Castro, 2019; Villaroel, 2019). En el mismo sentido y profundizando esta definición, Ventura-León, (2017) plantea y explica que la población es:

un conjunto de elementos que contienen ciertas características que se pretenden estudiar. Por esa razón, entre la población y la muestra existe un carácter inductivo (de lo particular a lo general), esperando que la parte observada (en este caso la muestra) sea representativa de la realidad (entiéndase aquí a la población); para de esa forma garantizar las conclusiones extraídas en el estudio. (p.648)

En base a lo anterior no se puede olvidar que la muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación (Villaroel, 2019; Castro, 2019). Mientras que la “inferencia estadística se ocupa de problemas en los que se realizan afirmaciones sobre una población a partir de la información de una muestra; muestra representativa” (Cortes et al., 2020,p.938)

2.1 Tipos de muestreo

Muestra probabilística: En este tipo de muestra, la característica común es que todos los elementos a estudiar tienen la misma posibilidad de ser elegidos para conformar la muestra final. (Hernández-Sampieri, 2014; López, 2004)

Muestra no probabilística: Se obtienen muestras sin que todos los individuos de la población tengan posibilidades iguales de ser elegidos; esto suele ser así porque está fuera de las posibilidades económicas y técnicas del estudio acceder a una muestra probabilística. En este caso hay que estar conscientes de que la muestra obtenida no es representativa y

se elige según algunos criterios (muestreo intencional, por conveniencia, consecutivo, por cuotas, etc.) (López-Roldán y Fachelli, 2017; López, 2004)

El muestreo probabilístico, se utiliza cuando los investigadores intentan obtener conclusiones que abarquen a toda la población después de realizar un estudio sobre una muestra obtenida de la misma población. (Clifford & Taylor, 2008). A continuación, se presentan los tipos de muestreos probabilísticos más usuales en estudios estadísticos:

- Muestreo aleatorio simple
- Muestreo estratificado
- Muestreo por conglomerado
- Muestreo sistemático

2.2 Estimación del tamaño muestral

Sucasaire (2022) plantea que el tamaño muestral se estima según el tipo de análisis que se desea realizar, por ejemplo, si el interés es estimar una proporción se emplea la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{EE^2}$$

Fuente: Elaboración propia basado en Sucasaire (2022)

Sin embargo, según Seoane et al. (2007) la expresión tiene variaciones según el tipo de población, es decir, si es una población finita (N) o infinita. En caso de tratarse de una población finita la expresión incorporará un factor de corrección:

$$n = \frac{\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot 0,25}{EE^2}}{1 + \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot 0,25}{EE^2 \cdot N}}$$

Fuente: Elaboración propia basado en Sucasaire (2022)

La estimación del tamaño muestral dependerá del nivel de confianza (1- α) seleccionado por el investigador y el error de estimación aceptado (EE). Para el caso particular de la proporción, como usualmente no se conoce la proporción poblacional (p) es posible reemplazar en p el valor 0,5 para maximizar el valor estimado para n.

Por ejemplo, si el objetivo de un estudio es “Estimar la prevalencia de diabetes tipo 2 en menores de 12 años en la Región del Maule, Chile” y el tamaño poblacional es

350.000 niños y niñas, entonces la estimación del tamaño muestral, considerando un nivel de significancia al 5% ($\alpha=0,05$) y un error de estimación del 1% ($EE=0,01$), estará dado por:

