

Capítulo 1

Aplicaciones del muestreo simple al azar para proporciones

Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo

Raquel Rodríguez Saucedo

Adán Guillermo Ramírez García

Introducción

Una de las primeras preguntas que un investigador se plantea en su trabajo es de ¿cuántos individuos necesito para realizar mi estudio estadísticamente significativo? la respuesta es de acuerdo con los objetivos, los alcances, la naturaleza del trabajo de investigación y de los resultados esperados; las preguntas antes planteadas deben ser muy bien planeadas por los ejecutores del proyecto (Ross, 1999; Martínez y Martínez, 2008; Arias, 2000).

Esta pregunta de investigación sobre el número de individuos de la muestra, es muy lógica e indicada. Los objetivos de la investigación en ciencias sociales o en las ciencias ambientales son, por una parte, caracterizar las poblaciones y, por otro, conocer y contribuir al descubrimiento de las leyes que gobiernan o influyen en estas poblaciones (Cochran, 1977; Tortora, 1978; Dawson, 2002). Sea cual sea el objetivo de los estudios de investigación, todas tienen interés de conocer las características de los estimadores que representen a las poblaciones (Barón, 2005).

Debido a que es muy difícil caracterizar a las poblaciones en su totalidad, ya sea por el tiempo que se requiere, los recursos financieros (costos) que se necesitan o el personal involucrado en la toma de las muestras (Goodman, 1965; Thompson, 1978; Ávila, 2006); se requiere trabajar en esas poblaciones con grupos menores de individuos, que se les llama muestras y esto relacionado con la pregunta que se planteó anteriormente. En los trabajos de investigación aplicada en las ciencias sociales y ambientales, por lo general se trata de caracterizar situaciones de fenómenos de grupos de individuos llamado universo o población, y está compuesto por la totalidad de los individuos o unidades a estudiar (Fitzpatrick y Scott, 1978; Bromaghin, 1993; Arias et al., 2016).

Al caracterizar poblaciones por medio de un menor grupo de individuos a una escala menor se le llama “muestra”. El muestreo estadístico nos proporciona métodos y técnicas que tienen el propósito de obtener mediante la muestra representativa una caracterización que nos describa de manera razonable la población de interés (Abger, 1974; Cameron y Trivedi, 2009; Bai et al., 2013).

Con el muestreo estadístico se busca elaborar estrategias de muestreo y de medición que permitan la caracterización y la inferencia (extrapolar) hacia el total de la población (Martínez y Martínez, 2008). Los estudios de investigación que van de lo particular a lo general, pueden tener errores y entre mayor sea

el tamaño de la muestra a medir, es mayor la posibilidad de cometerlos y esto llevará a conclusiones que no representen la realidad de la población sobre la que recaerán las conclusiones generales de la inferencia estadística (Cochran, 1977; Roos, 1999; Goto et al., 2014).

Muchos estudios de investigación en ciencias sociales y del ambiente, se caracterizan por realizar inferencias sobre las poblaciones y esto se hace mediante información levantada mediante encuestas y/o entrevistas a través de la aplicación de un cuestionario o la realización de mediciones de los individuos (Thompson, 1987; Cameron y Trivedi, 2009; Hernández et al., 2006). Estas estrategias corresponden a una aproximación metodológica que permite medir un objeto de estudio como por ejemplo una persona entrevistada (Zermeño, 2011; Hund et al., 2015). Estos individuos ya sean personas entrevistadas o sujetos medidos cualitativa o cuantitativamente, deben representar al conjunto de la población objetivo a caracterizar y el muestreo estadístico permite explorar, describir o explicar las características de la población que dio origen a la muestra y analizar de manera precisa y estadísticamente significativa dicha información (Evans y Rosenthal, 2004).

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de este trabajo es presentar el procesamiento del cálculo del tamaño de muestra para variables cualitativas mediante el muestreo simple al azar para proporciones (Wolpole et al., 1996).

Metodología

El muestreo estadístico es un área de las matemáticas que tiene técnicas y métodos adecuados para el diseño, cálculo del tamaño de muestra y obtención de información de las poblaciones a partir de sus muestras, que sean lo estadísticamente significativas, y que la información obtenida de los datos permita hacer inferencias sobre las características de la población de estudio, y que al hacerlo de esta manera se cometan errores que tengan las características de ser acotados y medibles (Dieterich, 1996; Hund et al., 2015; Ruiz, 2016). El muestreo simple al azar (MSA) para proporciones es una técnica de muestreo utilizada en estadísticas y análisis de datos para obtener una muestra representativa de una población con el propósito de estimar una proporción específica dentro de esa población. Este método de muestreo se utiliza comúnmente en encuestas y estudios de investigación. Para realizar el muestreo simple al azar para proporciones de deben seguir los siguientes pasos (Cochran, 1977; Roos, 1999; Arias, 2000; García, 2002; Dawson, 2002; Martínez y Martínez 2008):

Definición de la población

Primero, debes definir la población que deseas estudiar. La población es el conjunto completo de elementos o individuos que estás interesado en analizar en tu estudio.

Tamaño de la muestra

Debes determinar el tamaño de la muestra que deseas recopilar para tu estudio. El tamaño de la muestra se refiere al número de elementos o individuos que seleccionarás de la población. El tamaño de la muestra suele ser un subconjunto relativamente pequeño de la población total.

