

ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL MUESTREO ALEATORIO EN DIFERENTES CASOS DE ESTUDIO, UNA REVISIÓN DE LITERATURA

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF RANDOM SAMPLING IN DIFFERENT CASE STUDIES, A REVIEW OF THE LITERATURE

Cadena Muncha Erika Mercedes

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE. CEAC
Av. General Rumiñahui s/n Sangolquí -Ecuador
emcadena7@espe.edu.ec

Mediavilla Guerra Edwin Paúl

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE. DECEM
Av. General Rumiñahui s/n Sangolquí -Ecuador
epmediavilla1@espe.edu.ec

Paladines Muñoz Arleth Sofia

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE. DECEM
Av. General Rumiñahui s/n Sangolquí -Ecuador
aspaladines@espe.edu.ec

Rodriguez Ruano Nicole Estefania

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE. CEAC
Av. General Rumiñahui s/n Sangolquí -Ecuador
nerodriguez3@espe.edu.ec

Velasco Albán Daniela Fernanda

Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE. CEAC
Av. General Rumiñahui s/n Sangolquí -Ecuador
dfvelasco6@espe.edu.ec

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es analizar la aplicación de las diferentes técnicas de muestreo aleatorio y determinar las ventajas en diferentes casos de estudio. A través de una metodología de revisión de literatura en base a los artículos científicos seleccionados de bases de datos confiables y reconocidas se recopila información necesaria relacionada con el tema. Los resultados obtenidos muestran grandes beneficios como: ahorro de recursos, tiempo, dinero y



Revista electrónica TAMBARA, ISSN 2588-0977
Abril-julio 2021
Edición 14, No. 83, pp. 1200-1211

Manuscrito recibido: enero 2021
Aceptado: marzo 2021

Análisis de la aplicación del muestreo aleatorio en diferentes casos de estudio, una revisión de literatura

personal al momento de aplicar el muestreo aleatorio en el estudio de muestras de una población entregando datos precisos en la ejemplificación de casos reales, obteniendo una validación adecuada con la técnica de muestreo aleatorio seleccionada. En conclusión, es de suma importancia la correcta recolección de los datos a ser analizados para identificar la técnica o técnicas de muestreo aleatorio a ejecutar dependiendo del direccionamiento de cada investigación y reducir errores de muestreo, con el fin de obtener información que brinde pautas para la interpretación del comportamiento de la población en estudio. La limitación dentro de la investigación resalta por la ausencia de artículos o investigaciones actuales, por lo cual las publicaciones revisadas son de 2000 hasta 2019 con temáticas relacionadas al muestreo aleatorio y aplicación en diversos casos de estudio.

Palabras clave: Muestreo aleatorio, revisión de literatura, población, muestra, técnicas de muestreo aleatorio.

Códigos JEL: C1

ABSTRACT

The objective of the present is to analyze the application of the different random sampling techniques and determine the advantages in different case studies. A means of a literature review methodology based on selected scientific articles from reliable and approved databases for the collection of information related to the subject. The results obtained show great benefits such as: saving resources, time, money and personnel when applying random sampling in the study of samples of a population delivering accurate data in the exemplification of real cases, obtaining adequate validation with the selected random sampling technique. In conclusion, the correct collection of data is of paramount importance to be analyzed to identify the random sampling technique(s) to be executed depending on the direction of each investigation and reduction of sampling errors, with the information fin providing guidelines for the interpretation of the behavior of the population under study. The limitation within the research was not a reality, so the revised publications are from 2000 to 2019 with topics related to random sampling and its application in various case studies.

Keywords: Random sampling, literature review, population, sample, random sampling techniques.

JEL Codes: C1

1 INTRODUCCIÓN

El muestreo es una de las herramientas estadísticas más utilizadas en las investigaciones científicas, su principal función es determinar la población o universo a ser examinados, con la finalidad de obtener conclusiones sobre cierta realidad a partir de la observación de una parte poblacional.

El principal obstáculo en el desarrollo de una investigación, es la elección de los individuos a ser analizados, puesto que el estudio de una población entera conlleva a la utilización de recursos excesivos, por lo cual, es necesario la aplicación de técnicas de muestreo, que permiten obtener una proporción representativa de la población para llegar a conclusiones válidas.

