

TÉCNICAS DE MUESTREO

UN ENFOQUE A LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Farid A. Mantilla



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

TÉCNICAS DE MUESTREO

Un enfoque a la investigación de mercados

FARID MANTILLA

Técnicas de muestreo, un enfoque a la investigación de mercados

Ing. Farid Mantilla

Primera edición electrónica. Junio 2015

ISBN: 978-9978-301-70-8

Revisión científica: M.Sc. Ruffo Villa Uvidia; M.Sc. Edgar Machado Paladines;
M.Sc. Javier Buenaño

Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

Grab. Roque Moreira Cedeño

Rector

Publicación autorizada por:

Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

Edición y producción:

David Andrade Aguirre

Diseño:

Pablo Zavala A.

Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de esta obra por cualquier medio impreso, reprográfico o electrónico.

El uso de fotografías, gráficos, cuadros, tablas y referencias es de **exclusiva responsabilidad** del autor.

Los derechos de esta edición electrónica son de la **Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE**, para consulta de profesores y estudiantes de la universidad e investigadores en: <http://www.repositorio.espe.edu.ec>

Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

Av. General Rumiñahui s/n, Sangolquí, Ecuador.

<http://www.espe.edu.ec>

DEDICATORIA

A Dios, razón de mi existencia.

A mis padres y hermanos que comparten amorosamente mis alegrías y tristezas.

A mi esposa Tere, leal y valerosa compañera de mi vida.

A mis hijos Ivonne y Farid, razón de ser de mi vida.

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, las decisiones resultan ser un elemento que requiere de mucha información para garantizar su validez; consecuentemente, la información resulta ser un recurso estratégico que sustenta la toma de decisiones; ya que, a través de éstas, se genera la capacidad de adaptación de las organizaciones a las condiciones cambiantes del entorno en el cual se desenvuelven.

La calidad de la información, por otro lado, exige de una sistematicidad en su obtención; consecuentemente esto implica que, para obtener información de calidad se deberá aplicar procedimientos estructurados que permitan obtener información confiable y válida. Válida en el sentido que exprese lo que se desea valorar y, la misma sea veraz.

Si la información, hoy por hoy, se considera como el recurso estratégico para garantizar la evolución y desarrollo de las organizaciones, son éstas las llamadas a estructurar los mecanismos de obtención de la información de manera coherente y consistente con la realidad, de modo que tengan un claro conocimiento de los elementos del entorno para poder orientar su desempeño organizacional.

La investigación científica aplicada como un proceso, nos garantiza coherencia y consistencia de la información obtenida; ya que se establecen las fases, sus secuencias y sus resultados esperados y, particularmente, los procedimientos que se deberán emplear en cada situación de la investigación.

LÓGICA DEL MUESTREO

El muestreo consiste en utilizar o aplicar un método de muestreo que puede ser: el “Muestreo Aleatorio Simple, Muestreo Estratificado, Muestreo Sistemático y Muestreo por Conglomerados” para estudiar analizar e investigar una parte o un subconjunto de una población o universo con el propósito de observar y medir características y propiedades de esa población o universo a ser estudiada.

Los investigadores sociales tienen un sin número de posibilidades de observación, pero no lo pueden observar todo.

La observación de una Población o Universo a través de una muestra ratifica las características y propiedades de esa población que se desea estudiar.

HISTORIA DEL MUESTREO

El muestreo en investigación social ha ido de la mano con las encuestas políticas. Sin duda porque se puede conocer los resultados y de esta forma los investigadores pueden saber qué tan exactos estuvieron sus predicciones.

Desde los años 30 se viene utilizando estas encuestas dando resultados acertados y a su vez erróneos, pero de una u otra forma han dado luz a cambios que se tienen que hacer en los diferentes tipos de muestreos.

En 1936 se comienza a utilizar el muestreo por cuota que es basado en el conocimiento de las características de la población a ser muestreada, por ejemplo el % de hombres, mujeres, nivel de ingresos, edades, etc. Se selecciona personas que concuerden con las características de la población: el número correcto de personas pobres, de zonas rurales y urbanas, etc.

En 1950 las técnicas de muestreo se van consolidando en investigaciones amplias y aleatorias.

En 1980 se aplica las técnicas de muestreo como parte de la investigación de mercados. Hoy en la actualidad, la estadística es utilizada en todos los campos del saber, como por ejemplo, en el benchmarking en profundidad de los procesos críticos de negocio es eficazmente utilizado para alcanzar la visión sobre quién tiene el mejor funcionamiento y por qué, a través de la investigación de mercados, que a su vez, utiliza algún método de muestreo.

LA ESTADÍSTICA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La estadística es usada en todos los campos del saber, es así que no hay ciencia en donde **NO** se la utilice, por ejemplo, en Investigación de Mercados el 70% es utilización de la Estadística; así podemos citar que la metodología estadística o científica es un proceso profundo, complejo y continuo por lo que se lo ha dividido en tres grandes etapas.

FASE DE CONCEPCIÓN, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN:

FASES DE CONCEPCIÓN: En esta fase argumentamos el problema.

FASES DE PLANIFICACIÓN: Consiste en definir, diseñar, determinar un método para la recolección de datos; diseñamos un modelo estadístico y realizamos una prueba.

FASES DE EJECUCIÓN: Consiste en la elaboración y en la presentación donde estimamos las regiones de estimación y realizamos un modelo estadístico.

PASOS DE UNA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Concepción	Planificación	Ejecución
Determinación del problema: → Necesidad de hacer el estudio. → Selección del tema. → Redacción de preguntas. → Formular objetivos e Hipótesis → Revisión sobre el esquema de investigación.	Definir población: → Diseño de la muestra. → Determinación del método de recolección de datos. → Diseño de instrumentos. → Prueba piloto.	Recopilación de datos: → Elaboración: - edición. - Presentación. → Estimadores: - Región de estimación. → Análisis: - Modelo estadístico. → Conclusiones y recomendaciones. - Informe final.
Recursos disponibles. Explotación de variables	Preparación del esquema cronológico	

De la aplicación eficiente de este proceso, se obtiene como resultado información confiable y válida.

A través de la investigación, el ser humano ha ido adquiriendo suficiente conocimiento como para intervenir en los elementos de la realidad y modificarlos conforme sus conveniencias. Pero, en términos de las organizaciones, estas modificaciones se deberán orientar a su propio comportamiento para adaptarse a los cambios y exigencias que demandan los componentes del entorno operativo, siendo de éstos el principal el MERCADO.

Si definimos el mercado como un marco operativo en el que interactúan oferentes y demandantes de bienes y servicios con la finalidad de garantizar la satisfacción de sus necesidades y las de los demás, será necesario tener un amplio conocimiento de los elementos que conforman el mercado como son: los participantes, las relaciones que de éstos resultan, las expectativas que declaran, las tendencias que se presentan, las condiciones que predominan, los mecanismos de intercambio, las opciones de respuesta, entre otros.

Esto requiere de un conocimiento amplio y consistente con esa realidad, obligando a las instituciones a instaurar una permanente investigación de las condiciones operativas del mercado a fin de enmarcarse en el desarrollo constante del mismo.

II

En consecuencia, combinando los elementos mencionados se tiene como resultado lo que se denomina la INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.

Las formas de investigación de mercados que han desarrollado las organizaciones, son varias y de diversa índole; sin embargo, existe un elemento que resulta ser determinante para garantizar la validez de la información, y es la forma en que se representa en la investigación a ese gran conglomerado que lo conforman los consumidores, esto es, LA POBLACIÓN objeto del estudio.

La población objeto es el elemento del mercado que presenta una diversidad de cualidades y características que corresponden a los elementos de interés para la investigación; en primer lugar, existe una diversidad de consumidores con diferentes criterios y condiciones de consumo dando como resultado un entorno complejo en cuanto a las características de valoración; por otro lado, un consumidor tiene tantos atributos y cualidades que lo diferencian de los demás consumidores de su clase, lo cual nos da un entorno aún más complejo, el punto es que una organización necesita conocer claramente esa complejidad para poder estructurar su modus operandi y, de

este modo, poder garantizar la aceptación de su producto o servicio en el mercado y con ello su propio desarrollo.

En esto, la ciencias matemáticas han logrado establecer una estructura que faculta la valoración de estos elementos en términos de las características que presentan, es así que, la ESTADÍSTICA nos permite realizar la valoración de los hechos independientemente de si presentan características cualitativas o cuantitativas; entendiéndose cuantitativos cuando las características son factibles de medición a través de un estándar y, cualitativos cuando los estándares de valoración no están establecidos y ésta se ajusta a criterios subjetivos. Consecuentemente, los procedimientos estadísticos aplicados a la investigación de mercados permiten obtener y garantizar la información correspondiente al comportamiento del mercado y sus componentes.

