

MUESTREO, SU ENSEÑANZA EN SÉPTIMO BÁSICO

SAMPLING, ITS TEACHING IN SEVENTH GRADE

V. Espinoza¹, V. Ivani², N. Henríquez³.

Resumen

Debido a los constantes ajustes curriculares principalmente los realizados el año 2009 y reformas emanadas desde el Ministerio de Educación, es el eje de Datos y Azar el que ha tomado mayor protagonismo en el currículum nacional vigente y por lo mismo se percibe un tanto débil en su enseñanza.

Muestreo es un contenido fundamental que se encuentra presente de manera implícita a lo largo de casi todo el currículum nacional, en particular su enseñanza se explicita en séptimo básico.

Para analizar la situación actual de los docentes y futuros docentes, se realizó una encuesta abierta sobre el contenido de muestreo, observándose un deficiente manejo en este tema.

Con la finalidad de brindar apoyo concreto en el quehacer docente se diseñó un dossier que incluye las definiciones y conceptos relacionados con el concepto de muestreo, como también actividades innovadoras que complementen la enseñanza del contenido del mismo en séptimo básico, todas ellas enmarcadas en el currículum nacional, mediante objetivos de aprendizajes e indicadores de evaluación, las cuales fueron aplicadas en cursos de la carrera de Pedagogía en Matemática de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE) resultando efectivas y motivadoras.

Palabras claves: Muestreo, currículum nacional, material de apoyo al docente.

Abstract

Due to the constants adjustments and reforms coming from the ministry of education, is that the data axis and chance has taken a greater role the current national curriculum, and because of that is perceived a little weak in its teaching.

Sampling is a content of data axis and chance which is present in an implicit way along of almost all the national curriculum; his teaching is explicit especially in seventh grade.

To analyze the actual situation of teachers and future teachers, an open survey was done for the sampling content, observing a weak management by them.

In order to provide concrete support in the teaching, it was designed a dossier, which includes the concepts and definitions related to the concept of sampling as well as innovative activities complementing the learning of the content in seventh grade, all of them framed in the national curriculum, through learning objectives and indicators of evaluation, which were applied in courses of the mathematical pedagogy carrier in the Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE) resulting quite effective and motivating.

Keywords: Sampling, national curriculum, material resumé of support to the teacher.

1 Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. valespinozaqueveque@gmail.com.

2 Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. valentinaivanibravo@gmail.com.

3 Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Natalia.henriquez_c@umce.cl

Introducción

La estadística trasciende el contexto académico y está presente en distintos ámbitos de la actividad humana, por lo mismo, es necesario que se desarrolle una cultura estadística, entendiéndose como la capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información que se nos entrega (Estrella, 2014). Esto ha llevado a un ajuste curricular de la estadística, donde el eje de Datos y Azar ha presentado modificaciones desde el año 2009 y ha sido implementado paulatinamente en los distintos niveles de enseñanza. En particular, el contenido de muestreo es ahora tratado explícitamente en séptimo año de enseñanza básica, que es el foco de nuestra investigación.

Lo anteriormente señalado justifica la necesidad que tenemos como parte de la sociedad y responsables de la educación, en aprender y sobre todo enseñar estadística, de forma tal, que estos conceptos no se aparten de una aplicación contextualizada para el estudiante.

Batanero (2011) detalla:

“(...) la preparación académica de los profesores es débil, y solucionar este problema es un enorme desafío, tanto para la formación inicial como para la formación continua. Es imperativo que los futuros profesores tengan un curso obligatorio de estadística de carácter conceptual, así como de su didáctica específica, pues un profesor debe saber el contenido estadístico que enseña y tener el conocimiento acerca de cómo enseñar ese contenido. Asimismo, es necesario para las entidades formadoras contar con estándares del área para la formación de profesores. En cuanto a los actuales profesores, una posibilidad es generar cursos a distancia para hacer frente a la magnitud de la tarea, como también promover la creación de comunidades profesionales de aprendizaje al interior de las escuelas, tanto en el contexto de formación continua como inicial, de modo de reconocer y empoderar a los profesores en su tarea de enseñar”.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú define muestreo como “un conjunto de métodos y procedimientos estadísticos destinados a la selección de una o más muestras. El objetivo principal de un diseño de muestreo es proporcionar procedimientos para la selección de muestras que sean representativas de la población en estudio” Mientras que MATA (1997) junto con otros investigadores, declara que muestreo “consiste en un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se selecciona un conjunto de elementos de una población que representan lo que sucede en toda esa población”. De esta manera, muestreo son todos aquellos procesos de selección de elementos de una población, para conformar una muestra, que será parte fundamental

en una investigación, que busca estudiar la muestra para conocer y caracterizar a la población en estudio.