El trabajo expuesto inicia con una revisión de las conceptualizaciones más importantes de los tipos de muestreo probabilísticos; continua con la revisión de las principales líneas de pensamiento de los autores investigados y consecuentemente se discute los resultados encontrados durante la investigación con el fin de llegar a ciertas conclusiones importantes derivadas del análisis de las fuentes bibliográficas utilizadas.

2 METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente trabajo, se efectuó una revisión de literatura a investigaciones publicadas en varias bases de datos como: Scielo, Redalyc, Latindex y Elsevier; mismos que fueron desarrollados en países como: Chile, México, Colombia, España, Venezuela y Argentina, durante los años 2000 al 2019.

Tabla 1. Matriz de artículos, base

| N° | AUTORES | TÍTULO DEL ARTÍCULO | AÑO | PAIS | PALABRAS CLAVE | BASE DE DATOS |
|-----------|---|---|------------|-------------|--|----------------------|
| 1 | Tamara Otzen, Carlos Manterola | Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio | 2017 | Chile | Muestreo; Técnicas de muestreo; Muestreo aleatorio; Muestreo sistemático, Muestreo estratificado; Muestreo por conglomerados | Scielo |
| 2 | Javier Olaya, Rafael Klinger, Jorge Delgado | Una aplicación del muestreo aleatorio simple para la caracterización elemental de residuos sólidos en la industria. | 2004 | Colombia | Muestreo, Residuos sólidos | Redalyc |
| 3 | Rodrigo Pimienta Lastra | Encuestas probabilísticas vs no probabilísticas | 2000 | México | | Redalyc |
| 4 | Arias-Gómez, Jesús; Villasís-Keever, Miguel Ángel; Miranda Novales, María Guadalupe | El protocolo de investigación III: la población de estudio | 2016 | México | Población de estudio, criterios de selección, muestreo, tamaño de muestra | Redalyc |
| 5 | Helmer de Jesús Zapata-Ossa, Angela M. Cubides-Munévar, María C. López, Elisa M. Pinzón-Gómez | Muestreo por conglomerados en encuestas poblacionales | 2010 | Colombia | Muestreo por conglomerados, encuestas de salud, prevalencia, estudio transversal | Scielo |

Análisis de la aplicación del muestreo aleatorio en diferentes casos de estudio, una revisión de literatura

| | | | | | | |
|----|---|--|------|-----------|---|----------|
| 6 | Rodríguez-Balza Mairett Yuri, Villamarin-Oliveros Alexis Javier y Machado-Torrealba Wilfre Saúl | Muestreo para el control de calidad en el proceso de elaboración de envases metálicos para alimentos | 2019 | México | Selección sistemática, monitoreo de procesos, muestreo piloto, tamaño de muestra | Latindex |
| 7 | Amer Ibrahim Al Omari, Kamarulzaman Ibrahim and Mahmoud Ibrahim Syam | Investigating the Use of Stratified Percentile Ranked Set Sampling Method for Estimating the Population Mean | 2011 | Chile | Simple random sampling; Ranked set sampling; Percentile ranked set sampling; Efficiency; Stratified ranked set sampling | Scielo |
| 8 | Ana Garcia Gallego y Maria Jesus Mures Quintana | La muestra de empresas en los modelos de predicción del fracaso: influencia en los resultados de clasificación | 2013 | España | Fracaso empresarial; Ratios financieros; Muestreo; Regresión logística; Predicción | Redalyc |
| 9 | José Antonio García, Arturo Reding Bernal y Juan Carlos López Alvarenga | Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica | 2015 | México | Tamaño de muestra, cálculo, error estadístico, investigación en educación médica. | Elsevier |
| 10 | Espinosa Castro, Jhon Franklin; Hernández Lalinde; Bermúdez Pirela; Valmore Rodríguez; Peñaloza Tarazona, Mariana Elena; Chacón Gerardo | Nociones generales de muestreo aplicadas a las ciencias de la salud | 2018 | Venezuela | Población, muestreo probabilístico, dato, diseño, método, ciencias de la salud. | Redalyc |
| 11 | Fabiola Baltar, María Tatiana Gorjup | Muestreo mixto online: Una aplicación en poblaciones ocultas | 2012 | España | muestreo virtual, poblaciones ocultas, métodos mixtos | Redalyc |
| 12 | Joaquín Llera, Nora Martinengo y Hugo Galiotti | Aplicación de técnicas de muestreo probabilístico para estimar la calidad del mosto de uvas tinta | 2017 | Argentina | Muestreo, Vid, Mosto de uva, Calidad, Estimación | Redalyc |
| 13 | Carolina Martínez Salgado | El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias | 2012 | México | Muestreo en investigación cualitativa, Epidemiología e investigación cualitativa, Investigación cualitativa en salud, Epidemiología crítica | Scielo |
| 14 | Martín Romero-Martínez, Teresa Shamah-Levy, Lucía Cuevas-Nasu, Ignacio Méndez Gómez-Humarán, Elsa Berenice Gaona-Pineda, Luz María Gómez-Acosta | Diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 | 2017 | México | Encuestas poblacionales; estado de salud; estado nutricional; obesidad; sobrepeso; México | Scielo |
| 15 | Jeovany Martínez-Mesa, Rodrigo Pereira Duquia, João Luiz Bastos, David Alejandro González-Chica, Renan Rangel Bonamigo. | Muestreo: ¿Cómo seleccionar a los participantes en mi estudio de investigación? | 2016 | Brasil | Dermatología; Epidemiología y bioestadística; Estudios epidemiológicos; Tamaño de la muestra; Estudios de muestreo | Scielo |