Selección aleatoria

Para realizar el muestreo simple al azar, cada elemento o individuo en la población debe tener la misma probabilidad de ser seleccionado en la muestra. Esto significa que se utiliza un proceso de selección al azar, como el uso de números aleatorios o una tabla de números aleatorios, para elegir los elementos de la población de manera aleatoria y sin ningún sesgo.

El muestreo aleatorio es un método de selección de elementos de una población de manera que cada unidad tenga la misma probabilidad de ser incluida en la muestra. Sin embargo, antes de realizar un muestreo aleatorio, es importante tener en cuenta ciertos supuestos y criterios para garantizar la validez de los resultados. Algunos supuestos y criterios importantes son:

Supuestos

Independencia de las unidades de muestreo

Se asume que la selección de una unidad de muestreo no afecta la probabilidad de selección de otra. Cada unidad debe ser seleccionada de manera independiente.

Homogeneidad de la población

Se supone que la población es homogénea en relación con las características que se están estudiando. Si hay subgrupos significativos, se debe considerar un muestreo estratificado.

Condiciones estables

Se asume que las condiciones en la población no cambian durante el proceso de muestreo. Cambios en las condiciones podrían afectar los resultados.

Criterios para elegir el muestreo aleatorio

Lista o marco de muestreo

Es esencial tener una lista completa de todas las unidades en la población (marco de muestreo) para que cada unidad tenga la posibilidad de ser seleccionada.

Número suficiente de unidades

La muestra debe ser lo suficientemente grande para proporcionar resultados estadísticamente significativos. La determinación del tamaño de la muestra debe basarse en consideraciones estadísticas y prácticas.

Uso de métodos aleatorios

Utilizar métodos aleatorios como el uso de tablas de números aleatorios, generadores de números aleatorios computarizados o técnicas de muestreo aleatorio sistemático.

Ausencia de sesgo en la selección

Se debe evitar cualquier sesgo en el proceso de selección. Cada unidad debe tener una probabilidad igual de ser seleccionada.

Conservación de la aleatoriedad

Una vez que una unidad ha sido seleccionada, debe ser eliminada del grupo de posibles selecciones para conservar la aleatoriedad en la elección de las unidades restantes.

Registro y documentación

Es fundamental registrar y documentar todo el proceso de muestreo, incluidos los métodos utilizados y cualquier desviación de los procedimientos planeados.

Análisis y verificación

Después de completar el muestreo, es crucial realizar análisis estadísticos para verificar la representatividad de la muestra en comparación con la población.

Recopilación de datos

Una vez que hayas seleccionado aleatoriamente los elementos de la población que formarán parte de tu muestra, recopilarás los datos necesarios de cada elemento en la muestra. En el contexto de proporciones, podrías estar interesado en, por ejemplo, la proporción de individuos con cierta característica o comportamiento en la población.

Análisis de datos

Después de recopilar los datos de la muestra, puedes utilizar estos datos para estimar la proporción en la población completa. Dependiendo de tus objetivos de investigación, puedes realizar análisis estadísticos para calcular estimaciones puntuales y obtener intervalos de confianza para la proporción.

Cuando se realiza un muestreo aleatorio para obtener una muestra de una población y se busca hacer estimaciones puntuales sobre parámetros de interés en la población, se pueden realizar diversos análisis estadísticos. Los pasos y técnicas comunes para calcular estimaciones puntuales en muestreo son:

Calcular la estimación puntual

La estimación puntual es el valor único que se elige para representar la característica de interés en la población. Por ejemplo, si se está estimando la media de una variable, la estimación puntual sería simplemente la media de la muestra.

Intervalo de confianza

Junto con la estimación puntual, es común calcular un intervalo de confianza. Este intervalo proporciona una medida de la precisión de la estimación puntual y generalmente se expresa como un rango dentro del cual se espera que esté el verdadero parámetro poblacional con cierto nivel de confianza.

Desviación estándar y error estándar

Calcular la desviación estándar de la muestra (s) es esencial para estimar la variabilidad de la población. El error estándar (SE) se calcula dividiendo la desviación estándar por la raíz cuadrada del tamaño de la muestra (n). El SE, se utiliza en la construcción de intervalos de confianza y pruebas de hipótesis.

$$SE = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra (n) es crítico para la precisión de las estimaciones. Un tamaño de muestra más grande generalmente conduce a estimaciones más precisas.

Pruebas de hipótesis

Se pueden realizar pruebas de hipótesis para determinar si hay evidencia suficiente para rechazar una afirmación sobre la población. Esto implica comparar la estimación puntual con un valor hipotético y calcular un valor p para evaluar la significancia estadística.

Coeficiente de variación (CV)

El coeficiente de variación es otra medida de la variabilidad relativa de una muestra y se calcula dividiendo la desviación estándar por la media. Es especialmente útil cuando se comparan características de poblaciones con escalas diferentes.

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

Análisis de regresión (si es aplicable)

Si la relación entre dos variables es de interés, se puede realizar un análisis de regresión para modelar la relación y hacer predicciones.

Comparaciones múltiples (si es aplicable)

Si se están realizando múltiples comparaciones, se deben tener en cuenta los ajustes para controlar el error tipo I, como el método de Bonferroni.

Visualización de datos

Utilizar gráficos, como gráficos de dispersión, histogramas o diagramas de caja, para visualizar la distribución de la muestra y cualquier patrón que pueda ser relevante.