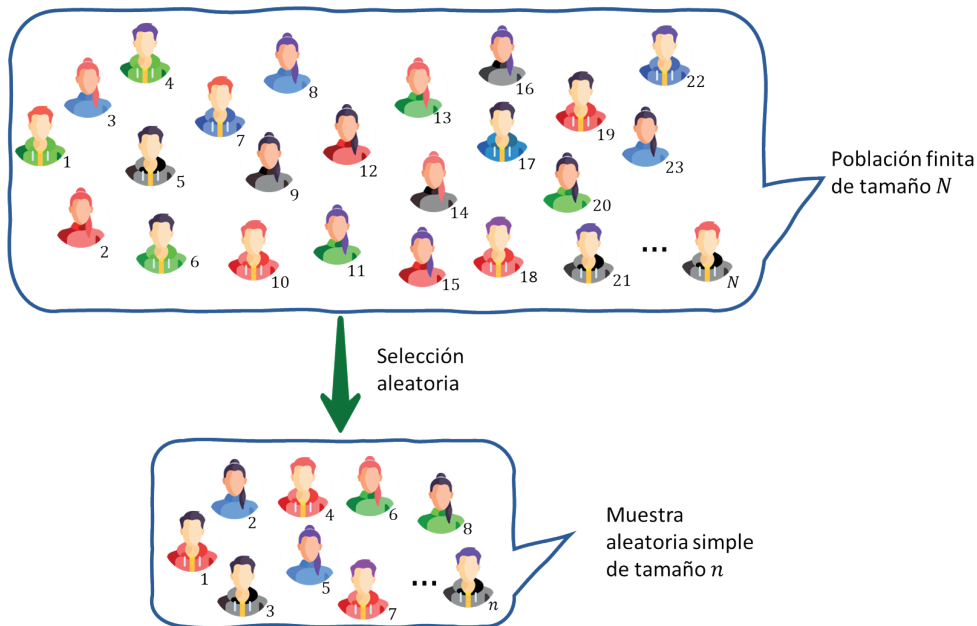
$$n = \frac{\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot 0,25}{EE^2}}{1 + \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot 0,25}{EE^2 \cdot N}} = \frac{\frac{1,96^2 \cdot 0,25}{0,01^2}}{1 + \frac{1,96^2 \cdot 0,25}{0,01^2 \cdot 350.000}} = 9.347,5 \approx 9.348$$

Fuente: Elaboración propia

2.3 Muestreo Aleatorio Simple

El muestreo aleatorio simple (m.a.s) es una técnica utilizada en la investigación científica y en estudios de muestreo, que garantiza que todos los individuos que componen la población de interés tengan la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra. Esta técnica implica que la probabilidad de selección de un sujeto a estudio “x” es independiente de la probabilidad que tienen los demás sujetos que integran la población de ser seleccionados. (Otzen y Manterola, 2017). Para aplicar el muestreo aleatorio simple, se deben conocer todos los elementos que conforman la población, y mediante métodos aleatorios como el uso de tablas de números aleatorios o herramientas informáticas, se seleccionan individualmente cada individuo hasta completar la muestra requerida. (Hernández-Ávila y Carpio, 2019)

En resumen, el muestreo aleatorio simple asegura que todos los individuos de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados para la muestra, lo que garantiza la representatividad de la muestra.

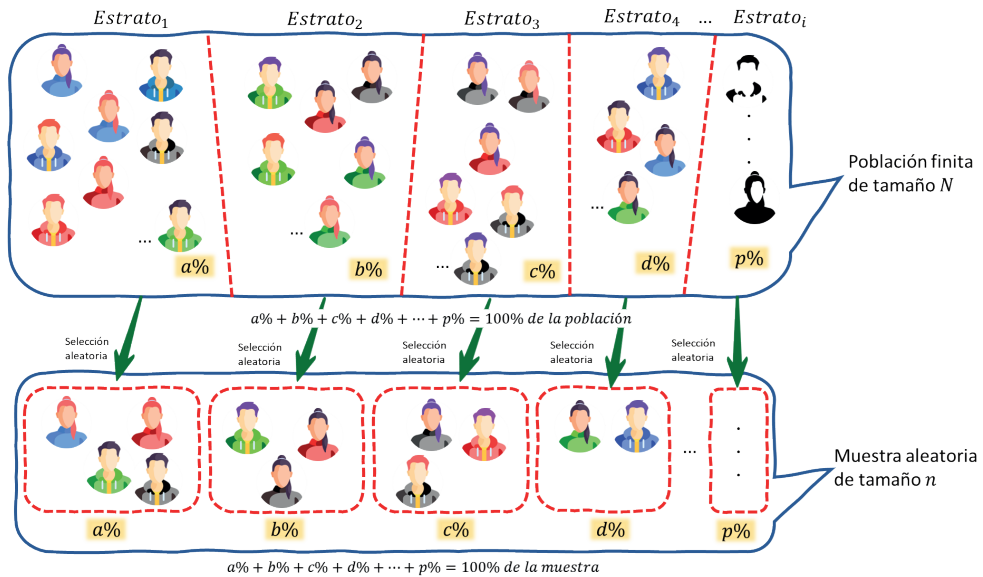


Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, si el interés es “Estimar la prevalencia de diabetes tipo 2 en menores de 12 años en la Región del Maule, Chile”, entonces para llevar a cabo un *muestreo aleatorio simple*, del total de niños y niñas (350.000) se debe seleccionar al azar un subgrupo de 9.348 menores, sin importar sexo, edad, zona geográfica, entre otros factores sociodemográficos, teniendo en consideración que todos los menores de 12 años tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, disminuyendo así el sesgo de selección.