Fuente: Elaboración Propia.

Después de seleccionar los artículos e investigaciones con los que se van a trabajar, se revisó el resumen e introducción de cada una de ellas y se las clasificó de acuerdo a la información que contenían en: teoría y casos prácticos, información necesaria tanto para el marco teórico

como para el desarrollo de la investigación, por último, se realizó una lectura comprensiva de todos los artículos de investigación, con el fin de seleccionar las partes que más eran útiles para el análisis y tratamiento de la información.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Técnicas de muestreo aplicados

Para Otzen y Manterola (2017), las técnicas de muestreo son una de las herramientas estadísticas más utilizadas en el desarrollo de investigaciones, su aplicación permite seleccionar una muestra representativa de la población, con el fin de facilitar la obtención de datos y extrapolar los resultados obtenidos; algunas de las técnicas más utilizadas en esta investigación son: el muestreo probabilístico, el cual se basa en la selección de una muestra aleatoria, y el muestreo no probabilístico, el cual depende de las características y criterios entregados por el investigador.

3.2 Técnicas de muestreo probabilístico

Según Martínez et al. (2016), todos los sujetos, unidades o elementos de la población de estudio tienen una probabilidad distinta de 0 y además de ser conocida dicha probabilidad para ser elegidos para ser parte del análisis de la muestra en estudio.

Los métodos o técnicas más utilizadas en las investigaciones analizadas son: Muestreo aleatorio simple, aleatorio estratificado, aleatorio sistemático y por conglomerados.

3.3 Muestreo Aleatorio Simple

Para Martín et al (2007), este método es el más sencillo de aplicar, y establece que cada elemento de la población, tienen la probabilidad de ser parte de la muestra seleccionada, sin embargo, su simpleza provoca una baja utilidad en poblaciones grandes.

3.4 Aleatorio Estratificado

Según Lastra (2000), como su nombre lo indica se hacen uso de estratos que conforman la población para extraer de ellos la muestra, se reconoce como estrato a los subgrupos con las características necesarias para el estudio, se puede tener como ejemplos variables de edad, género.

3.5 Aleatorio Sistemático

Otzen y Manterola (2017), afirman que se puede considerar un muestro sistemático es aquel que se realiza con un criterio de distribución es decir se toman de muestras aleatorias, pero con un

Análisis de la aplicación del muestreo aleatorio en diferentes casos de estudio, una revisión de literatura

orden basado en una regla sistemática, este tipo de muestreo procesa a la población de una manera más uniforme.

El muestreo sistemático según Baltar y Gorjup (2012), se relaciona con el tamaño de la población y el de la muestra, entonces se supone un listado de elemento N , del cual se obtendrá el tamaño de la muestra n , una vez ordenado los elementos se calcula el intervalo $k = N/n$, es importante escoger el primer término al azar comprendido entre 1 y k . Luego sucesivamente se aumentará k lugares después del primero.

3.6 Conglomerados

Este tipo de muestreo, según Arias et al (2016), se basa en la selección de un grupo de elementos de una población determinada que forma una unidad, la misma llamada conglomerado. Se selecciona de forma aleatoria cierto número de conglomerados para su investigación, es decir cada grupo tiene la misma probabilidad de elección.