El conocimiento de las técnicas y procedimientos estadísticos, como es la preparación de la investigación muestral donde se cumple con la organización, ejecución y análisis de la investigación a través de la aplicación de sus trece esquemas, utilizando la operacionalización de variables en la elaboración de un formulario de recolección de datos para realizar una investigación eficiente, aplicando un método de muestreo que puede ser probabilístico o no probabilístico; es decir, el que mejor se adapte a nuestra investigación, tomando en consideración las características de cada uno de ellos para su aplicación.

III

- Una parte crítica de la investigación social es tomar la decisión de qué observar y que no. Por ejemplo, si se quiere investigar la aceptación que tiene un determinado político, decidir dónde se va a realizar la investigación y qué se va a investigar.
- Muestreo es el proceso de seleccionar los datos a ser observados o analizados.
- Existen técnicas de muestreo probabilístico, como el muestreo al azar, que permite al investigador hacer pocas observaciones y luego generalizarlas para una población más grande. Este método es preciso, científico y no hay nada casual.
- Técnicas de muestreo específico permiten determinar y/o controlar la probabilidad de los individuos específicos que se seleccionarán para el estudio.
- Técnicas más complejas también garantizan una probabilidad igual de ser elegido en muestras para poblaciones más grandes.
- Aunque el muestreo probabilístico es muy importante para la investigación social, también existen otros métodos no probabilísticos, que no se basan en selección al azar, pero que tienen su propia lógica, y puede proporcionar muestras útiles para la investigación social.

El empleo correcto de la estadística en la extracción de información por muestreo sea de un producto o servicio, permite:

- Identificar áreas no competitivas en sus respectivas compañías.
- Identificar dónde están los problemas, diferencias o brechas.
- Estimar el impacto que podría tener la empresa al no desarrollar políticas que mejoren la calidad del producto o servicio.

RELACIÓN PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS VERSUS PROCESO DE LAS TÉCNICAS DE MUESTREO

PROCESO DE UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	PROCESO DE LAS TÉCNICAS DE MUESTREO
<ul style="list-style-type: none"> • Problema • Necesidades, justificación y propósito de la investigación • Definición del problema • Determinar objetivos: General y Específicos e hipótesis • Tipos de investigación • Determinar tamaño de muestra • Técnicas de muestreo • Diseño del cuestionario • Aplicación del pre-test • Trabajo de campo • Análisis de datos • Reporte final 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer Población de estudio • Definir Objetivo Problema • Aplicar la Preparación de la investigación muestral (13 esquemas) • Determinar el tamaño de la muestra • Observación de los elementos muestrales y Prueba Piloto • Recolección o captura de datos • Crítica de datos • Análisis de datos • Cálculo de parámetros • Estimación de varianzas • Interpretación y reporte

IV

La determinación del tamaño de la muestra, la forma dentro del contexto del cálculo de la muestra frente a los estudios para determinar los parámetros y la hipótesis y el

análisis del tamaño muestral ajustado a las pérdidas, y la aplicaciones para determinar un tamaño de la muestra. ¹

PREFACIO

El propósito principal de este libro es proporcionar al estudiante y futuro profesional, una comprensión de las técnicas de muestreo como herramienta para la investigación de mercados, con los criterios básicos, estadísticos que garanticen la validez y confiabilidad de la información en el proceso de investigación.

Facilitar la estructuración del proceso de investigación desde la perspectiva estadística. Desarrollar el razonamiento analítico para el uso y aplicación de los métodos de muestreo.

El libro también puede servir como texto básico para personas con objetivos de carrera en el campo de la investigación de mercados. Este libro está diseñado para utilizarse en un curso de estadística en técnicas de muestreo, así como en investigación de mercados con estudiantes universitarios.

CARACTERÍSTICAS ÚNICAS

Hay ciertos atributos de este libro que definen su posicionamiento competitivo:

1. Está diseñado para que pueda leerse y entenderse con facilidad. Se ha tenido mucho cuidado en explicar paso a paso los aspectos técnicos básicos.
2. Presenta el proceso de la investigación de mercados.
3. Presenta los conceptos de forma básica y comprensible.
4. Presenta los pasos de la preparación de la investigación muestral.
5. Presenta los métodos probabilísticos y no probabilísticos.
6. Contiene 5 casos reales que están diseñados para que los estudiantes puedan aplicar el material presentado en cada capítulo.

¹Introducción Elaborado por. Farid Mantilla

7. El libro contiene un capítulo completo que presenta un proyecto de investigación real, desde las etapas iniciales hasta su finalización.
8. A través del libro se presentan resultados únicos de una encuesta en la práctica de la investigación de mercados para indicar al lector el punto hasta el cual los profesionales utilizan en la actualidad diversos procedimientos de investigación de mercados.

El uso del término “Enfoque” en el subtítulo de este texto señala tres aspectos importantes del libro:

- A. Está muy relacionado con el uso gerencial de la investigación de mercados.
- B. Trata sobre los aspectos técnicos de la investigación de mercados en una forma que permite al lector emplear los procedimientos en la técnica de muestreo.
- C. Presenta materiales sobre importantes áreas de aplicación de la investigación de mercados, como medición de sueldos y bonificaciones, investigación de productos, investigación de fijación de precios, investigación de ingresos y egresos, etc.
- D. En todos los capítulos del libro se presentan casos prácticos.**

2

² Prefacio: Elaborado por: Farid Mantilla

CONTENIDO BREVE

CAPITULO 1 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	1
CAPITULO 2 TÉCNICAS DE MUESTREO	70
CAPITULO 3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	89
CAPÍTULO 4 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	101
CAPÍTULO 5 PREPARACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL	120
CAPÍTULO 6 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE	161
CAPÍTULO 7 MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO	203
CAPÍTULO 8 MUESTREO SISTEMÁTICO	281
CAPÍTULO 9 MUESTREO POR CONGLOMERADOS	303
ANEXOS	377
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	386
BIBLIOGRAFÍA	387

Capítulo

A hand in a dark jacket points towards the right. The background is dark with orange scribbles. The word 'Capítulo' is written in white serif font, with the 'C' and '1' in blue.

1

**PROCESOS DE LA INVESTIGACIÓN
DE MERCADOS**

PROCESOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Al finalizar este capítulo usted podrá:

- Conocer la naturaleza de la investigación de mercados
- Analizar el porqué de una investigación de mercados
- Conocer los propósitos y objetivos de la I.M
- Conocer el Proceso de la I.M.
- Conocer los enfoques de I.M
- Desarrollar la metodología de la investigación
- Analizar la investigación de mercados cualitativa
- Analizar y conocer las características del Mercado
- Estructurar y definir la segmentación de mercados
- Conocer la información para realizar un análisis de mercado

E

Investigación de Mercados. El propósito de la investigación de mercados consiste en dar apoyo a la toma de decisiones. Se puede definir como el proceso objetivo y sistemático en el que se genera la información para ayudar en la toma de decisiones. Mismo que Implica la recopilación y el análisis de información de los problemas que puede o no tener una empresa, un negocio, un producto etc., que permitan definir políticas y estrategias más adecuadas a los intereses de la empresa.

La naturaleza de la investigación de mercados. La investigación de mercados cubre un amplio rango de fenómenos. En esencia, satisface las necesidades del gerente de mercadotecnia en cuanto al conocimiento del mercado.

La investigación es una de las principales herramientas para contestar preguntas, porque vincula al proveedor, al consumidor y al público con el mercado, a través de la información que se utiliza para identificar y definir oportunidades y problemas de mercadotecnia y mejorar la comprensión de la investigación como un proceso.

La tarea de la investigación de mercados consiste en ayudar a encontrar dónde se encuentra el problema y a proporcionar la información veraz para reducir la incertidumbre en la toma de decisiones

1. POR QUÉ INVESTIGAR MERCADOS

Aunque la investigación de mercados proporciona información para diseñar y ejecutar planes y estrategias de mercadotecnia, traducen sus experiencias con los fenómenos de mercado en estrategias de mercadotecnia.

En ocasiones hay éxitos, pero a largo plazo, la intuición sin investigación puede conducirnos a una decepción. La investigación de mercados ayuda a los que toman las decisiones a realizarlas de manera más confiable para el desarrollo de la investigación sistemática y objetiva.