Revisión de supuestos

Revisar los supuestos del método estadístico utilizado y asegurarse de que se cumplan para interpretar correctamente los resultados.

La elección de la técnica estadística dependerá de la naturaleza de tus datos y de la pregunta de investigación específica que estás abordando. Además, siempre es recomendable consultar con un estadístico o experto en la materia para garantizar la validez y la interpretación correcta de los resultados. El muestreo simple al azar es una técnica fundamental en estadísticas y proporciona una forma eficaz de obtener estimaciones representativas de una población sin introducir sesgos significativos en la selección de la muestra. Esto es especialmente útil

cuando la población es grande y es costoso o impracticable recopilar datos de todos sus elementos (Cameron y Trivetti, 2009; Arias, 2000; Hund et al., 2015).

Cálculo del tamaño de muestra

El tamaño de muestra para muestreo cualitativo se calcula con la siguiente ecuación (Cochran, 1977; Ross, 1999; Dawson, 2002; Hund et al., 2015):

$$n = \frac{N Z^2_{\alpha/2} p_n q_n}{N d^2 + Z^2_{\alpha/2} p_n q_n}$$

donde:

d Precisión

$Z_{\alpha/2}$ Confiabilidad

N Tamaño de la población

p_n Proporción con la característica de interés

q_n Proporción sin la característica de interés

Ejemplos de aplicación

1. Percepción efectiva sobre la educación en línea ante la contingencia sanitaria por el covid-19

El presente estudio fue de nivel exploratorio-descriptivo, pues como afirman Hernández y Sampieri (2018) citado por Ruiz (2019) pretende examinar un tema o problema de investigación poco estudiado e identificar sus propiedades, características y elementos importantes. La metodología a utilizarse fue para un estudio de caso, que, según Hernández Sampieri (2018) citado Zermeño (2011) consiste en:

(...) una investigación que, mediante los procesos cuantitativo, cualitativo y/o mixto, se analiza profundamente una unidad integral para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y

desarrollar alguna teoría; y citan a Mertens (2005) quien define el estudio de caso como una investigación sobre un individuo, grupo organización, proceso, etc., que es visto y analizado como una entidad. Gerring, (2004), señala que el estudio de caso consiste en la investigación intensiva de un fenómeno con la finalidad de comprenderlo en profundidad. Dicho fenómeno se convierte en la unidad y puede ser una persona, organización, revolución, etcétera.

Por lo que, a pesar de que se utilizará un cuestionario, la sistematización de los datos pretende tener una generalización estadística y también, ya que las muestras son estadísticamente representativas, como lo afirma Ruiz (2019), con la expansión a otros casos de una teoría o de un modelo que ha permitido analizar (exitosamente) un caso concreto. Se considerará cada institución analizada, como un caso emblemático, del cual se podrían inferir características comunes, a otras instituciones similares a la analizada (Hernández, 2006; Hund et al., 2015).

Objetivo general

El objetivo de este trabajo fue generar un artículo donde se aplicarán métodos estadísticos aplicados al área de los recursos naturales y la sostenibilidad, y por lo tanto, se decidió explorar la percepción de los estudiantes de educación media Superior con el aprendizaje/enseñanza en línea en medio de la crisis sanitaria por el COVID-19 en instituciones educativas de México desde la perspectiva de los estudiantes.

Instrumento

El cuestionario es una adaptación de “Effects of Communication Mode on Social Presence, Virtual Presence, and Performance in Collaborative Virtual Environment” por Eva-Lotta Sallnäs (2006) citado por Argandoña et al. (2020). Los cuestionarios finales, utilizados para encuestar a los estudiantes fueron desarrollados por el equipo de investigación que elaboró la propuesta general. Los instrumentos fueron validados por dos expertos para validar la terminología utilizada y su claridad (Dieterich, 1996; Hund et al., 2015).

El cuestionario tiene un total de 18 ítems (opción múltiple), organizados en las siguientes seis secciones:

1. Datos demográficos.

2. Recursos y condiciones de trabajo para el aprendizaje en línea.
3. Comparación experiencia de aprendizaje presencial con su experiencia de enseñanza en línea.
4. Efectos de la enseñanza en línea en la comunicación interpersonal e interacción social.
5. Impacto en aspectos subjetivos.

Operativización de términos, variables y categorías analíticas

En el presente estudio se definieron los términos centrales de la investigación como se detalla en las siguientes definiciones:

Percepción

Con respecto a la noción de percepción, se entenderá como la definición de Allport 1974; Cohen, 1973; Coren y Ward, 1979; Ardila, 1980; Day, 1981a; Rock, 1985, compendiada por Vargas (2020) que la define como: "(...) proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social."

Aprendizaje y enseñanza en línea

Se tomará como referencia, para definir el aprendizaje y la enseñanza en línea como (Abreu, 2020):

Enseñanza en línea:

“Acercamiento con los estudiantes para facilitar actividades escolares, procesos de inducción a las plataformas digitales y acompañamiento en el proceso de integración dentro de la comunidad educativa”.

Aprendizaje en línea:

“Actividades pedagógicas de refuerzo de aprendizajes previos y espacios de reflexión por medios virtuales y acceso y uso de la Caja de Herramientas con recursos educativos digitales abiertas”.