Al momento de establecer el tipo de muestreo aleatorio que se va a utilizar para estudiar una población y si ésta es por conglomerados, según Zapata et al (2010), se puede clasificarla para mayor facilidad de identificación del tipo de población dependiendo: si está involucra individuos en general se la llama conglomerados no naturales y si son individuos que encierran características en común, serán llamados conglomerados naturales. Un ejemplo de estos puede ser:

- Conglomerados naturales: unidades hospitalarias, departamentos universitarios, caja de determinado producto, empresarios, etc.
- Conglomerados no naturales: urnas electorales.
- Cuando los conglomerados son áreas geográficas estos también son llamados como "muestreo por área".

4 DESARROLLO

4.1 Técnicas de muestreo probabilístico

Se debe tomar en consideración muchas de las características de los sujetos, elementos u objetos a ser analizados para poder identificar una técnica de muestreo correcta, uno de los pasos fundamentales para la creación de muestras aleatorias según Olaya et al (2004), es realizar mediciones preliminares para tener un adelantamiento sobre la variabilidad de los productos en análisis, esto fue aplicado en una industria para clasificar los residuos de dos máquinas.

En la investigación realizada por Arias et al (2016), se recomienda que, luego de tener las características de los elementos o sujetos, se busca que dicha muestra sea parte representativa de la población caso contrario se puede encontrar interferencias en los resultados por eso es buena opción escoger un muestreo aleatorio.

Muchos ejemplos del uso del muestreo probabilístico dentro de los ámbitos de la medicina se pueden apreciar claramente en un hospital, alguna área específica por que se clasifican las personas según su enfermedad. Mas claro lo expone Espinosa et al (2018):

Considérese, por ejemplo, el caso en el que se investiga el bienestar psicológico de pacientes que asisten a consulta de cardiología luego de haber sufrido un infarto al miocardio. Disponer de una lista de dichos sujetos es prácticamente imposible, no así el hecho de contar con un registro de los centros de atención médica que pudieran servir como lugar para encontrar a tales individuos. En esta situación, se puede emplear dicho listado para elegir al azar varios de estos centros y luego encuestar y entrevistar a todos de los pacientes que cumplan con las condiciones de la investigación; a esta estrategia se le conoce como muestreo por conglomerados. (p.5)

Otro punto importante es que se pueden aplicar más de un tipo de técnica según Llera et al (2017), depende del conjunto de datos que el investigador tenga, y la perspectiva de cómo pueda armar los grupos o de forma individual, como lo indica en su investigación se puede usar estratificado o simple.

4.2 Muestreo Aleatorio Simple

El marco muestral de esta técnica estadística involucra la probabilidad de que toda la población pueda ser elegida en la muestra representativa, por lo cual, se ha podido observar que los autores seleccionan a los sujetos o elementos necesarios hasta completar el nivel de muestra requerido.

De hecho, su metodología parte de un listado enumerado y detallado de las unidades de muestreo (elementos), de las cuales se selecciona un conjunto de números al azar. Este método puede ser aplicado mediante la utilización de tablas de números aleatorios o con el uso de programas informáticos que permita una selección aleatoria (Martín et al, 2007).

Por otra parte, esta metodología de aplicación es compartida por Arias et al (2016); ellos, recomiendan el mismo procedimiento dentro del protocolo de investigación para el análisis de una población de estudio reducida. Además, mencionan que una de las características distintivas de este método, es su simpleza, pues no demanda de recursos extravagantes para su uso y por consiguiente se puede lograr crear una correlación entre características analizadas. Por lo contrario, su uso no es recomendable en muestras grandes: en este caso su utilidad será nula, por lo que el investigador deberá considerar los criterios de aplicación y los posibles errores de muestreo que puedan arrojar los resultados.

Dentro de la práctica, existen muchas formas de aplicar el muestreo aleatorio, por ejemplo; Olaya et al (2004) mencionan la caracterización de los residuos sólidos del proceso de producción de una planta industrial, mediante la aplicación de un sistema muestral aleatorio; su fin, es identificar los usos potenciales de los tipos de residuo obtenidos por la maquinaria y su forma de tratamiento.