2.4 Muestreo Estratificado

La estratificación corresponde a la formación de subgrupos de unidades de análisis que difieren en sus características de interés para ser analizadas (Otzen & Manterola, 2017). Por lo tanto, en este tipo de muestreo probabilístico los sujetos de estudio son inicialmente agrupados en diferentes categorías o estratos, tales como la edad, el nivel socioeconómico o el género, considerando que estos estratos no se deben superponer. Luego, quien investiga debe seleccionar aleatoriamente el grupo final de individuos por cada estrato, asegurando la representatividad porcentual de cada uno de ellos. El propósito de este diseño de muestreo es evitar que un grupo sea aleatoriamente menos representativo que otro, ya que se asume que la población es heterogénea. (Castro, 2019).



Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, si el interés es “Estimar la prevalencia de diabetes tipo 2 en menores de 12 años en la Región del Maule, Chile”, entonces en este muestreo se debe definir inicialmente variables de estratificación como zona geográfica donde vive el menor de 12 años. Una vez realizada esta tarea se debe seleccionar al azar un número específico de niños según el tamaño poblacional de cada estrato para velar por la representatividad de uno o más de estos grupos en la muestra, en este caso si en la Región del Maule hay un 75% de niños y niñas de zonas rurales y un 25% de zonas urbanas, la muestra deberá estar constituida por la misma proporción de menores provenientes de zonas rurales y urbanas, es decir, si el tamaño de la muestra son 9.348 menores, 7.011 corresponderá a menores de zonas rurales y 2.337 a menores de zonas urbanas.

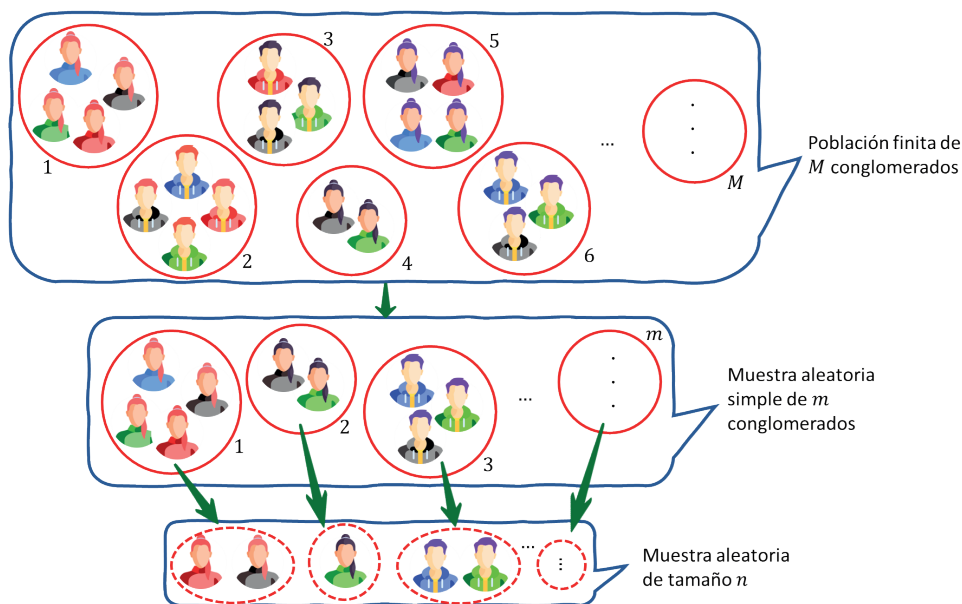
2.5 Muestreo por Conglomerados

El muestreo aleatorio por conglomerados es una técnica utilizada cuando no es posible obtener una lista completa de todos los elementos de una población. Consiste en dividir la población en grupos o conglomerados homogéneos, seleccionar aleatoriamente algunos de estos conglomerados y luego tomar una muestra aleatoria de cada uno de ellos. Esta técnica se emplea en situaciones donde la población es grande y dispersa, y los conglomerados representan unidades naturales o artificiales. (López, 2004; Otzen & Manterola, 2017)

Arias-Gómez et al., (2016) señalan que el muestreo por conglomerados puede ser útil para evaluar rápidamente las necesidades de las comunidades afectadas después de un desastre natural. Cantoni (2009) destaca que, en el caso de conglomerados con números

de unidades desiguales, se puede utilizar el muestreo probabilístico proporcional al tamaño para asegurar que la probabilidad de selección del conglomerado sea proporcional a la cantidad de unidades que contiene.