Recogida y sistematización de datos

Los datos fueron recabados aplicando el cuestionario a estudiantes de educación media superior de la UACH y del CBTA. La sistematización de los ítems cuantitativos, se realizaron en Excel. La sistematización de los ítems cualitativos, se realizará manualmente, usando una codificación de categorías de todas las respuestas, para luego ser contabilizadas en Excel (Hernández, 2006).

En este enfoque, cada elemento de la población tiene una probabilidad igual de ser seleccionado. Esto se logró utilizando números aleatorios computarizados donde cada uno de los estudiantes tenían la misma probabilidad de ser seleccionados. Este método garantiza que la selección de datos sea aleatoria y libre de sesgo, lo que es esencial para obtener estimaciones precisas y generalizables sobre la población de los estudiantes (Hund et al., 2015).

Diseño de muestreo

Se empleó un diseño de muestreo complementario al azar para proporciones (Cochran, 1977; Hund et al., 2015). En la presente investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, ya que la intención fue conocer la percepción de los estudiantes de nivel medio superior que tuvieron que migrar de los estudios presenciales a la educación a distancia, las ventajas y desventajas del mismo y el impacto que perciben en sus logros académicos.

El enfoque es no experimental ya que se estudió el fenómeno de manera natural, no existiendo manipulación deliberada de las variables, solo se observan las percepciones de los estudiantes en el cambio de modalidad (Zermeño, 2011; Hernández, 2006; Goto et al., 2014).

Por otro lado, se desarrolló de manera transversal ya que solo se recolectó la información en un momento único para describir las variables a analizar y el diseño es correlacional– causal para identificar la percepción de los estudiantes en el cambio de estudios de la modalidad presencial a la virtual (Martínez y Martínez, 2008; Bai et al., 2013).

Recolección de los datos

El instrumento utilizado para la recolección de los datos fue una encuesta, la cual permitió obtener información cuantitativa, es confiable y con validez (Dawson, 2002; Zermeño, 2011; Goto et al., 2014) ya que fue posible aplicarla en diferentes momentos obteniendo una información similar.

La recolección se llevó a cabo a través de la aplicación de cuestionarios, posteriormente se recopilieron las respuestas de cada uno de los encuestados, se revisó la información. Posteriormente se recopiló la información en el programa Excel para obtener las gráficas y los análisis pertinentes de la información.

Análisis de datos

Posteriormente se creó una base de datos con los resultados más significativos. La información se analizó con estadística descriptiva utilizando el programa de Excel 365 Pro plus (Hund et al., 2015).

Cálculo del tamaño de muestra

La muestra se determinó de acuerdo con los datos de los alumnos matriculados en la Universidad Autónoma Chapingo y Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario de una población de 10,000 estudiantes y fue de 261.9 y se aproxima al inmediato superior: 262 estudiantes el tamaño de la muestra (Evans y Rosenthal, 2004; Goto et al., 2014):

N =	10,000
$Z_{\alpha/2}$ = Nivel de confianza (alpha) =	0.95
d (error) =	0.05
p_n =	0.50
q_n =	0.50

Donde N es el tamaño de la población, la precisión o error ($d = 0.05$) es el máximo alejamiento —que el investigador decide que debe tener— entre el estimador (media muestral) y el parámetro (media poblacional), la probabilidad de error Z (es el error que estamos dispuestos a cometer o tolerar), p_n es la proporcional de la variable de interés que encontramos en la población de estudios y q_n es la proporción de la variable que complementa el 100 de la población (Hernández et al., 2006; Goto et al., 2014).

MUESTREO CUALITATIVO

TAMAÑO DE MUESTRA

$$n = \frac{N Z^2_{\alpha/2} p_n q_n}{N d^2 + Z^2_{\alpha/2} p_n q_n}$$

N	Tamaño de la Población	Tamaño de la Población	10000
d	Precisión	Precisión	0.05
Z _{α/2}	Confiabilidad. Valor de Z (distribución normal estándar)	Confiabilidad	1.64
p _n		p _n	0.5
q _n	Varianza	q _n	0.5

Tamaño de la muestra

$$n = 261.9$$

El nivel de confiabilidad (alpha) o de probabilidad representa el porcentaje con el que se realizó la estimación del parámetro por medio de un estadístico muestral, en este caso del 95 % y la probabilidad de error en la investigación fue de un 5 %, con la aplicación de la fórmula estadística para la determinación de la muestra (Evans y Rosenthal, 2004; Hund et al., 2015).

Se realizaron 262 entrevistas, aplicándose cuestionarios a estudiantes de educación media superior de la UACH y del CBTA, de forma aleatoria y que cambiaron de la modalidad presencial a la modalidad en línea por la situación de salud en México.

Resumen de las conclusiones del trabajo de investigación

A partir de esta investigación se observó que será interesante realizar otras investigaciones para conocer de manera cuantitativa y cualitativa la calidad en la educación en línea en las instituciones que migraron de lo presencial a lo virtual, es decir identificar realmente si los estudiantes están alcanzando los objetivos de aprendizaje esperados, y en caso de no ser así contar con información valiosa que permita a las instituciones adecuar sus programas de estudio, estrategias de aprendizaje y herramientas para lograr que el proceso de aprendizaje sea el adecuado para los estudiantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos de los cuestionarios se observa que en general la percepción de los estudiantes a nivel media superior sobre la educación virtual ha sido positiva, aunque la mayoría de los encuestados ya

conocían esta modalidad al experimentarla al 100 % en sus estudios universitarios, ha tenido un impacto más importante.