El proceso de análisis inicia con la selección de puntos de muestreo de las máquinas que conforman el proceso de producción; consecuentemente, se procede con la selección de la muestra conformada por residuos, es importante mencionar que su análisis requiere de

Análisis de la aplicación del muestreo aleatorio en diferentes casos de estudio, una revisión de literatura

pequeños especímenes de prueba para caracterizar productos homogéneos, por lo que, la propuesta para identificar la muestra representativa engloba: la frecuencia de toma de la muestra, el tamaño de la muestra, el procedimiento de recolección y su respectivo análisis. Finalmente, sus resultados permiten observar la caracterización de los tipos de residuos sólidos identificados en el proceso productivo, estos, están conformados por diversos elementos químicos que pueden ser agrupados.

4.3 Aleatorio estratificado

Según Martín et al (2007), este muestreo es utilizado para estudiar una serie de subpoblaciones, considerando que la característica en los elementos es homogénea. Dentro del estudio de casos Lastra (2000), quien realiza una encuesta probabilística de las preferencias políticas de los estudiantes inscritos en la UAM-Xochimilco demuestra que, al realizar tres diferentes estratificaciones, se reparte uniformemente la muestra y se extrae aleatoriamente el listado de estudiantes.

En lo que respecta la salud Romero et al. (2017), realizan un diseño probabilístico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Modelo Camino, dirigida a los habitantes de viviendas particulares en México como población objetivo para el análisis de variables de sobrepeso, obesidad y diabetes mellitus como base para la actualización y formulación de políticas y programas prioritarios. Se realizan dos criterios de estratificación, en primer lugar se considera la urbanidad de la localidad, en la cual se considera los estratos de rural, metropolitano y complemento urbano. Dentro del segundo criterio de estratificación se define a partir de un índice de rezago social donde los subgrupos se clasificaron en alto, medio y bajo los cuales contienen la misma población. La estratificación para este índice permite reconocer las carencias sociales dentro de la población determinada.

4.4 Aleatorio sistemático

Si bien es cierto en la sección de marco teórico quedo establecido el concepto y proceso necesario para realizar un muestro sistemático, a continuación, se presentan algunas ventajas citas por Otzen y Manterola (2017):

- Es fácil de aplicar y no siempre necesita de un listado de elementos poblacionales.
- Cuando la población esta ordenada según cierta tendencia conocida se abarca todas las unidades.

En la industria el uso de maquinaria es indispensable, al estar inmiscuidas en cada proceso de fabricación de un producto es por este motivo que están en continuo mantenimiento y calibración, en la investigación realizada por Martínez et al (2016), toman el muestro sistemático para el control de la calidad en el proceso de la elaboración de envases metálicos para alimentos, según el autor se consideró que el traslado, la inclusión de nueva maquinaria y redistribución, pudieron haber generado desajustes en los equipos, es por esto que se necesita verificar si la maquinaria está cumpliendo con las normas de control establecidas. El muestreo sistemático interviene al momento de selección del envase: se seleccionará un envase en cada etapa de la línea de producción, a intervalos de hora y media, conformando una muestra piloto de 10 envases metálicos por etapa: los autores decidieron

implementar este tipo de muestreo ya que la naturaleza de una línea continua de producción dificulta numerar cada elemento; sin embargo, tomando de manera ordenada una muestra cada cierto tiempo se facilita el proceso de muestreo.

Dentro de la industria alimenticia, en su investigación Lleras et al (2017), buscan aplicar varias técnicas de muestreo probabilístico para estimar la calidad de uvas para realizar vino tinto; los autores se plantean varias técnicas de muestreo para poder encontrar la más óptima para su investigación el diseño de muestreo que mejor resultados tuvo fue el muestreo sistemático con arranque aleatorio. Este se realizó tomando cada planta de la parcela iniciando por una al azar, luego la segunda será la que está en la posición $i + k$, la tercera en $i + 2k$ y así sucesivamente; de cada muestra se realizó varias medidas fisicoquímicas las cuales intervienen en el proceso de calidad del vino, pese a que los autores no mencionan el valor del intervalo k , concluyen que este tipo de muestreo asegura la cobertura de toda la parcela para la investigación.

4.5 Conglomerados

En toda investigación basada en conglomerados se seleccionan grupos como unidades de muestreo. Dentro del ámbito educativo la aplicación de este muestreo puede ser clave para la identificación de datos representativos. Este método es aplicado por Lastra (2000), quien realiza una encuesta probabilística de las preferencias políticas de los estudiantes inscritos en la UAM-Xochimilco, donde considera tres conglomerados de estudiantes inscritos en Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Básicas y de la Salud, y Ciencias y Artes para el Diseño. Estos grupos fueron seleccionados de formas aleatorias de cada una de las carreras mencionadas y dentro de las mismas, obteniendo un subconjunto para la investigación de cada uno de sus integrantes.