Carmen Batanero, en su libro *Didáctica de la Estadística* (2011), señala que “La última idea fundamental es la de muestra que nos introduce en la inferencia y establece otro nuevo puente entre estadística y probabilidad. Esta idea es muy importante porque todo nuestro conocimiento y juicio sobre el mundo o las personas está basado en el muestreo. El conocimiento científico se adquiere a partir de las experiencias empíricas y estas son siempre limitadas, por lo que las conclusiones deben ser más amplia de los datos que obtenemos en las observaciones”. Esto da cuenta de la importancia del muestreo, pues de la manera de seleccionar las muestras, dependerá la fiabilidad y veracidad de la investigación.

Objetivo de la investigación

Desarrollar material docente con el propósito de complementar la enseñanza del contenido de Muestreo para estudiantes de séptimo básico.

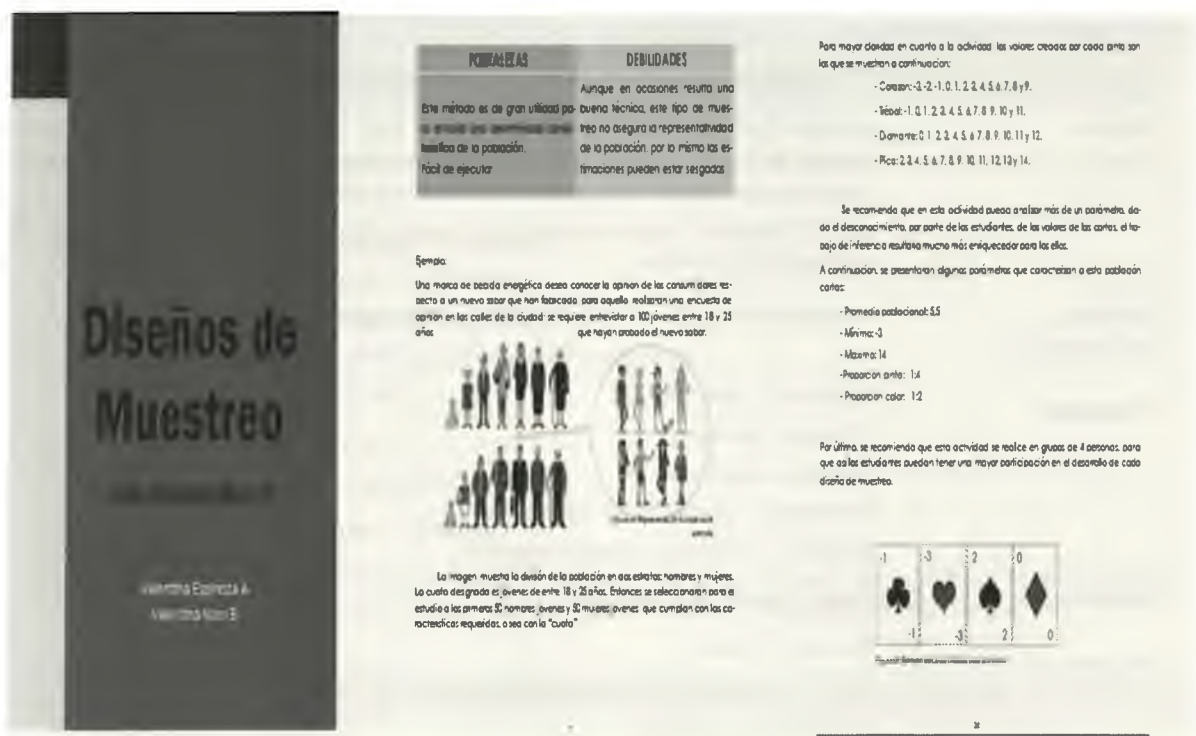
Metodología aplicada a la investigación

La presente investigación tuvo un enfoque mixto, Johnson y Onwuegbuzie (2004) citado por Pereira (2011), definieron los diseños mixtos como “(...) el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio”.