2. Seguridad alimentaria en la comunidad indígena forestal mayo-yoreme en el norte de Sinaloa

El presente estudio se ubicó en el municipio de El Fuerte Sinaloa, México, en la comunidad forestal indígena mayo-yoreme de Charay, un asentamiento que data desde 1550 situado sobre el margen izquierdo del Río Fuerte a 60 kilómetros del mar de Cortés. Viven alrededor de 3,041 personas, cuenta con una iglesia y una plazuela principal con arquitectura moderna. Es el pueblo más poblado en la posición número 6 de todo el municipio del Fuerte. La comunidad indígena Charay está a 26 metros de altitud. Presenta un índice de marginación alta. Las actividades económicas se basan en actividades principalmente forestales, seguidas de la agricultura y la pesca (INEGI, 2020).

El presente estudio fue de nivel exploratorio-descriptivo, pues como afirman Hernández y Sampieri (2018) citado por Ruiz (2019) pretende examinar un tema o problema de investigación poco estudiado e identificar sus propiedades, características y elementos importantes. La metodología a utilizarse fue para un estudio de caso, que, según Hernández Sampieri (2018) citado por Zermeño (2011) consiste en:

(...) una investigación que, mediante los procesos cuantitativo, cualitativo y/o mixto, se analiza profundamente una unidad integral para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar alguna teoría; y citan a Mertens (2005) quien define el estudio de caso como una investigación sobre un individuo, grupo organización, proceso, etc., que es visto y analizado como una entidad. Gerring, (2004), señala que el estudio de caso consiste en la investigación intensiva de un fenómeno con la finalidad de comprenderlo en profundidad. Dicho fenómeno se convierte en la unidad y puede ser una persona, organización, revolución, etcétera.

Por lo que, a pesar de que se utilizará un cuestionario, la sistematización de los datos pretenden tener una generalización estadística y analítica, tendrán que ver, como lo afirma Ruiz (2019), con la expansión a otros casos de una teoría o de un modelo que ha permitido analizar (exitosamente) un caso concreto. Se considerará la población de Charay Municipio de El Fuerte Sinaloa, como un

caso emblemático, del cual se podrían inferir características comunes, a otras comunidades indígenas con problemas de inseguridad alimentaria similares a la analizada.

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue generar un artículo donde se aplicarán métodos estadísticos aplicados al área de los recursos naturales y en este caso fue conocer cómo se encuentra la seguridad alimentaria en la comunidad mayo-yoreme en el norte de Sinaloa. Se analizaron estudios relacionados con la salud y nutrición de la población en 2022 a comunidades indígenas forestales en el Municipio del Fuerte.

Instrumento

El equipo de investigación elabora un cuestionario como propuesta general. El instrumento fue validado por tres expertos para validar la terminología utilizada y su claridad empleada. El Cuestionario tuvo un total de 30 ítems (opción múltiple) organizados en tres secciones:

1. Socioeconómicos.
2. Antropométricos.
3. Disponibilidad de alimentos y diversidad dietética.

Operativización de términos, variables y categorías analíticas

En el presente estudio se entenderán los términos centrales de la investigación como se detalla en las siguientes definiciones:

Seguridad alimentaria

En la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, organizada por la FAO (1996), se acuerda que existe seguridad alimentaria y nutricional en la población de cualquier país: “Cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana” (FAO, 1996).

Los elementos cualitativos y cuantitativos básicos para tener seguridad alimentaria y nutricional

Los elementos básicos para que las personas tengan seguridad alimentaria son (FAO, 2016; FAO, 2020):

- 1) La disponibilidad de alimentos a nivel local o nacional.
- 2) La estabilidad, que se refiere a tener control en los ciclos agrícolas de los cultivos, también se debe contar con silos y almacenes para posibles contingencias en épocas donde falte alimentos de la canasta básica.
- 3) El acceso y control sobre los medios de producción, como la tierra, agua, insumos, tecnología, conocimiento y a los alimentos disponibles en el mercado; y por último.
- 4) El consumo y utilización biológica, que se refiera a la existencia e inocuidad de los alimentos, además de contar con condiciones higiénicas y una distribución equitativa de éstos, dentro de los hogares (FAO, 2020).

Inseguridad alimentaria

Si alguna de cualquiera de estas características anteriormente mencionadas no se tiene, podemos afirmar que hay inseguridad alimentaria y nutricional en las personas, hogares, grupos de población, municipios, estados o países (FAO, 2016, FAO, 2019).

Recogida y sistematización de datos

Se analizaron los resultados realizados en 2022 relacionados con la Seguridad alimentaria (SA) de la comunidad de Charay. El cuadro 1 muestra el tipo de estudio, el grupo de edad y las variables evaluadas. Las herramientas utilizadas para evaluar la SA de la comunidad se muestran en el cuadro 2.

En este enfoque, cada elemento de la población tiene una probabilidad igual de ser seleccionado. Esto se logró utilizando números aleatorios computarizados donde cada uno de los sujetos tenían la misma probabilidad de ser seleccionados. Este método garantiza que la selección de datos sea aleatoria y libre de sesgo, lo que es esencial para obtener estimaciones precisas y generalizables sobre la población de los estudiantes.