Según Zapata et al. (2010), el muestreo por conglomerados en ocasiones se puede usar para conglomerados no naturales como es el caso de las urnas electorales. En el caso que estudió sobre la aplicación en encuestas poblacionales, en este caso toma en cuenta una población aproximada de 100 000 habitantes de la comuna 18 de Cali en Colombia en la que mediante la aplicación de fórmulas matemáticas se abarcó una muestra de 30 manzanas, encuestando a 3026 personas; el método de muestreo por conglomerados permitió un error de muestreo de 2.5% en los parámetros establecidos de prevalencia y obteniendo errores inferiores al 10%.

La técnica de muestreo por conglomerados aplicados en encuestas poblacionales en el área de salud es importante y de gran utilidad ya que ayuda a medir las condiciones de vida de una región, permitiendo que se monitoree la salud pública y estos datos son recolectados y luego divididos y analizados como una unidad.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la mayoría de casos de aplicación se pone mucha atención a la importancia de la recopilación de información para determinar una técnica de muestreo, su propósito es lograr con éxito la selección de la muestra, además, se evidencia que lo mejor es la utilización de fuentes o base de

Análisis de la aplicación del muestreo aleatorio en diferentes casos de estudio, una revisión de literatura

datos tanto privadas como públicas, por ejemplo: municipios, institutos nacionales e incluso se recomienda considerar datos o técnicas aplicadas en procesos históricos, con el fin de seleccionar la metodología adecuada.

Un ejemplo del uso de base de datos se puede ver en la investigación de Romero et al (2016), el cual emplea Ensanut México, un conjunto de datos que permiten conocer condiciones de salud de la población, esta base de datos se emplea para conocer ciertas condiciones para clasificar a la población y a continuación emplearla en el tema a tratar sobre las viviendas. Otra fuente según García y Mures (2013), es la base de datos de SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos) desarrollada por la empresa INFORMA D&B en España.

Las nuevas oportunidades tecnológicas que se han desarrollado en la actualidad permiten identificar unidades muestrales ocultas. Según Baltar y Gorjup (2012), el desarrollo del método mixto, basado en la combinación de aspectos aleatorios y no aleatorios, engloba las técnicas de muestreo probabilístico, centrándose, en la necesidad de responder las preguntas de orientación y buscando fuentes formales e informales de información, en poblaciones que tienen barreras de accesibilidad. Su aplicación, se presenta en el estudio de emprendedores argentinos radicados en España, detectados a través de redes virtuales que no han sido identificadas por vías institucionales, de esta manera se puede observar que la eficiencia de su aplicación destaca en el incremento del tamaño de la muestra y su representatividad. Sin embargo, es necesario establecer conscientemente los criterios que se deberán aplicar para la obtención de la muestra, con el fin de evitar errores en la recopilación de datos.

El muestreo sistemático es el más utilizado en el campo de la calidad en la industria; esto se debe a que en un muestreo sistemático se realizan elecciones de la muestra de manera ordenada. Este orden puede ser manipulado según la necesidad y facilidad que tenga el investigador sobre el producto, maquinaria o proceso como por ejemplo intervalos de tiempo; este fue aplicado en el muestro de envases alimenticios para verificar su calidad; esta investigación fue realizada en Ecuador por Martínez et al (2016).

6 CONCLUSIONES

En base a la revisión de literatura realizada, se evidencia que el muestreo aleatorio o probabilístico tiene una gran aplicación en los casos estudiados y para ello debe realizarse un análisis previo a la recolección de los datos con los que se cuenta. Por esta razón, se puede emplear más de una técnica (como se puede evidenciar en el caso práctico aplicado en la industria del vino y licoreras, el cual aplicaba el muestreo aleatorio sistemático por las características del estudio); aunque lo ideal es escoger la técnica que se adapte a los datos conseguidos y a la población a estudiar para tener éxito y reducir el error.

La experiencia empresarial muestra que, para lograr la eficiencia y la reducción de costos en los procesos de producción, lo óptimo es la aplicación de una técnica de muestreo que permita estratificar y visualizar los componentes y elementos involucrados en el ciclo productivo. La aplicación del muestreo aleatorio en los documentos analizados, demuestra que su uso es el más rápido y sencillo dentro de un marco muestral limitado; sin embargo, su simpleza también

representa su mayor debilidad, por cual, es importante identificar principalmente la población, con el fin de saber si su práctica es o no viable.