De esta manera, para el desarrollo de esta investigación se necesitó de aportes cuantitativos como cualitativos para cumplir con su propósito. Los aportes cuantitativos fueron recogidos mediante una encuesta en la cual se describe realmente la situación de los profesores y futuros profesores de matemática en el contenido de Muestreo. Los aportes cualitativos se obtuvieron de los mismos profesores encuestados, mediante las últimas preguntas de la encuesta, donde se recogieron sus opiniones y sensaciones al respecto.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “(...) los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, refinarlas y responderlas (...)”.

Finalmente, la investigación fue del tipo Descriptiva-Proyectiva, pues según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de persona, grupos comunidades, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”, lo que se logró mediante la



1 Imágenes del dossier; portada, ejemplo de muestreo Por Cuotas e indicaciones actividad Mazo Especial.

encuesta. Y proyectiva, pues se elaboró una propuesta para solucionar el problema detectado, según lo indica Zorrilla (2007), esto mediante las actividades y la guía de apoyo para el docente en el contenido de Muestreo.

Resultados y discusión

Para el desarrollo de esta investigación se creó un instrumento que nos permitió recabar información necesaria acerca del manejo que tienen los docentes de matemática, en el contenido de muestreo. Esta encuesta fue aplicada de manera no aleatoria a profesores y estudiantes de la región metropolitana, y ciudades de Temuco y Valparaíso, obteniéndose que un 46% de ellos no logra definir el concepto de muestreo, un 60% no sabe lo que significa una muestra representativa y un 46% no tiene conocimiento de los tipos de muestreo, entre otros.

Más allá de no saber responder, ni dar solución a las distintas problemáticas que se les planteaban, no comprendían el concepto de muestreo, por consiguiente, no conocían sus diseños, lo cual implicaba no tener un manejo adecuado al momento de enseñarlos.

En particular el análisis respecto a estudiantes y docentes que ejercen en diferentes establecimientos y

que se han formado en la UMCE, cabe señalar que sus respuestas sobresalen de manera positiva del resto de los participantes, dato que concuerda con los resultados obtenidos de la última evaluación nacional diagnóstica (FID 2016).

Dada la problemática observada, se justifica la creación de un material de apoyo para el quehacer docente en este tema. Dicha elaboración consistió en la construcción de un dossier con apoyo de textos especializados (Cochran, 1971; Scheaffer et al, 2006; Kish, 1982), el cual contempla las definiciones de los conceptos involucrados respecto del tema de muestreo tales como: definición de muestreo, muestra, tipos de muestreo (aleatorio simple, sistemático, conglomerado, estratificado, bola de nieve, por conveniencia, por cuota, discrecional), como también actividades con material concreto y uso de TIC, enmarcados de acuerdo a los indicadores de evaluación de los objetivos de aprendizajes relacionados.

A continuación, se presentan algunas de las actividades creadas para enseñar tipos de muestreo.

1. Planes de actividades creadas

Actividad Mazo de cartas inglesas (90 minutos)

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar el promedio de los números asociados a las cartas mediante muestras recogidas a través de diferentes diseños de muestreo tales como: aleatorio simple, sistemático, conglomerado, estratificado, por conveniencia y discrecional. (OA 15. Estimar el porcentaje de algunas características de una población desconocida por medio del muestreo).
Indicador de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Analizan las muestras obtenidas para ver coincidencias o diferencias.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Población y Muestra • Diseño de Muestreo • Tamaños muestrales • Parámetros, estimadores y estimación • Medida de tendencia central: Promedio
Metodologías	Expositiva-Exploratoria-Deductiva
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Plumón y Pizarra • Mazos de naipes inglés (diamante, corazón, pica y trébol) • Calculadora y un dado
Detalle	<ul style="list-style-type: none"> • Clase introductoria de los diseños de muestreos básicos, para luego aplicar lo aprendido a través de la actividad.