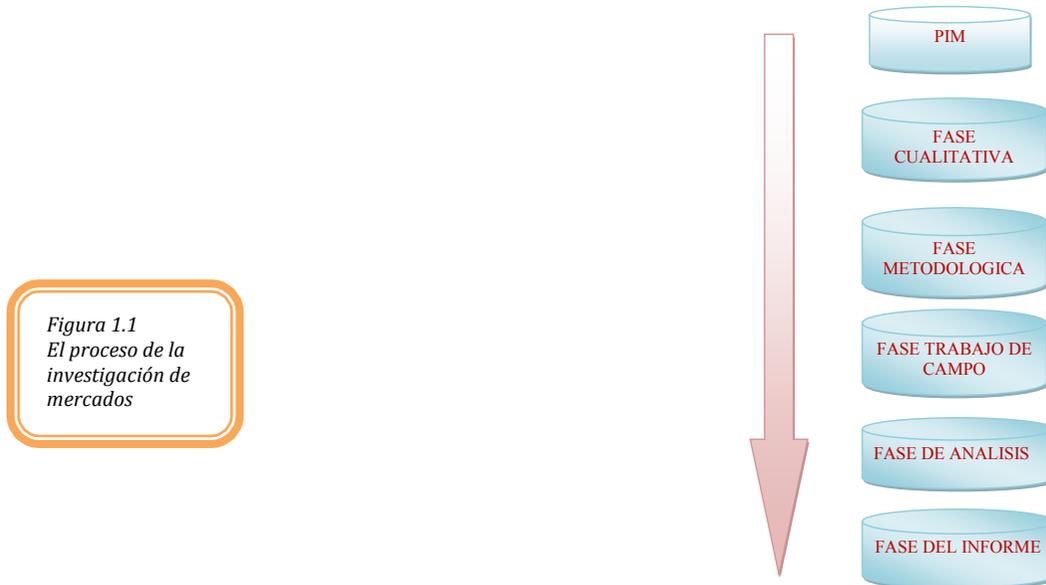
La información de la investigación de mercados no es intuitiva ni se recopila al azar. Literalmente investigar significa *buscar una vez más*; si la información generada de los datos recopilados y analizados es precisa, el investigador de mercado debe ser objetivo.

Resumiendo, para realizar una investigación debe existir un **problema** para de ahí partir y buscar toda la problemática aplicando un tipo o diseño de investigación con su técnica correspondiente.

Para una mejor comprensión, gracias a la experiencia desarrollada en investigaciones de mercado realizadas en Universidades de nivel superior, especialmente con alumnos de Posgrado y Pregrado de la Escuela Politécnica del Ejército y de la Universidad Técnica de Ambato, se ha visto la necesidad de crear las fases o pasos para realizar una investigación de mercados. Este tipo de investigación se ajusta a los requerimientos de la necesidad, de la importancia y justificación, del propósito de la investigación, de la definición del problema, de los objetivos e hipótesis como de la ética del investigador, para recopilar la información requerida, a través de la fase metodológica y del trabajo de campo para una vez codificada y verificada e

ingresado los datos al SPSS, se pueda realizar los análisis de cada variable de estudio y presentar toda la investigación a través de un informe.

El **proceso de la investigación de mercados** es un conjunto de cinco pasos sucesivos que describen las tareas o fases que deberán realizarse para llevar a cabo un estudio de investigación de mercados.



3

PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

La investigación de mercados puede ayudar a crear el plan estratégico de la empresa, preparar el lanzamiento de un producto o facilitar el desarrollo de los productos lanzados dependiendo del ciclo de vida. Con la investigación de mercados, las compañías, los negocios, empresas, etc., pueden conocer las tendencias del

³ PIM Elaborado por:: Farid Mantilla

mercado y por ende los requerimientos de innovación y cambios regidos por parte de la demanda en el mercado competitivo, con clientes en curso y sus nichos de mercado.

El propósito de la investigación de mercados es ayudar a encontrar toda la problemática que se presenta en las compañías, empresas, negocios, etc., con el objeto de que los directivos tomen las mejores decisiones en base al informe de la investigación desarrollada de los diferentes productos y / o servicios.

La investigación de mercados representa la voz del consumidor al interior de la compañía; a continuación se presentan las cinco grandes fases o pasos de estudios en la investigación de mercados:

Fase 1: fase cualitativa

Es el enfoque del problema de la investigación de mercados, que pretende:

- Determinar principalmente aspectos diversos del comportamiento humano como: motivaciones, actitudes, intenciones, creencias, gustos y preferencias; además de determinar el problema de la empresa o negocio o producto.
- Establecer jerarquía entre los diferentes comportamientos y otras variables psicológicas.
- Identificar y explotar conceptos, palabras, etc., para reducir y limitar el campo de investigaciones posteriores.
- Ampliar información sobre determinados aspectos que no hayan quedado claros en una investigación inicial.

Problema objetivo de estudio: **Tema de investigación; es lo que vamos a indagar, conocer, buscar y desarrollar.**

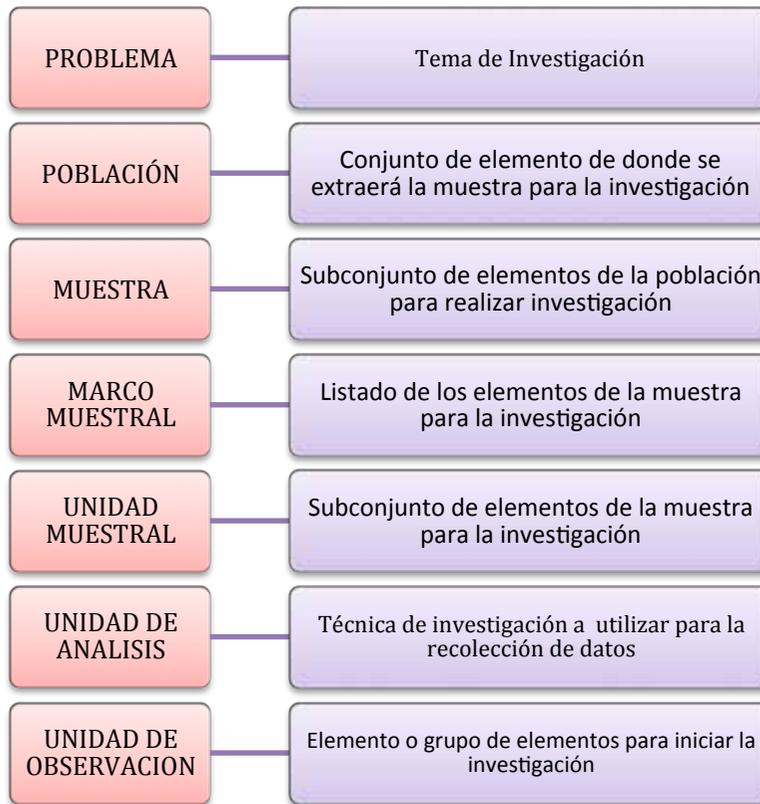


Figura 1.2
Fase
cualitativa:
Problema

PROBLEMA: Tema de investigación Es buscar, indagar y conocer toda la problemática que atraviesa la empresa.

NECESIDAD: Lo que se desea conocer del problema.

JUSTIFICACIÓN: Exponer la razones por las cuales nos motiva en realizar una investigación.

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN: Consiste en analizar cuál es la situación real de la empresa, negocio, producto, etc.

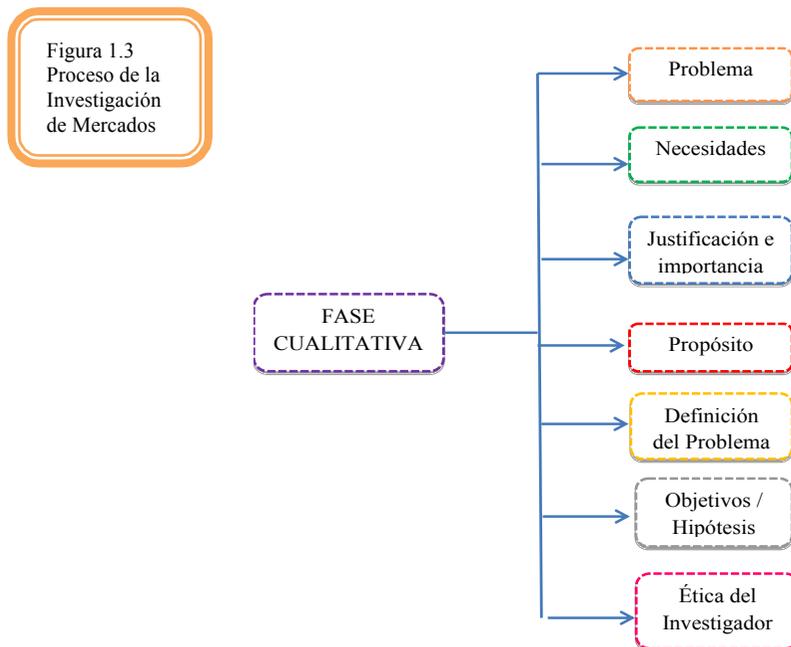
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA: Interpretación de lo que se trata el problema de investigación. (Diagrama de Ishikawa)

OBJETIVOS: Las metas que deseamos lograr con la investigación.