Cuadro 1. Descripción de los estudios analizados.

Estudio	Tipo de estudio	Individuos	Variables
Vulnerabilidad por inseguridad alimentaria	Transversal	199 mujeres entre 18 y 91 años	Acceso económico a los alimentos
Nivel socioeconómico	Transversal	199 mujeres entre 18 y 91 años	Bienes y servicios básicos en el hogar
Transición nutricional en adultos	Transversal	64 mujeres y 11 hombres	Antropométricas: Peso, talla, IMC, % masa/grasa Socioeconómicas: ocupación del jefe del hogar Diversidad dietética Fuente de alimentos
Intervención en la dieta de niños menores de cinco años	Longitudinal	45 niños al inicio y 27 al final del estudio de 1 a 5 años	Antropométricas: anemia (puntuación Z OMS), talla/edad, IMC/edad Socioeconómicas: ocupación del jefe del hogar, ingreso mensual, gastos en alimentos Diversidad dietética
Índice de alimentación saludable en población pediátrica	Transversal	135 niños y adolescentes de 2 a 16 años	Diagnostico por puntuación Z OMS para la relación talla/edad y el IMC/edad Diversidad dietética
Validación de un instrumento para medir seguridad alimentaria familiar indígena	Transversal	98 mujeres y 2 hombres de entre 22 y 71 años	Escolaridad del jefe del hogar, ocupación, abastecimiento de alimento, fuentes de agua Diversidad dietética Saneamiento básico

Cuadro 2. Herramientas utilizadas para evaluar la seguridad alimentaria en población indígena de Charay, municipio del Fuerte Sinaloa.

Herramientas	Descripción
Escala del Componente de Acceso de la Inseguridad Alimentaria en el Hogar (HFIAS)	Mide el acceso físico y económico de los alimentos. Tiene una escala de cuatro categorías.
Índice Nivel Socioeconómico de la Asociación Mexicana de Agentes de Investigación del Mercado (AMAI)	Clasifica a los hogares por su capacidad de satisfacer las necesidades de sus integrantes. La clasificación va desde el nivel más alto “A/B”, hogar que invierte más en la educación; hasta el nivel más bajo “E”, donde el mayor gasto es para alimentos.
Patrones de alimentación y frecuencia de alimentos	Mide patrones de alimentación, aspectos culturales, laborales y estilo de vida. Consumo de alimentos locales e industrializados.
Recordatorio de 24 horas	Analiza la calidad de la dieta con el consumo de calorías, de micro y macronutrientes.
Índice de Alimentación Saludable (IAS)	Evalúa la calidad de la dieta el ambiente alimentario. Se adoptó a los factores sociales, económicos, culturales y gastronómicos de la comunidad indígena.
Cuestionario de Seguridad Alimentaria Familiar Indígena (CUSAFI)	Mide acceso, utilización y la disponibilidad de los alimentos. Tiene cuatro categorías: SA, IA leve, IA moderada, IA severa.

Recolección de los datos

El instrumento utilizado para la recolección de los datos fue una encuesta, la cual permitió obtener información cuantitativa, es confiable y con validez (Zermeno, 2011; Goto et al., 2014) ya que fue posible aplicarla en diferentes momentos obteniendo una información similar.

La recolección se llevó a cabo a través de la aplicación de cuestionarios, posteriormente se recopilaron las respuestas de cada uno de los encuestados, se

revisó la información. Posteriormente se recopiló la información en el programa Excel para obtener las gráficas y los análisis pertinentes de la información (Goto et al., 2014)

Análisis de datos

Posteriormente se creó una base de datos con los resultados más significativos. La información se analizó con estadística descriptiva utilizando el programa de Excel 365 Pro plus.

Diseño de muestreo

Se empleó un diseño de muestreo Complemente al Azar para Proporciones (Angers, 1974, Cochran, 1977; Goto et al., 2014). En la presente investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, ya que la intención fue conocer la inseguridad alimentaria en la población de Charay El Fuerte Sinaloa.

El enfoque es no experimental ya que se estudió el fenómeno de manera natural, no existiendo manipulación deliberada de las variables, solo se observan las percepciones de los estudiantes en el cambio de modalidad (Zermeño, 2011; Goto et al., 2014).

Por otro lado, se desarrolló de manera transversal ya que solo se recolectó la información en un momento único para describir las variables a analizar y el diseño es correlacional-causal (Martínez y Martínez, 2008) para identificar la inseguridad alimentaria de los pobladores de Charay, El fuerte Sinaloa.

Cálculo del tamaño de la muestra

La muestra se determinó de acuerdo con los datos de los pobladores de la comunidad de Charay El Fuerte Sinaloa de una población de 3041 (Evans y Rosenthal, 2004; Goto et al., 2014):

N =	3047
Nivel de certeza (alpha):	0 .95
Error:	0.05
p _n =	0.50
q _n =	0.50

MUESTREO CUALITATIVO

TAMAÑO DE MUESTRA

$$n = \frac{N Z^2 \alpha/2 p_n q_n}{N d^2 + Z^2 \alpha/2 p_n q_n}$$

N	Tamaño de la Población	Tamaño de la Población	3041
d	Precisión	Precisión	0.05
Z%	Confiabilidad. Valor de Z (distribución normal estándar)	Confiabilidad	1.64
p _n		p _n	0.5
q _n	Varianza	q _n	0.5

Tamaño de la muestra

247.1

El tamaño de muestra calculado fue de 247.1 y se aproxima al valor entero superior; serian entonces 248 individuos de Charay.