Actividad Curso como población (90 minutos)

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentar, comparar y diferenciar los tipos de muestreo tales como: aleatorio simple, sistemático, conglomerado, estratificado, bola de nieve, por conveniencia, por cuota, discrecional.
Indicadores de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Plantean temas que interesen a los alumnos para realizar encuestas entre los estudiantes del 7.º nivel del colegio; infieren porcentajes representativos de la muestra y luego comparan con la realidad. • Identifican las muestras aleatorias y no aleatorias a base de ejemplos dados.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Población y Muestra • Diseño de Muestreo • Tamaños muestrales • Parámetros, estimadores y estimación
Metodologías	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulativa • Explorativa • Expositiva
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Dado, botella y calculadora
Detalle	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad que se basará en una dinámica grupal donde es necesaria solo la participación de los estudiantes.

Clase Monedas (90 minutos)

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar el concepto de muestreo aleatorio simple con el concepto probabilidad, a través de la extracción y lanzamiento de monedas.
Indicador de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Conjeturan acerca de los resultados posibles de experimentos aleatorios y comparan la conjetura con la realidad.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> Población y Muestra Diseño de Muestreo Tamaños muestrales Parámetros, estimadores y estimación Inferencia
Metodologías	<ul style="list-style-type: none"> Activa Manipulativa
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Plumón y Pizarra
Detalle	<ul style="list-style-type: none"> Actividad en donde es necesario que el estudiante logre evidenciar la utilidad de un muestreo y cómo influye esta en realizar estimaciones e inferencias.

Actividad Chubis (45 minutos)

Objetivo	Comprender y reconocer el diseño de muestreo estratificado y por conglomerados a través de extracciones de muestras de los chocolates Chubi.
Indicador de Evaluación	Analizan las muestras obtenidas para ver coincidencias o diferencias.
Contenidos	<p>Población y Muestra</p> <p>Diseño de Muestreo</p> <p>Tamaños muestrales</p> <p>Parámetros, estimadores y estimación</p>
Metodologías	<p>Activa</p> <p>Exploratoria</p> <p>Manipulativa</p>
Recursos	Sobre de Chubi
Detalle	Esta actividad consiste en extraer muestras a través del diseño de muestreo estratificado y por conglomerados para estimar el color moda y la proporción de un color por sobre el total de chocolates Chubi.

Actividad Excel (45 minutos).

Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar un tipo de muestreo probabilístico con uno no probabilístico, además de contrastar distintos tamaños muestrales, bajo un contexto cercano a ellos: datos de estudiantes.
Indicador de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboran modelos para el muestreo aleatorio en la población del 7.º nivel del colegio.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Muestreo • Tamaños muestrales
Metodologías	<ul style="list-style-type: none"> • Activa • Exploratoria • Manipulativa
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Computador con excel • Base de Datos Tabulados
Detalle	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad que hace alusión a que los estudiantes comprendan el real sentido de inferir información a partir de una muestra y la diferencia que existe con realizar un Censo.



4 Estudiantes Inferencia y nociones de Estadística no Paramétricas.



4 Estudiantes de Inferencia realizando actividad; Mazo especial.



4 Estudiantes de Mención Estadística Educativa, realizando actividad; Mazo de cartas inglesas.

2. Implementación de la propuesta

La implementación de la propuesta fue aplicada en dos ocasiones en la carrera de Pedagogía en Matemática de la UMCE: en primera instancia en el curso de mención Estadística Educativa, y en el curso de Inferencia y nociones de Estadística no Paramétrica. La planificación de ambas clases tuvo la misma organización y estructura.

Como los participantes de la implementación son futuros profesores de matemática, se inició cada clase contextualizando la problemática e introduciéndolos en la propuesta metodológica para la enseñanza del muestreo. Para continuar la clase, se ejecutaron las actividades; en la asignatura de mención se realizó la actividad “mazo de cartas inglesas” y en el curso de inferencia se realizaron las actividades “mazo de cartas especiales” y “monedas especiales”; en ambos casos las indicaciones fueron realizadas de manera escrita, con el fin de evaluar también redacción y la comprensión de la propuesta por parte de los estudiantes.

La implementación finalizó con una encuesta de satisfacción de la propuesta, de quienes participaron de ella. Esta última etapa de la implementación es fundamental, dado que los participantes son futuros docentes y sus opiniones son bajo una mirada pedagógica, por lo cual siempre serán de gran aporte.

A continuación, se presenta la distribución de la clase (actividad) y duración de esta.