HIPÓTESIS: Teorías que deben ser comprobadas.

ÉTICA DEL INVESTIGADOR: Valores que se aplica al momento de realizar una investigación.

PROCESO DE INVESTIGACION DE MERCADOS “PIM”



La metodología cualitativa, como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades; es el enfoque del problema, busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una innegable cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.

Se crea una necesidad

La primera etapa del proceso de la investigación de mercados consiste en determinar la necesidad de la investigación, la necesidad de conocer cuáles son los problemas que tiene ese negocio, esa empresa, ese producto, etc.; es decir, determinar la razón por la cual se busca toda la problemática por la que se hace necesario realizar una investigación.

Se crea la justificación e importancia

Justificar es exponer todas las razones que nos parezcan de importancia y nos motiven a realizar una Investigación. En la Justificación de la Investigación, se procede a definir el POR QUÉ y PARA QUÉ o lo QUE SE BUSCA y PARA QUÉ, se desarrolla el tema de estudio considerado. Además de ello, debe formularse y responderse las interrogantes acerca de la posibilidad de que el estudio llene un vacío cognitivo con relación a un determinado problema; si el estudio contribuye a apoyar una teoría, se logra profundizar en cuanto a una teoría o práctica; o se puede lograr una nueva perspectiva o puntos de vista sobre el problema seleccionado como objeto de estudio.

En la importancia es necesario considerar si la investigación concede aportes para la solución de problemas teóricos o prácticos de tipo social, político, económico, educativo, religioso, cultural o deportivo (entre otras áreas sociales), o también se pueden formular políticas, proyectos, programas, planes y actividades en la solución de un problema tanto teórico como práctico.

Se crea un propósito

Surge como consecuencia de un problema u oportunidad que se ha presentado para determinar la situación real de ese problema.

En esta parte de la investigación se debe argumentar cuál es la finalidad de la investigación, cuáles son los motivos que han llevado a realizar la investigación para la respectiva recopilación y análisis de los datos.

Se define el problema

Aquí tomar en cuenta la problemática que está atravesando la empresa, el negocio, etc., junto con todos los antecedentes de información relevante, la información que es necesaria y cómo se utilizará en la toma de decisiones.

El definir el problema que se va a investigar determina el tiempo que tiene el problema la empresa o el negocio, el producto o un servicio; mismo que se conocerá a través de la utilización de un tipo de investigación.

Presentación de Objetivos

Los objetivos se presentarán de acuerdo al problema que enfrenta la empresa y serán realizables, medibles, cuantificables, etc., y terminados en infinitivo. Para el éxito de la investigación se debe emplear las siguientes características:

Características. Los objetivos deben ser posibles de alcanzar, prácticos, realistas y comunicados con claridad para garantizar el éxito, ya que ayudan a las partes que están interesadas en su logro, a comprender su papel dentro del futuro de la Organización, estableciendo las prioridades de ésta. Además, en gran parte representan el sentido y fin de la misma, sientan una base para una toma de

decisiones consistente por parte de gerentes; en resumen, los objetivos deben poseer las siguientes características:

- Alcanzables.
- Comprensibles.
- Cuantificados o expresados en cifras.
- Ubicados en un horizonte temporal.
- Derivarse de las estrategias de la institución.
- No deben ser abstractos.
- Tener la capacidad de transformarse en tareas específicas.
- Posibilitar la concentración de recursos y esfuerzo.
- Múltiples.

Se presentan Hipótesis

Una hipótesis es una serie de supuestos o definiciones primarias sobre un problema o fenómeno que queremos investigar. Todas estas explicaciones están formuladas en forma de preposiciones, y la idea es investigar sobre ellas para probar o no su veracidad.

Las hipótesis no se emplean cuando la investigación es neta cualitativa, por ejemplo, costumbres de un pueblo.⁴

Se presenta la Ética del Investigador

Son los valores, la honestidad que tenemos los seres humanos para poder saber qué está bien y qué está mal; también se pueden dejar llevar en ciertos casos por las leyes o reglamentos que impone una sociedad, pero lo más importante es los valores

⁴ PIM: Elaborado por Farid Mantilla

de respeto que tengamos hacia los demás y nosotros mismos cuando realizamos investigación, debe realizarse con datos reales.

LABORATORIO: 1. Utilizando la fase cualitativa ejercicio práctico

SECUESTRO EXPRESS EN EL ECUADOR

1. Actualmente se considera un problema social el secuestro express en el Ecuador, dando como resultado un sin número de consecuencias, es por ello, que tomaremos en cuenta dicho problema para un estudio.

Problema: El secuestro express en el Ecuador

N: Ciudadanos ambos sexos del norte de Quito

nm: Ciudadanos del sector de la González Suárez y Mariscal

mm: Listado de los ciudadanos de la González Suárez y Mariscal

um: Ciudadanos entre 18 a 60 años que viven en el sector González Suarez y Mariscal

ua: Encuesta

uo: Ciudadanos que viven en el sector de la Plaza Foch

Necesidad: En los últimos dos años se ha detectado un alto índice de secuestros express en la ciudad de Quito por diferentes causas y se presume que los motivos que conllevan a que una persona sea secuestrada es por andar sola hasta altas horas de la noche o por tomar taxis que no cumplen con las normas pertinentes.

Justificación: La presente investigación es para conocer el índice representativo de los secuestros express en la ciudad de Quito en el sector de la González Suarez y Mariscal.

Propósito: Conocer sobre los métodos, que utilizan los agentes de la policía, direccionados a combatir este problema social e identificar a través de una investigación de mercados las razones por las cuales se generó un alto índice de secuestros express en los ciudadanos del sector de la González Suárez y Mariscal.

Definición del Problema: El índice notable de Secuestros en el Sector de la González Suárez y Mariscal es un motivo por el cual se ha producido una problemática en las personas que viven y transcurren por el sector, siendo éste una fuente de impulso a tomar en cuenta para ser estudiada mediante una investigación de mercados y recopilación de datos que determinarán los motivos que conllevan a tomar decisiones, en beneficio de la ciudadanía afectada.

OBJETIVOS

Objetivo General

Conocer la problemática del alto índice del secuestro express y, las familias afectadas del sector de la González Suárez y Mariscal.

Objetivos Específicos

Realizar el levantamiento de información para determinar el alto grado de secuestro express en el sector de la González Suárez y Mariscal.

Identificar los motivos que lleva a que este problema social siga en aumento.

Hipótesis

Aproximadamente el 10% de los ciudadanos del sector de la González Suárez utilizan taxis sin tener la debida precaución de que sean vehículos que cumplan con todas las normas de seguridad.

Los secuestros express se dan más a personas que transitan solas y a altas horas de la noche.

Ética del investigador

La información y datos expuestos serán de uso netamente académicos, por lo cual, existe el compromiso de seriedad y transparencia en la utilización de los mismos.⁵

⁵⁵ Fuente: Investigación de campo Laboratorio No. 1
Elaborado por: Farid Mantilla may/2014