Salinas (2004) explica que este tipo de muestreo se realiza en dos etapas: la selección de un conglomerado y luego la selección de una muestra aleatoria de sujetos o unidades de observación dentro de cada conglomerado. Esta técnica es ventajosa, ya que es preferible tener un número de sujetos concentrados en un conglomerado específico en lugar de dispersos en una amplia zona de residencias.



Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, si el interés es “Estimar la prevalencia de diabetes tipo 2 en menores de 12 años en la Región del Maule, Chile”, entonces para realizar este muestreo, en primer lugar, se deben seleccionar al azar algunas de las 4 provincias de la Región del Maule, en este caso se seleccionarán 2 de las 4 provincias. De estas provincias posteriormente se deberán seleccionar al azar algunos Centros de Salud Familiar (CESFAM). Finalmente, de estos CESFAM se deben seleccionar al azar los menores de 12 años a los que se les medirá la variable de interés y que constituirán la muestra de tamaño 9.348. (Servicio de Salud del Maule, S.F.)

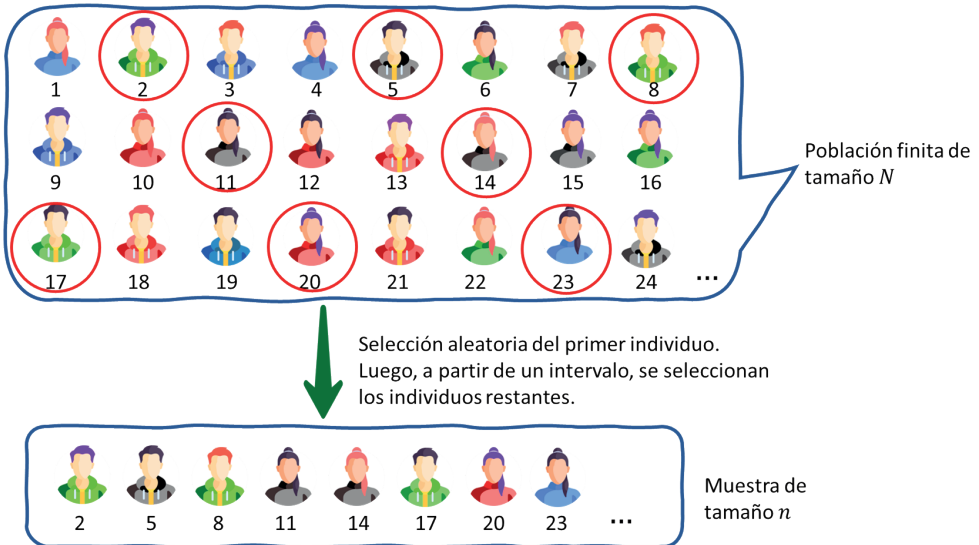
2.6 Muestreo Sistemático

El muestreo sistemático es un tipo de muestreo probabilístico que requiere tener un control preciso del marco muestral de individuos seleccionables. De acuerdo con lo indicado por Sucasaire (2022), el primer paso será enlistar y enumerar a toda una población, para posteriormente extraer la primera unidad de muestreo al azar. Luego se procede a

seleccionar los siguientes elementos de acuerdo con un patrón recurrente el cual será definido a partir de la fórmula:

$$r = \frac{N}{n}$$

Donde N corresponderá al tamaño poblacional y n al tamaño muestral estimado. Este valor es denominado coeficiente de elevación según Seoane et al. (2007), y permitirá obtener los restantes elementos de forma sucesiva, obteniendo el segundo elemento lugares después del primero y así sucesivamente.



Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, una vez enlistados y ordenados según RUT todos los menores de 12 años de la Región del Maule, se debe seleccionar al azar el primer menor en el intervalo [1, r] donde r se determinará según:

$$r = \frac{N}{n} = \frac{350.000}{9.348} \approx 37$$

Posteriormente, se deben seleccionar los restantes menores de cada 37 lugares hasta constituir la muestra completa de 9.348 menores de 12 años.