Discusión

Al implementar las actividades, estas contaban con preguntas de cierre que sintetizaban conceptos relacionados a los diseños de muestreo. Estas preguntas fueron elaboradas según el análisis y las debilidades evidenciadas en una encuesta aplicada al comienzo de esta investigación, con el propósito de conocer la situación actual de los docentes y futuros docentes de matemática, en relación con el contenido de muestreo.

Por otro lado, la evaluación de la implementación de la propuesta se realizó de manera cualitativa con el objetivo de recoger opiniones y percepciones de los participantes respecto a ella, a través de una escala de apreciación. En los cursos respectivos (señalados anteriormente), los estudiantes presentaron una buena actitud ante las actividades diseñadas, interesándose de manera progresiva y desarrollándolas de manera correcta. El interés de los participantes se evidenciaba en las preguntas que realizaban, respecto a aplicaciones y características más detalladas de los diseños de muestreo expuestos. A su vez, las opiniones recogidas por los mismos, expresaron como principales dificultades la redacción de las indicaciones e indicadores, en ese sentido, fue productiva la implementación previa a la finalización del dossier y actividades como producto final, ya que permitió hacer mejoras de los mismos.

Quienes participaron de estas actividades, mayoritariamente contestaron que si las utilizarían para la enseñanza

	Secuencia de clase Mención	Tiempo estimado
Inicio	Presentación contextualización	15 minutos
Desarrollo	Introducción Actividad <i>Mazo de cartas inglesas</i>	5 minutos
	Desarrollo Actividad	50 minutos
Cierre	Reflexiones	10 minutos
	Encuesta de evaluación a la propuesta	10 minutos
	Secuencia de clase Inferencia y nociones no paramétricas	Tiempo estimado
Inicio	Presentación contextualización	15 minutos
Desarrollo	Introducción Actividad <i>Mazo especial</i>	5 minutos
	Desarrollo Actividad	40 minutos
	Introducción Actividad <i>Monedas</i>	5 minutos
	Desarrollo Actividad	20 minutos
Cierre	Reflexiones	10 minutos
	Encuesta de evaluación a la propuesta	5 minutos

del contenido de muestreo, lo cual es positivo ya que contribuye al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de este tema.

Conclusiones

La investigación realizada, se justifica a través de una problemática evidenciada mediante una encuesta realizada a estudiantes y profesores de matemática, la cual arrojó un deficiente manejo del tema de muestreo, es así, que se creó una propuesta innovadora, con uso de material concreto y uso de TIC, requerimiento que se encuentra en los planes y programas del ajuste curricular en el **eje de datos y azar**, para apoyar el quehacer docente, basada en actividades que expliquen los diseños de muestreos y que tengan como principal objetivo la participación de los estudiantes.

Esta propuesta permite a los profesores contar con un material que resuma y abarque todo lo necesario para la enseñanza del contenido de muestreo en el nivel de séptimo básico, logrando un acercamiento y motivación hacia el contenido de muestreo ya sea por parte del profesor como del estudiante. Además, el contar con una variedad de actividades, permite al docente escoger la que se ajuste de mejor manera al contexto de su curso para promover un aprendizaje significativo del tema en cuestión.

Agradecimientos

Se agradece a todos aquellos quienes colaboraron con este estudio.

Bibliografía

Batanero, C., Díaz, C. (2011). Estadística con proyectos *Granada: Universidad de Granada*.

Cochran, W. G., Bouclier, A. S. (1971). *Técnicas de muestreo* (No. QA276. 6. C6218 1974.). México: Compañía Editorial Continental.

Estrella, M. S. (2014). Entrevista especialista IMA en Didáctica de la Estadística: *El estado de la didáctica de la estadística en Chile. 2.* (I.d. PUCV, Entrevistador) Bogotá.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista L, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Vol. 707). México: McGraw-Hill.

Kish (1982). *Muestreo de Encuestas* (3ra edición). México.

Mata, M. C.; Macassi, S. (1997). *Cómo elaborar muestras para los sondeos de audiencias*. Cuadernos de investigación N.º 5. ALER, Quito.

MINEDUC (2009). *Modificación Planes y Programas de Estudios*. Recuperado de: http://www.curriculomenlineamineduc.cl/605/articles-18982_programa.pdf

Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1).

Scheaffer, R. L., Mendenhall, W., Ott, L. (2006). *Elementos de muestreo*. Editorial Paraninfo.