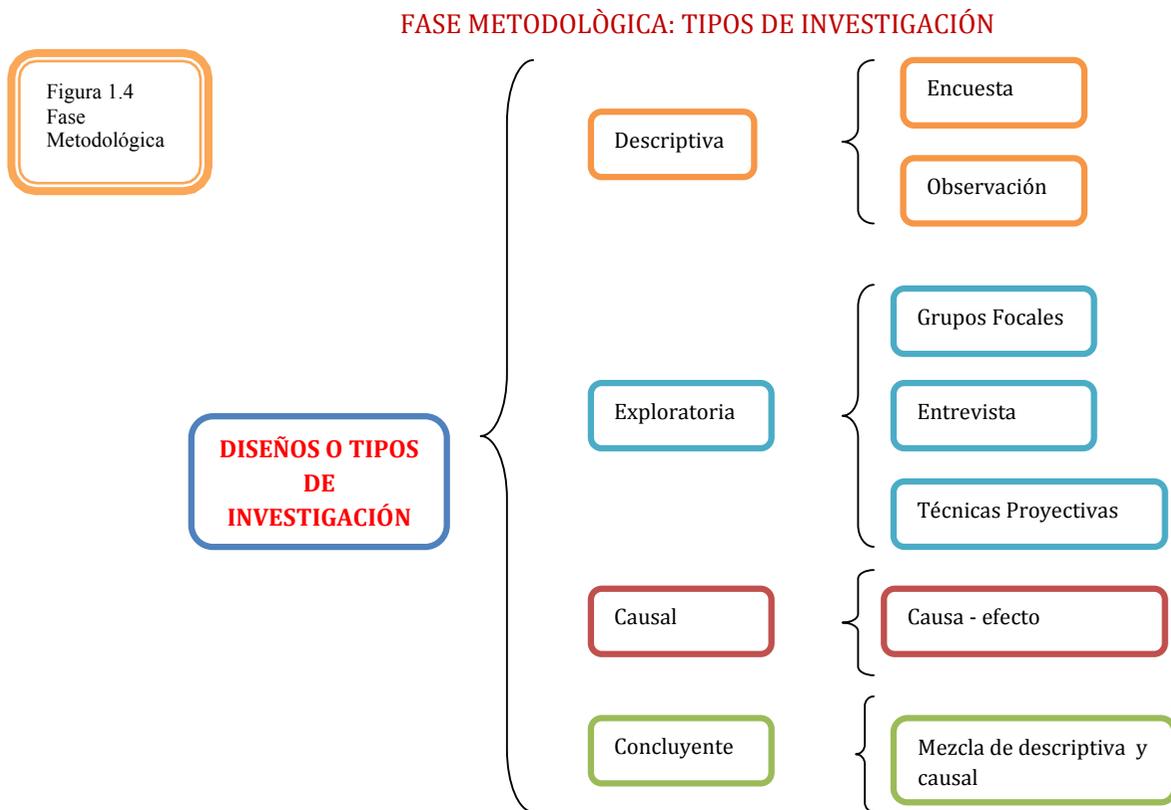
FASE 2: FASE METODOLÓGICA

La fase metodológica es un conjunto de pasos, organizado y planificado para llegar a un resultado; método que se determina como el instrumento valioso de un procedimiento implícito de fases o pasos en toda actividad científica, que permite evaluar el proceso de investigación que se efectúa en el desarrollo de las ciencias.

Según Malotra 2009. El método no basta ni es todo, como por ejemplo, la investigación descriptiva o exploratoria o causal, etc.; se requiere procedimientos y medios que hagan operativos el método. Se considera que las técnicas son respuestas a “cómo hacer” para alcanzar un fin o un resultado propuesto, por medio de elementos prácticos, concretos y adaptados a un objeto definido. La técnica se justifica exclusivamente en función de su utilidad práctica. Como por ejemplo, la encuesta, la observación, etc., las mismas se incluyen en un método y, a la inversa, un método conlleva el manejo de técnicas diferentes, una vez planteada se precisa la estrategia para aplicar. Para lo cual iniciamos con los tipos o diseños de investigación.

TIPOS DE INVESTIGACIÓN





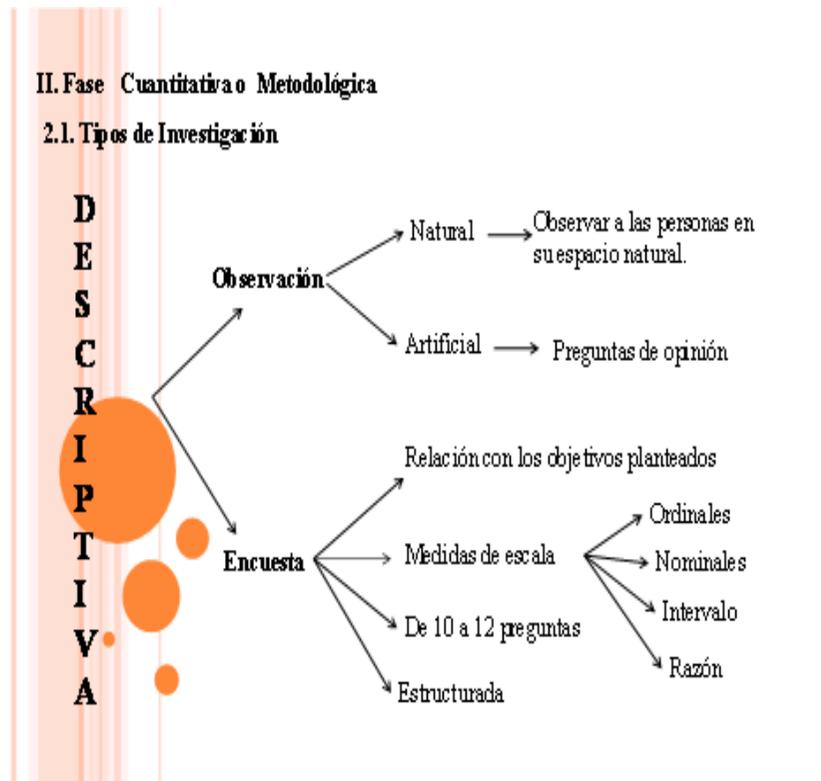
DESARROLLO DE LOS TIPOS DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Según Malotra 2009, llamada también investigación diagnóstica; consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones existentes entre dos o más variables de estudio.

La investigación descriptiva presenta dos técnicas para su cometido **“la Encuesta y la Observación”**.

Figura 1.5
Investigación
descriptiva



Adaptado de Malotra 2009: Elaborado por: Farid Mantilla

LA ENCUESTA

Según Aaker 1992, “La encuesta es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador” Podemos realizar una pregunta, cinco, diez, cien, etc., preguntas, pero lo normal es que las preguntas estén relacionadas con los objetivos planteados; es decir, 10 o 12 preguntas estructuradas es normal y van a estar ligadas al objetivo general y específicos. Inclusive no resulta cansado para la persona encuestada por el mismo corto tiempo de contestar las 10 o 12 preguntas; además de dar una información real.

DATOS QUE SE PUEDEN OBTENER AL UTILIZAR LA ENCUESTA

- Datos de conocimiento o cognoscitivo

Conocimiento espontáneo

- Conocimiento ayudado
- Top of Mind
- Share of Mind

- Datos de actitud o afectivo
 - Actitud de gusto o disgusto
- Datos de comportamiento de intención de compra:
 - Pasado, presente (técnica Pantry Chek) y futuro
- Datos de identificación o clasificación, etc.

REQUISITOS PARA REALIZAR UNA ENCUESTA CON ÉXITO

- La población ha sido definida correctamente.
- La muestra es representativa de la población.
- Los entrevistados seleccionados están disponibles y dispuestos a cooperar.
- Las preguntas son comprendidas por los entrevistados.
- Los entrevistados tienen los conocimientos, opiniones y actitudes.
- El encuestador entiende correctamente y registra en forma adecuada las respuestas.

LA OBSERVACIÓN

De acuerdo a Zigmund "Se utiliza para recolectar los datos necesarios para un estudio. La observación es un método clásico de investigación científica; además, es la manera básica por medio de la cual se obtiene información acerca del comportamiento de las actitudes del mundo que nos rodea".

La observación es un recurso que utilizamos constantemente en nuestra vida cotidiana para adquirir conocimientos. Continuamente observamos, pero rara vez lo hacemos metódica y premeditadamente.

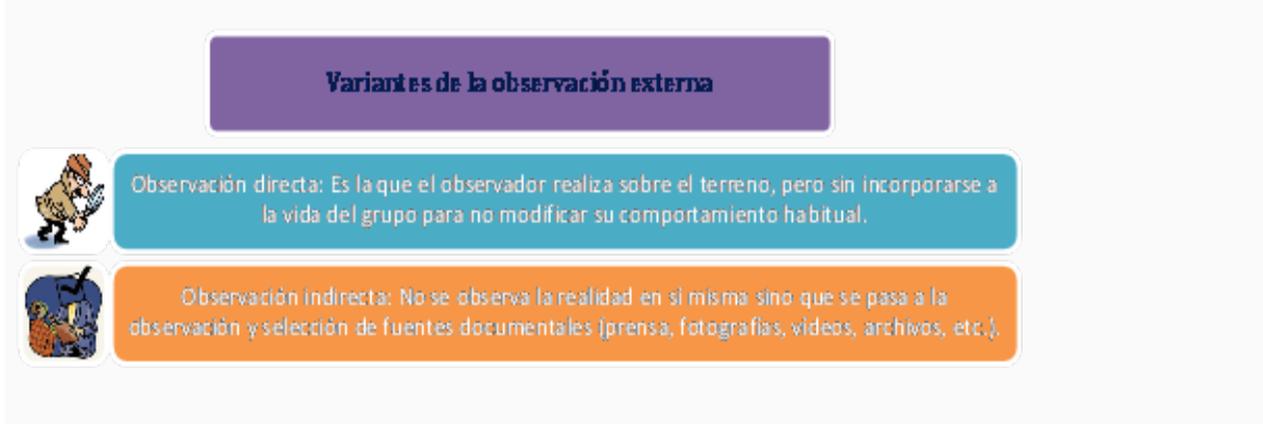
TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN

- **Observación no estructurada.** El investigador actúa como observador y se familiariza con el lugar que va a realizar la observación para posteriormente volverse participante activo, seleccionando la posición ideal para observar las actitudes del comprador y vendedor (Oferta y Demanda), en general siendo más objetivos al registrar la información tal y como se presenta en la realidad por otro lado, es difícil tomar notas y observar al mismo tiempo
- **Observación estructurada.** Se utiliza para recolectar los datos necesarios para un estudio. La observación estructurada es un método clásico de investigación científica; además, es la manera básica por medio de la cual obtenemos información acerca del mundo que nos rodea, oferta y demanda; los principios básicos para realizar una observación son:
 1. Tener un propósito específico.
 2. Debe ser planeada cuidadosa y sistemáticamente.
 3. Debe llevarse, por escrito, un control cuidadoso de la misma.
 4. Debe especificarse su duración y frecuencia.
 5. Seguir los principios básicos de confiabilidad y validez.