3 | CONCLUSIONES

Los diferentes muestreos aleatorios permiten al investigador obtener muestras representativas, controlando los sesgos de selección y así garantizar la obtención de resultados generalizables más completos, precisos y objetivos sobre la población. Sin

embargo, este tipo de muestreos no están exentos de dificultades como, por ejemplo, requerir un listado de toda la población o errores estándar más altos en algunos muestreos que en otros. Por lo que a la hora de decidir cuál es el muestreo más conveniente, se deben tener presentes las características de la población y los objetivos que persigue la investigación.

REFERENCIAS

- Arias-Gómez, J., Villasis-Keever, M. Á., & Miranda Novales, M. G. (2016). **El protocolo de investigación III: la población de estudio**. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.
- Cantoni, R. M. (2009). **Muestreo y determinación del tamaño de la muestra de investigación cuantitativa**. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, 7(2).
- Castro, M. (2019) **Bioestadística aplicada en investigación clínica: conceptos básicos**, *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30 (1) 50-65, <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.12.002>.
- Clifford, R. & Taylor, A. (2008) **Bioestadística**. Perason Prentice Hall.
- Cortés , Manuel E., Mur Villar, Norma, Iglesias León, Miriam, & Cortés Iglesias, Manuel. (2020). **Algunas consideraciones para el cálculo del tamaño muestral en investigaciones de las Ciencias Médicas**. *MediSur*, 18(5), 937-942.
- Hernández-Aguado, I., & Chilet-Rosell, E. (2019). **Investigación en salud pública: independencia y libertad académica**. *Revista de Bioética y Derecho*, (45), 59-71.
- Hernández Ávila CE, y Carpio N. (2019) **Introducción a los tipos de muestreo**. *Alerta*. 2(1):75-79. DOI: 10.5377/alerta.v2i1.7535
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). **Selección de la muestra. En Metodología de la Investigación** (6ª ed., pp. 170-191). México: McGraw-Hill.
- López, P. (2004). **Población Muestra y Muestreo**. *Punto Cero*, 09(08), 69-74.
- López-Roldán, P.; Fachelli, S. (2017). **El diseño de la muestra**. En P. López-Roldán y S. Fachelli, **Metodología de la Investigación Social Cuantitativa**. Bellaterra. (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo II.4. <https://ddd.uab.cat/record/185163>
- Macadar, O. y Migliaro, R. (2017). **Medicina, Salud e Investigación**. Anales de la Facultad de Medicina, 4(2), 1-2. <https://doi.org/10.25184/anfamed2017v4n2a1>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). **Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio**. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Salinas, AM (2004) **Tema 4: Métodos de muestreo**. Ciencia UANL, 7(1), 121-123

Sanhueza, R. & Silva, D. (2021). **La importancia de la difusión científica.: Cómo escribir un artículo para principiantes.** Revista Pensamiento Académico, 4(1), 196-208. <https://doi.org/10.33264/rpa.202101-1>

Seoane, T., Martín, JLR., Martín-Sánchez, E., Lurueña-Segovia, S. y Alonso Moreno, FJ (2007) **Curso de introducción a la investigación clínica. Capítulo 5: Selección de la muestra: técnicas de muestreo y tamaño muestral.** Medicina de Familia. SEMERGEN, 33 (7), 356 - 361. DOI: 10.1016/S1138-3593(07)73915-1

Servicio de Salud del Maule (S.F.) <https://www.ssmaule.gob.cl/minsal/>

Silva, D. y Moraga, E. (2022). **Articulación y avance curricular del área lógico-matemática e Investigación en una Facultad de Ciencias de la Salud Chilena.** En Correa-Soto, S., Huaita-Acha, D., Garzozzi-Pincay, R. Memorias de la VII Conferencia Internacional de Investigación Multidisciplinaria (pp. 55-64) CIIM-2022. UIDE. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/5804>

Sucasaire, J.(2022) **Orientaciones Para la Selección y el Cálculo del Tamaño de la Muestra en Investigación.** Lima – Perú https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3096/1/Orientaciones_para_seleccion_y_calculo_del_tama%C3%B1o_de_muestra_de_investigacion.pdf

Villarroel, L. (2019) **Métodos Bioestadísticos.** (2a Ed.) Chile, Edición Alfaomega, U. C. de Chile.

Ventura-León, José Luis. (2017). **¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria.** *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(4)