Las técnicas de muestreo permiten valorar de manera exitosa el control de calidad de un proceso o producto, es por esto que la industria es indispensable conocerlas, como se ha revisado en la bibliografía el uso de un muestro sistemático fue del de más fácil aplicación y adaptación a procesos tanto en línea continua de producción como procesos manuales, obteniendo muy buenos resultados en comparación a otras técnicas de muestreo.

El muestreo aleatorio estratificado permite el reconocimiento de estratos, los cuales pueden en su mayoría tener características homogéneas para su estudio, esto se demuestra según los artículos investigados en la aplicación tanto de salud como de educación, ya que ayuda a clasificar a la población de acuerdo a las características que posee o las variables que se puedan estudiar; esta técnica de muestreo ha permitido a las organización realizar una actualización y formulación de políticas y programas prioritarios, en los cuales se reconoce que en cada subgrupo existen elementos que presentan características en común pero que cada estrato es diferente al otro.

De acuerdo a la revisión de los artículos científicos, el muestreo por conglomerados es esencial en la identificación de datos representativos; esta técnica no solo ha sido implementada en instituciones privadas sino también en públicas al ayudar a garantizar el eficiente acceso a servicios como la salud dentro de una región y monitorear los datos arrojados, constantemente. Una ventaja encontrada dentro de la investigación con respecto a este tipo de muestreo es que permite conocer solo la información de interés o relevante para la investigación y es ideal cuando es imposible crear un marco de muestreo debido a que este está disperso o el costo de la recopilación de los datos es alto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Baltar, F., & Gorjup, M. (2012). Muestreo mixto online: Una aplicación en poblaciones ocultas. *Revista Intangible Capital*, 8(1), 123-149. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/549/54924517006.pdf>
- Espinosa, J., Hernández, J., Bermúdez, V., Rodriguez, J., Peñaloza, M., Chacón, G., . . . Gomez, J. (2018). Nociones generales de muestreo aplicadas a las ciencias de la salud. *Revista Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 1-16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/559/55963207003/55963207003.pdf>

**Análisis de la aplicación del muestreo aleatorio en diferentes casos de estudio, una
revisión de literatura**

- García, A., & Mures, M. (2013). La muestra de empresas en los modelos de predicción del fracaso: influencia en los resultados de clasificación. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 15(8), 133-150. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2331/233127547008.pdf>
- Lastra, R. (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Revista Política y cultura*, 1(13), 236-276. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/267/26701313.pdf>
- Llera, J., Martinengo, N., & Galiotti, H. (2017). Aplicación de técnicas de muestreo probabilístico para estimar la calidad del mosto de uvas tinta. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 49(1), 119-126. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3828/382852189010.pdf>
- Martín, E., Moreno, A., & Segovia, L. (2007). Selección de la muestra: técnicas de muestreo y tamaño muestral. *Revista Formación Continua*, 2(2), 356-361. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-13109444>
- Martínez, J., Pereira, R., Bastos, L., Gonzalez, D., & Bonamigo, R. (2015). Muestreo: ¿Cómo seleccionar a los participantes en mi estudio de investigación? *Revista An Bras Dermatol*, 91(3), 326-330. Obtenido de <http://www.scielo.br/pdf/abd/v91n3/0365-0596-abd-91-03-0326.pdf>
- Olaya, J., Klinger, R., & Delgado, J. (2004). Una aplicación del muestreo aleatorio simple para la caracterización elemental de residuos sólidos en la industria. *Revista Scientia Et Technica*, 10(24), 207-212. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84912053049.pdf>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Revista Int.J.Morphol*, 35(1), 227-232. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Romero, M., Shamah, T., Cuevas, L., Gómez, I., Gómez, L., & Gaona, J. (2017). Diseño Metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Revista Salud Pública de México*, 59(3), 299-305. Obtenido de <https://www.scielosp.org/article/spm/2017.v59n3/299-305/es/>
- Zapata, E., Cubides, A., Lopez, M., Pinzón, E., & Filigra y Cassiani, C. (2010). Muestreo por conglomerados en encuestas poblacionales. *Revista Salud Pública*, 13(1), 141-151. Obtenido de <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2011.v13n1/141-151/es>