OBSERVACIÓN DIRECTA: Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno tomar información y registrarla para su posterior análisis.

OBSERVACIÓN INDIRECTA: La observación indirecta consiste en tomar datos del sujeto(s) oferta y demanda, a medida que los hechos y conducta se presentan a los ojos del observador.



A continuación se presenta un cuadro comparativo que establece las ventajas y desventajas de las técnicas de investigación mencionadas:

OBSERVACIÓN: VENTAJAS	OBSERVACIÓN: DESVENTAJAS
----------------------------------	-------------------------------------

<p>La conducta se describe en el momento exacto en que está ocurriendo el evento.</p> <p>A diferencia de otros métodos, la información se obtiene de forma independientemente de que las personas estén o no dispuestas a cooperar.</p>	<p>Existe dificultad para observar un comportamiento específico en el momento de efectuar la observación.</p> <p>Las conductas generalmente son limitadas. Es difícil poder observar la interacción familiar, por ejemplo, al acostarse o levantarse.</p>
---	---

INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento.

EXPLORATORIA

- Definición de problemas en una forma más completa.
- Indicación de hipótesis a ser aprobadas en una investigación
- Generación de nuevos productos o conceptos de servicio.
- Obtención de reacciones preliminares para conceptos de nuevos productos.

ORIENTACIÓN

- Aprendizaje del lugar estratégico y del vocabulario del consumidor.
- Educación del investigador hacia un medio ambiente no familiar: necesidades, satisfacciones, situaciones y problemas de uso.

CLÍNICA

- La obtención de indicios hacia temas que de otra forma serían imposibles de obtener sin métodos de investigación estructurada.

La Entrevista es una técnica eficaz para obtener datos relevantes y significativos desde el punto de vista de las ciencias sociales, para averiguar sobre determinado hecho. La información que el entrevistador obtiene a través de la entrevista es muy superior que cuando se limita a la lectura de respuesta escrita. Su condición es oral y verbal; a través de la entrevista se pueden captar los gestos, los tonos de voz, los énfasis, etc., que aportan una importante información sobre el tema a las personas entrevistadas.

Fotografía 1.1
Estudiantes en el aula en grupos de trabajo para aplicar la Investigación Exploratoria



Limitaciones en la expresión oral por parte del entrevistador y entrevistado Se hace muy difícil nivelar y darle el mismo peso a todas las respuestas, sobre todo a aquellas personas que poseen mejor elocuencia verbal, pero con escaso valor informativo o científico. Es muy común encontrar personas que mientan, deforman o exageran las respuestas entre la verdad y lo real.

Muchas personas se inhiben ante un entrevistador y les cuesta responder con seguridad y fluidez una serie de preguntas. Existen muchos temas tabúes los cuales

producen rechazo cuando se trata de responder preguntas concretas, como por ejemplo, temas políticos sexuales, económicos, sociales, etc.

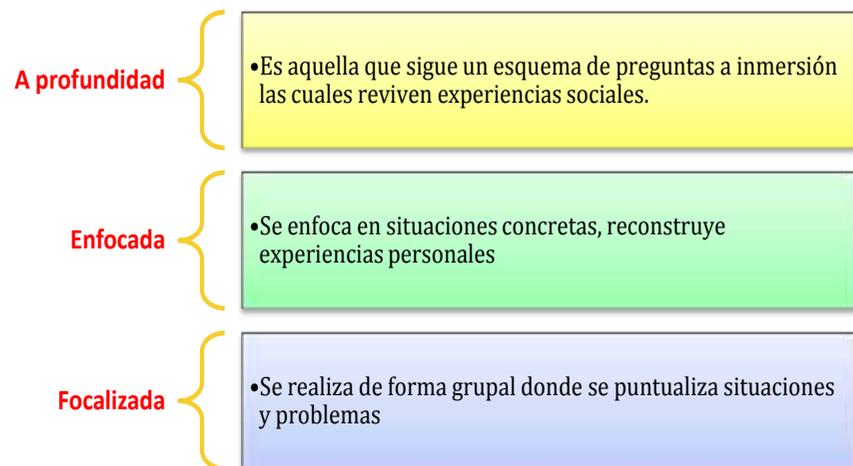
LA ENTREVISTA

"Es una conversación entre dos o más personas, en la cual uno es el que pregunta (entrevistador) y otro contesta (entrevistado). Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito determinado"

TIPOS DE ENTREVISTA

Estructurado: Cuando se realiza preguntas directrices de opinión.

No estructurado: Aquella entrevista en la cual no se utiliza un cuestionario, es en ese momento que aflora la respuesta en base a la entrevista propuesta.



Estructurada: El entrevistador prepara con anterioridad las preguntas, en función de los objetivos y necesidades de información que este posea.

No estructurada: El entrevistador no posee ninguna guía, y desarrolla la entrevista como una conversación normal, y sobre la marcha obtiene la información.

FUENTES DE ERROR EN LAS ENTREVISTAS

1. Errores de no respuesta debido a rechazos:

- a) Temor a participar
- b) Resentimiento de una invasión de la privacidad

- c) Ansiedad acerca del tema

2. Imprecisión en las respuestas:

- a) Inhabilidad para dar una respuesta
 - Ignorancia
 - Olvido
- Problemas para formular respuestas

- b) Falta de disposición de responder en forma exacta
 - Presión de tiempo
 - Deseo de aumentar prestigio
 - Deseo de parecer cooperativo
 - Estilo de respuesta sesgado

3. Errores causados por los encuestadores

- a) Abreviaciones

- b) Preguntas hechas en forma inadecuada
- c) Fraude o engaño

FOCUS GROUP

El focus group o grupos focales están conformados por una muestra de personas expertos en el tema que se desea estudiar y en los cuales se desarrollan distintos aspectos de los problemas/objetivos que se desean investigar. Dichos grupos están coordinados por uno o dos moderadores que escudriñan y guían el desenvolvimiento y la dinámica del grupo según sea conveniente y cumple los siguientes requisitos:

- **Reunión de etiqueta**, conformado por expertos:
- **Panelistas:** Personas que intervienen dando una opinión sobre un tema determinado
- **Moderadores:** Personas que están llevando a cabo la presentación y desarrollo del evento con preguntas directrices.
- **Secretarios:** Personas que llevan apuntes de los hallazgos generados por los panelistas en el desarrollo del FOCUS GROUP.

- **Logística:** Personas encargadas en organizar insumos, lugar y fecha del evento, bocaditos, certificados, brindis, recuerdos, tiempo de duración y entre otros elementos para que todo quede en orden al momento del evento.

- **Desarrollo del Focus Group:** Momento en el cual se lleva a cabo el evento, para lo cual se deberá primero proceder a romper el hielo con los panelistas, realizar la presentación del perfil de los mismos, y por último la aplicación de las preguntas directrices.