El nivel de certeza (alpha) o de probabilidad representa el porcentaje con el que se realizó la estimación del parámetro por medio de un estadístico muestral, en este caso del 95 % y la probabilidad de error en la investigación fue de un 5 %, con la aplicación de la fórmula estadística para la determinación de la muestra (Evans y Rosenthal, 2004; Goto et al., 2014):

Se realizaron 247 entrevistas, aplicándose cuestionarios a pobladores que de la comunidad de Charay, El Fuerte, Sinaloa, de forma aleatoria.

Resumen de las conclusiones del trabajo de investigación

Se identificó la participación de 248 hogares, las madres se dedican al hogar y los padres son jornaleros, el ingreso promedio mensual por familia es de \$1,522.70 y el gasto en alimentos de \$ 804.3. Todos los grupos de edad presentan malnutrición, tienen dieta poco diversa alta en carbohidratos. Presentan estrategias para obtener alimentos como regalos de terceros, intercambio o pedir dinero prestado. Los hogares se encuentran en inseguridad alimentaria, sufren de experiencias de hambre y ayunos prolongados. La comunidad indígena es vulnerable a presentar inseguridad alimentaria y nutricional por su bajo ingreso económico.

Es importante garantizar la autosuficiencia alimentaria familiar y promover en consumo de dietas variadas basadas en la producción de alimentos locales.

Se concluyó de manera general que en la población indígena forestal de Charay se encuentra en inseguridad alimentaria debido a su bajo ingreso económico lo que se refleja en la carencia alimentaria y la pobre diversidad dietética; carecen de agua potable y dependen de apoyos gubernamentales para su subsistencia, afectando principalmente a mujeres en edad reproductiva y ancianos.

En la población indígena forestal de Charay se encuentra Inseguridad Alimentaria debido a su bajo ingreso económico lo que se refleja en la carencia alimentaria y la pobre diversidad dietética; carecen de agua potable y dependen de apoyos gubernamentales para su subsistencia, afectando principalmente a mujeres en edad reproductiva y ancianos. Las estrategias de intervención en seguridad alimentaria y nutricional en comunidades indígenas deben asegurar la autosuficiencia alimentaria familiar y promover el consumo de dietas diversas basadas en alimentos producidos de manera local.

Debe ser prioritario incorporar estrategias preventivas contextualizadas en la realidad de las comunidades indígenas para disminuir la presencia de sobrepeso y obesidad como parte de la política de desarrollo social de México, ya que la política asistencialista no ha sido suficiente como estrategia preventiva.

Conclusiones generales

El muestreo completamente al azar para proporciones, o muestreo aleatorio simple, es una técnica fundamental en las investigaciones de las disciplinas sociales o del ambiente, y tiene varias ventajas y una gran importancia en diversas aplicaciones. Las razones clave de su importancia para su utilización son:

Representatividad: El muestreo completamente al azar garantiza que cada elemento de la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado en la muestra. Esto hace que la muestra sea representativa de la población en su conjunto, lo que es esencial para hacer inferencias precisas sobre la población.

Control de sesgo: Al eliminar cualquier sesgo en la selección de la muestra, el muestreo aleatorio simple evita la introducción de prejuicios sistemáticos que podrían distorsionar los resultados de la investigación. Esto es crucial para obtener estimaciones imparciales de las proporciones en la población.

Validez de las inferencias: Cuando se utiliza un muestreo completamente al azar, las inferencias basadas en la muestra son más válidas y generalizables a la población completa. Esto permite a los investigadores tomar decisiones informadas y generalizar los resultados de la muestra a la población de interés.

Simplicidad: El muestreo aleatorio simple es un método relativamente sencillo de implementar y comprender, lo que lo hace accesible para una amplia

variedad de investigadores y profesionales. No requiere suposiciones complicadas y se puede aplicar en una variedad de contextos.

Eficiencia: A menudo, el muestreo aleatorio simple es más eficiente en términos de costos y tiempo en comparación con otros métodos de muestreo más complejos, como el muestreo estratificado o el muestreo por conglomerados. Esto es especialmente importante cuando se trabaja con grandes poblaciones.

Fiabilidad de los resultados: Al eliminar el sesgo y garantizar que la muestra sea representativa, el muestreo completamente al azar contribuye a la fiabilidad de los resultados del estudio. Esto significa que los resultados son más confiables y reproducibles.

Cumplimiento de supuestos estadísticos: En muchos análisis estadísticos y pruebas de hipótesis, se asume que los datos provienen de una muestra aleatoria simple para poder aplicar métodos estadísticos apropiados. El incumplimiento de este supuesto podría afectar negativamente la validez de los resultados.

El muestreo completamente al azar para proporciones es una herramienta esencial en la investigación debido a su capacidad para proporcionar muestras representativas y sin sesgo de una población, lo que, a su vez, garantiza que las inferencias basadas en la muestra sean confiables y válidas. Esto es fundamental en la toma de decisiones informadas, la investigación científica y muchas otras aplicaciones en las que se necesita estimar proporciones o características de una población.