Zorrilla S. (2007). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. (2da Edición). México: Océano.

Anexo

Ejemplo de muestreo por cuota

ACTIVIDAD N°4

Curso como población



Antecedentes para el docente

Adecuarse a los contextos, económicos, culturales o administrativos de cada establecimiento escolar es la principal responsabilidad que tenemos como docentes y lo debemos tener presente al momento de llevar a cabo actividades que complementen el aprendizaje de los estudiantes.

En el progreso de este libro, se han propuesto actividades en donde se requiere de material externo para poder desarrollar cada diseño de muestreo. Es por esto que a continuación se propone una actividad, la cual se basará en una dinámica grupal donde es necesaria solo la participación de los estudiantes.

Descripción de la actividad

La presente actividad consiste en seleccionar una muestra considerando como población a todos los individuos del curso, teniendo como objetivo que los estudiantes experimenten los tipos de muestreo y así puedan compararlos y diferenciarlos.

El parámetro a estudiar en esta actividad será la proporción de hombres y mujeres que componen el curso. Hacemos hincapié que, al ser conocido ya la proporción de hombres y mujeres del curso, la estimación se vuelve más de comprobación y comparación de resultados que de inferir aquel parámetro.

Esta actividad puede sufrir un cambio en el parámetro a investigar, si el colegio en el que se quiere aplicar la actividad no es mixto, es posible cambiar el parámetro, por uno que sea conveniente calcular.

El tamaño de la muestra sugerido es de 10 estudiantes, este también se puede modificar si el docente lo encuentra conveniente.

Para cada tipo de muestreo se propone una actividad, contemplando el tiempo y el objetivo de la clase, queda a su consideración la elección de algunos de ellos o de la actividad completa.

Preparación

- Antes de comenzar con la actividad, deberá calcular el parámetro sugerido. Proporción de hombres y mujeres en el curso.
- Se sugiere que esta actividad se realice en un lugar amplio, donde los estudiantes tengan movimiento y comodidad.
- Tenga a su disposición un dado, una botella y la lista del curso.

Desarrollo

Tener en cuenta los siguientes datos:

- Población: estudiantes del curso
- Parámetro: calcular proporción hombres y mujeres del curso.
- Tamaño de la muestra: 10 estudiantes

A continuación, se detallará cada diseño de muestreo y las indicaciones que van dirigidas al docente, quien será el investigador en esta actividad.

En particular muestreo por cuota.

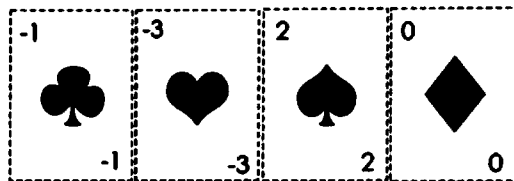
Por cuotas

- Para este muestreo se seleccionará como cuota estudiante con 12 años, las primeras 10 en levantar la mano serán las que conformarán la muestra.
- Finalizando este procedo, los estudiantes deben calcular la proporción de hombres y mujeres de la muestra y registrarlo.

Imagen de mazo especial

ACTIVIDAD N°2

Mazo de cartas especial



Indicaciones para esta actividad

Descripción de la actividad

El objetivo de esta actividad es estimar el promedio de los números asociados a las cartas mediante muestras recogidas a través de diferentes diseños de muestreo.

Para esta actividad se ha creado un mazo de cartas similar en características al mazo común de cartas inglesas, 52 cartas divididas en 4 pintas (corazón, pica, trébol y diamante), hasta ahí todo es igual, pero en este mazo creado, las pintas de 13 cartas cada una, no corresponden a los números habituales del As al Kayser (1 al 13) si no que fueron modificados, siguiendo aún un orden consecutivo, con la intención de que se desconozcan los posibles parámetros y puedan realmente ser inferidos a través de los datos que se obtienen por los diversos diseños de muestreo.

Para mayor claridad en cuanto a la actividad, los valores creados por cada pinta son los que se muestran a continuación:

- Corazón: -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
- Trébol: -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11
- Diamante: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12
- Pica: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14

Se recomienda que en esta actividad pueda analizar más de un parámetro, dado el desconocimiento, por parte de los estudiantes, de los valores de las cartas, el trabajo de inferencia resultaría mucho más enriquecedor para los ellos.