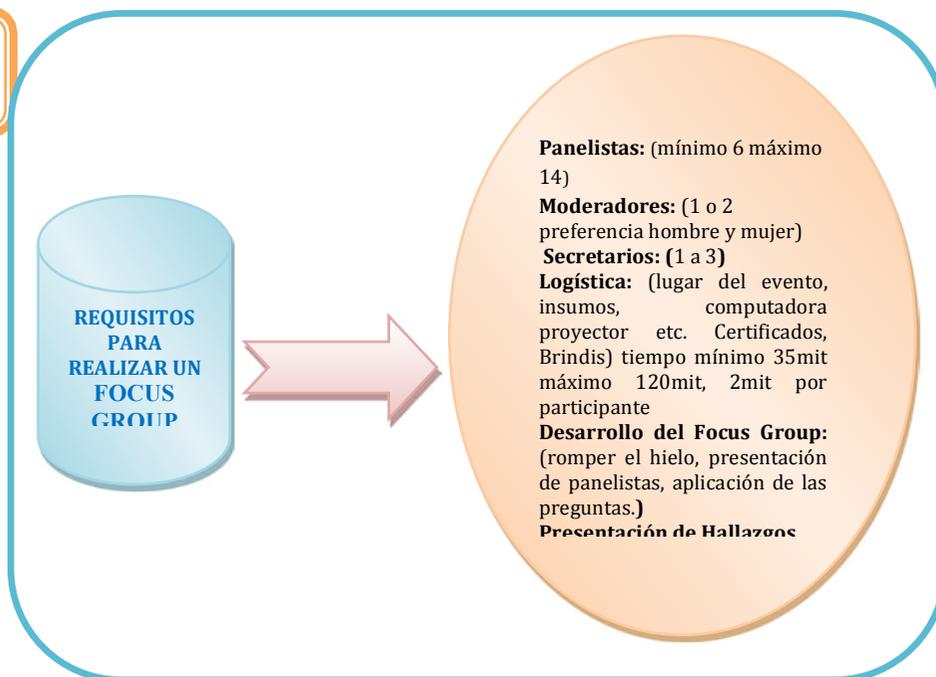
- **Presentación de Hallazgos:** Momento en el cual los secretarios dan a conocer un resumen de lo más importante del desarrollo del Focus Group.

Fotografía 1.2
 Docente y Estudiantes realizando un Focus Group



6

Figura 1.6
 Requisitos del focus group



⁶ Focus Group: Elaborado por: Farid Mantilla

TÉCNICAS PROYECTIVAS:

Las técnicas proyectivas son formas de preguntas abiertas, no estructuradas y directas que ocultando el motivo directo de la investigación alienta a los entrevistados para que proyecten sus motivaciones creencias, actitudes o sentimientos subyacentes respecto de los temas de interés. Dentro de las técnicas proyectivas más utilizadas: asociación de palabras, completamiento de frases, realización de historietas.

La característica central de todas las técnicas proyectivas es la presentación de un objeto ambiguo y no estructurado de una actividad o de una persona, a la que se solicita al entrevistado interpretar y explicar, mismas que tienen mucho que ver con situaciones psicológicas.

Las técnicas proyectivas se emplean cuando el entrevistado no puede responder a preguntas directas acerca de:

- a) Las razones a ciertos comportamientos o actitudes
- b) El acto de comprar, poseer o usar un producto o servicio significa para ellos.

CATEGORÍA DE LAS TÉCNICAS PROYECTIVAS:

- Asociación de palabras
- Pruebas de frases incompletas
- Realización de historietas
- Interpretación de dibujos (Prueba de percepción temática)
- Técnica de tercera persona
- Desempeño de papeles
- Personificación de marcas

LIMITACIONES:

- Los resultados no son representativos
- Existe ambigüedad en los resultados

Por lo tanto, solo deben de ser usados para proporcionar indicios sobre la realidad de la perspectiva del consumidor y para indicar hipótesis para una mayor investigación.

LAS TÉCNICAS PROYECTIVAS

ASOCIACIÓN DE PALABRAS

Se presentan palabras una a una y el participante responde con la primera palabra que le viene a la mente. Se debe medir el tiempo de respuesta

COMPLETAR ORACIONES

El participante completa una frase incompleta. Tiene el mismo efecto de la asociación de palabras, pero permite al participante expresar una idea completa

COMPLETAR HISTORIAS

El participante recibe el inicio de una historia para que la termine, dando un cierre a la historia en sus propias palabras. Aquí entregará sus verdaderas emociones.

INVESTIGACIÓN CAUSAL

Tiene como principal prioridad obtener evidencia de la relación causa y efecto de un fenómeno. Se utiliza con frecuencia en las pruebas de mercado para nuevos productos o innovaciones de los actuales; o en promociones de un producto o servicio.

Este tipo de investigación permite al investigador:

- Utilizar el diagrama de Ishikawa o espina de pescado
- Identificar cuáles de las variables son causas o variables independientes, o aquellos factores que serán manipulados para causar efectos.
- Entender aquellos factores que serán medidos para comparar los cambios en los efectos.
- Inferir la naturaleza de las variables independientes para predecir las variables dependientes.

El método usado en este tipo de investigación es el *experimento*. El investigador manipula las variables independientes en un ambiente controlado para medir los efectos en las variables dependientes. Lo interesante de los experimentos es que actúan en un ambiente similar a la vida real, recreando experiencias.

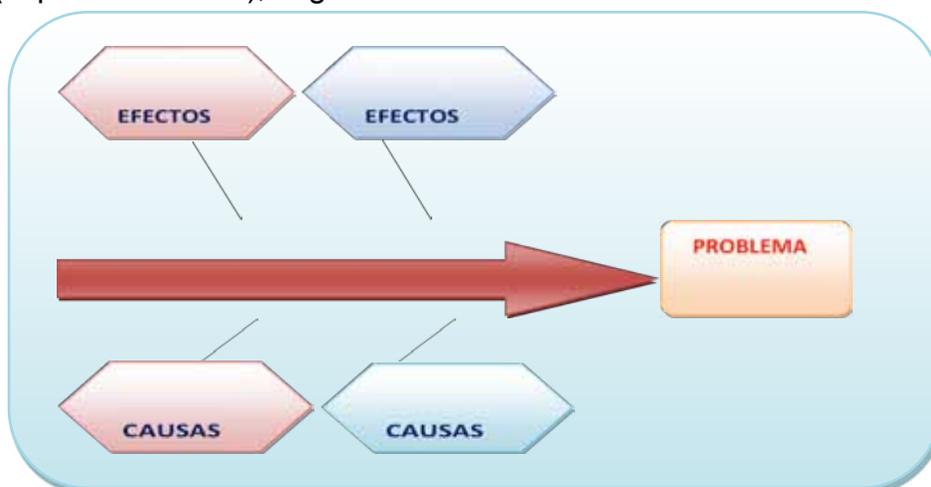
Un ambiente controlado se logra estableciendo las *variables extrañas*, que son otras variables diferentes a las independientes que pueden influir en el efecto. Algunos ejemplos de variables extrañas son: las fuerzas del macro entorno; los

cambios, errores en la asignación o abandono de las unidades; efectos inesperados entre el antes y el después del experimento o por regresión estadística que ocurre con los resultados extremos; y cambios en los instrumentos de la investigación.

DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Los Diagramas Causa-Efecto ayudan a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de "Ishikawa" porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad; también es llamado "Diagrama Espina de Pescado" porque su forma es similar al esqueleto de un pez: Está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral), y 4 o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (espinas principales). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (espinas), y así sucesivamente (espinas menores), según sea necesario.