Referencias

- Abreu J. (2020). Tiempos de Coronavirus: La Educación en Línea como Respuesta a la Crisis. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 15(1), 1-15. [http://www.spentamexico.org/v15-n1/A1.15\(1\)1-15.pdf](http://www.spentamexico.org/v15-n1/A1.15(1)1-15.pdf)
- Angers, C. (1974), "A Graphical Method to Evaluate Sample Sizes for the Multinomial Distribution," *Technometrics*, 16, 469-471.
- Arias, Fidias (2000). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. 4ta Edición. Editorial EPISTEME. Caracas – Venezuela.
- Arias-Gómez, J.; Villasís-Keever, M. Á. & Miranda-Navales, M. G. The research protocol III. Study population. *Rev. Alerg. Mex.*, 63(2):201-6, 2016.
- Ávila Baray, H. L. *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Edición electrónica. Cuauhtémoc (Chihuahua), Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc, 2006 Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/index.htm>
- Bai, X.; Tsiatis, A. A. & O'Brien, S. M. Doubly-robust estimators of treatment-specific survival distributions in observational studies with stratified sampling. *Biometrics*, 69(4):830-9, 2013.
- Barón F. L (2005). *Apuntes de bioestadística: tercer ciclo en ciencias de la salud y medicina*: Universidad de Málaga España.
- Bromaghin, J.F. (1993). Sample size determination for interval estimation of multinomial parameters. *The American Statistician*, 47, 203-206.
- Cameron, C., y Trivedi, P. (2009). *Microeconometrics using Stata*. A Stata Press Publication. 732 pp.
- Cochran, WG. (1977). *Sampling Technics*. Third Edition. John Wiley y Sons, Inc. 442 pp.
- Dawson B. 2002. *Bioestadística médica*. 2002. 3era edición, Edit. Manual Moderno México Geoffrey R. 2001- Norman, David L. Streiner. *Bioestadística*: Edit. Harcourt Brace España.
- Dieterich, H. 1996. *Nueva Guía para la Investigación Científica*. Ciudad de México, Editorial Planeta Mexicana, 1996. Disponible en: [http:// www. ceuarkos.com/heinz.pdf](http://www.ceuarkos.com/heinz.pdf)
- Evans, M. y Rosenthal, J. (2004). *Probabilidad y estadística*. Editorial Reverte, S.A. 489 p.
- FAO. 1996. *Cumbre Mundial de Alimentación*. FAO, Roma. 1996.
- FAO. 2016. *Trabajo estratégico de la FAO para contribuir a la erradicación del hambre y la mala nutrición*. FAO, Roma. 2016. Documento: FAO.
- FAO. 2019. *Diagnóstico del sector rural y pesquero: identificación de la problemática del sector agropecuario y pesquero de México* [documento en

- internet]. México: FAO, Sagarpa. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otras%20Evaluaciones/Attachments/22/Procampo%20Diagnostico%20FINAL%202022.03.212.p>
- FAO. 2020. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. 2020. Superar los desafíos relacionados con el agua en la agricultura. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb1447es>
- Fitzpatrick, S., y Scott, A. (1987). Quick simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. *Journal of American Statistics Association*, 82, 875-878.
- García, A. (2002). La educación a distancia. De la teoría a la práctica. Barcelona: Ed. Ariel.
- Guillen, F. (2018, diciembre). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000100010.
- Goodman, L. (1965). On Simultaneous Confidence Intervals for Multinomial Proportions. *Technometrics*, vol. 7, No. 2, 247-254.
- Goto, R.; Arai, K.; Kitada, H.; Ogoshi, K. & Hamashima, C. 2014. Labor resource use for endoscopic gastric cancer screening in Japanese primary care settings: A work sampling study. *PLoS One*, 9(2):e88113.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández-Collado, C. & Baptista Lucio, P. 2006. Metodología de la Investigación. 4ª ed. Ciudad de México, McGraw-Hill, 2006. Disponible en: https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicionsampieri-2006_ocr.pdf.
- Hund, L.; Bedrick, E. J. & Pagano, M. 2015. Choosing a cluster sampling design for lot quality assurance sampling surveys. *PLoS One*, 10(6):e0129564, 2015.
- INEGI. 2020. Población total según tamaño de la localidad. Censo de Población y Vivienda 2020.
- Martínez, JA., y Martínez, L. (2008). Determinación de la máxima varianza para el cálculo del factor de Imprecisión sobre la Escala de Medida, y extensión a diferentes tipos de muestreo. *Psicothema*, Vol 20 n°2, 311-316.
- Ross, S. (1999). Simulación. Prentice Hall. México. 281 pp.
- Ruiz O., J. I. (2019). Metodología de la investigación cualitativa (5a. ed.). Publicaciones de la Universidad de Deusto. 567 p.
- Thompson, S. (1987). Sample Size for Estimating Proportions. *The American Statistician*, vol. 41, No.1, 42-46.
- Tortora, R. (1978). A Note on Sample Size estimation for Multinomial Populations. *The American Statistician*, vol. 32, No. 3, 100-102.
- Vargas, K. (2020). Enseñanza aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2554/1/Ense%C3%B1anza%20aprendizaje%20virtual%20en%20tiempos%20de%20pandemia.pdf>.

Walpole, R. E. & Myers, R. H. 1996. Probabilidad y Estadística. 4ª. ed. Ciudad de México, McGraw-Hill, 1996.

Zermeño, S. (2011). Métodos de investigación. Investigación para la vida. Pearson. 678 p.