Figuras 1.7
Espina de pescado o
diagrama de Ishikawa

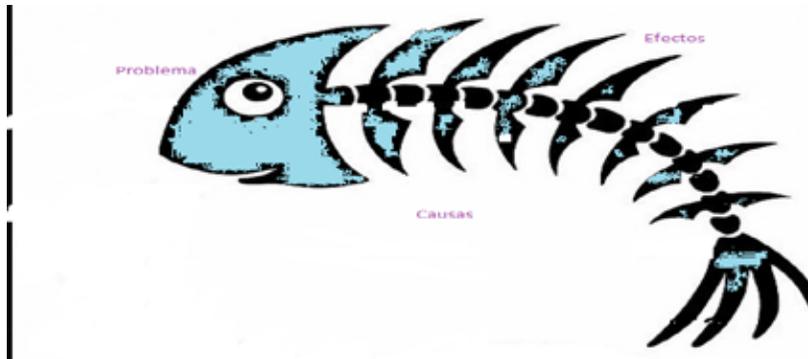
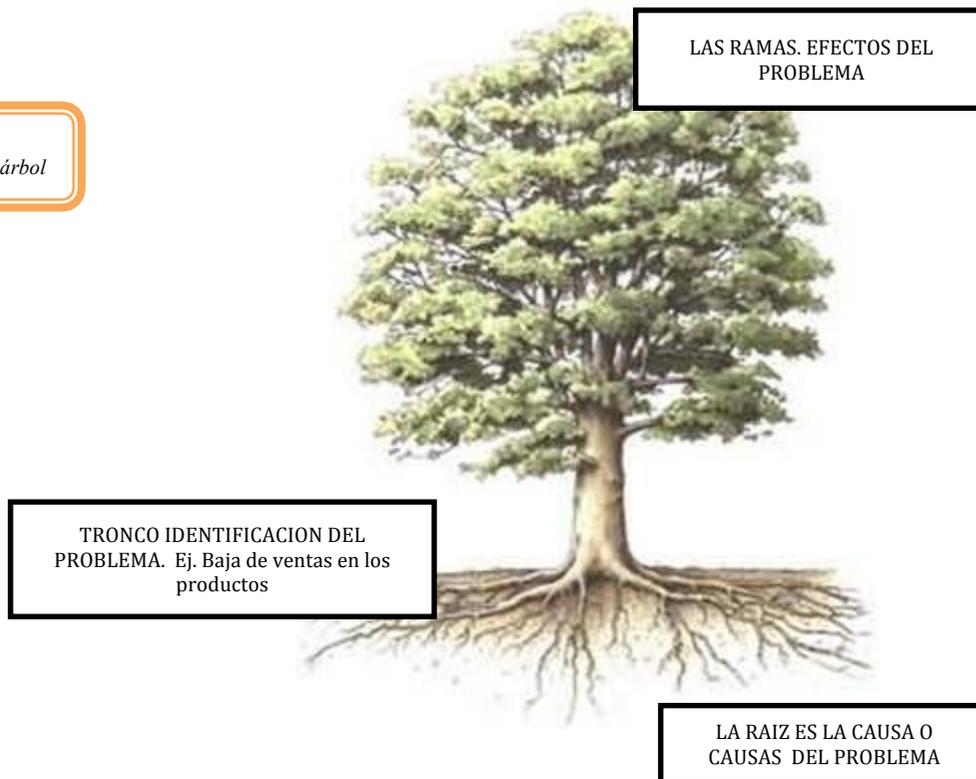


DIAGRAMA DEL ÁRBOL

Figura 1.8
Diagrama del árbol



INVESTIGACIÓN CONCLUYENTE

Es un diseño de investigación donde se aplica la investigación descriptiva con la causal (Observación con causa y efecto) cuyo objetivo principal es facilitar la toma de decisiones al determinar, evaluar y seleccionar el mejor curso de acción ante una situación tratada. (Producto X causa de compra y efecto por la compra) determinamos las hipótesis específicas y se examina la relación entre las variables para su comprobación. La investigación concluyente se caracteriza por proveer información definida puntualmente, el proceso de la investigación es formal y estructurado, la muestra es mayor porque debe representar a la población, y el análisis de los datos es cuantitativo. Los resultados que arroja este tipo de investigación son definitivos.

La *investigación concluyente* es un diseño de investigación cuyo objetivo principal es facilitar la toma de decisiones al determinar, evaluar y seleccionar el mejor curso de acción ante una situación dada. En ella, se prueban las hipótesis específicas y se examina la relación entre las variables. Una *hipótesis* es la herramienta que orienta y delimita la investigación. Una investigación concluyente se caracteriza por proveer información definida puntualmente, el proceso de la investigación es formal y estructurado, la muestra es mayor porque debe representar a la población, y el análisis de los datos es cuantitativo. Los resultados que arroja este tipo de investigación son definitivos.

Figura 1.9
Investigación
concluyente



Adaptado de Malotra 2009: Elaborado por: Farid Mantilla

Este paso del **proceso de investigación de mercados** suele ser la más costosa y la más propensa a errores.

- **Datos Primarios:** Es la información recabada la primera vez, única para esa investigación en particular y se recopila mediante uno o varios de estos elementos: a) observación, b) experimentación y c) cuestionarios (el más popular).
- **Datos Secundarios:** También conocida como *investigación documental*, se refieren a la información existente, útil para la encuesta específica. Este tipo de datos está disponible: a) en forma interna (dentro de la misma empresa, como registros de transacciones por ejemplo, facturas) y b) en forma externa (fuera de la empresa, como informes de gobierno, estadísticas oficiales, etc.).

Los datos secundarios nos dan la pauta de investigaciones realizadas en fechas anteriores, los mismos que nos ayudarán a utilizar como un medio COMPARATIVO con los datos actualizados de la investigación primaria.

Figura 1.10
Técnicas de muestreo

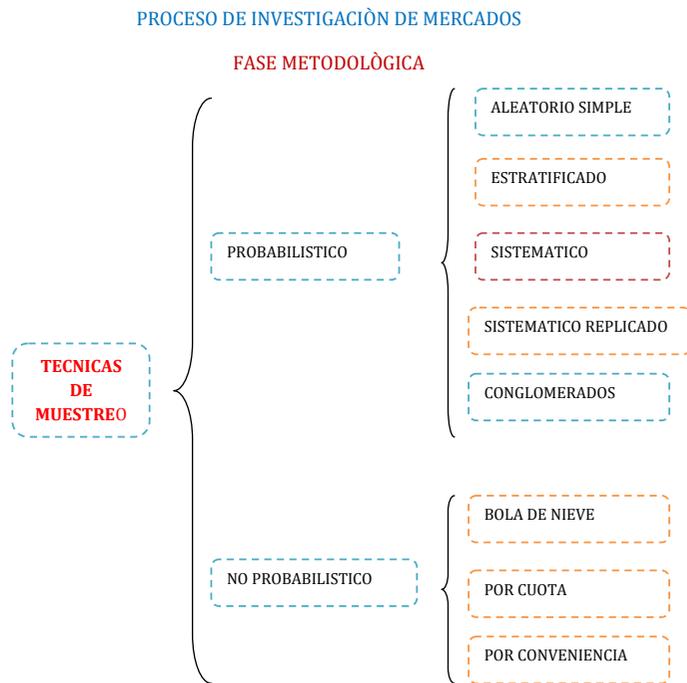


Figura 1.11
Diseño del formulario Encuesta



Requisitos Encuesta y Prueba piloto: Elaborado por: Farid Mantilla

ENCUESTA: VENTAJAS

El cuestionario o encuesta es fácil de aplicar, los datos que se obtienen son confiables porque las respuestas se limitan a las alternativas mencionadas; la codificación, el análisis y la interpretación son relativamente sencillos se hace más accesible la medición de las variables y es un método de trabajo relativamente económico y rápido.

ENCUESTA: DESVENTAJAS

Que los entrevistados no puedan o no estén dispuestos a proporcionar la información deseada, o no quieran responder si la información que se pide es delicada o personal, además que no es fácil redactar las preguntas de manera apropiada. La encuesta relata los hechos sociales desde el punto de vista de sus actores, pero no considera las relaciones sociales interpersonales o institucionales y el diseño es básicamente estático.

A continuación un ejemplo de encuesta para un estudio de factibilidad para crear una panadería en el sector sur de Quito utilizando una matriz con las preguntas, las alternativas de respuesta, las medidas de escala y los objetivos planteados.

Figura 1.12
Matriz apropiada para realizar encuestas

MATRIZ DE MEDIDAS DE ESCALA APLICADA A LA ENCUESTA PARA LA CREACION DE UNA PANADERIA EN EL SECTOR SUR DE QUITO			
PREGUNTAS	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	MEDIDAS DE ESCALA	OBJETIVOS
1. ¿Qué edad tiene usted?	De 15 a 25 años De 26 a 35 años De 36 a 45 años De 46 a 56 años Más de 56 años	Razón	Determinar las características potenciales de los clientes meta.
2. ¿Usted consume pan habitualmente?	Si No	Ordinal	Determinar si los clientes meta tiene hábito de consumo de pan.
3. ¿Cuáles son sus ingresos económicos?	Menos de \$318 \$319 a \$500 \$501 a \$682 \$683 a \$863 Más de \$864	Razón	Conocer la capacidad de adquisición de nuestro mercado meta.
4. ¿Con que frecuencia consume usted Pan?	A diario Pasando un día Tres veces por semana	Intervalo	Determinar la frecuencia de consumo de pan de los clientes.
5. ¿Cuánto gasta usted en el consumo de pan?	\$1 a \$3 dólares \$4 a \$6 dólares \$7 a \$9 dólares Más de \$10 dólares	Razon	Establecer cuánto dinero destinaria el cliente para el consumo de pan.
6. ¿Por qué medio le gustaría recibir información sobre la nueva panadería?	Prensa escrita Hojas volantes Radio Web Email Tv Vallas	Nominal	Identificar el medio publicitario de mayor impacto para futuro consumidor.
7. ¿Qué tipo de pan consume usted?	Tradicional Moderno Casero Otros	Nominal	Determinar el tipo de consumo de hechura de pan.
8. ¿Qué clase de pan le gusta consumir?	Cachito Pan de agua Rosita Trenza Enrollado De maíz De dulce Mestizo Integral	Nominal	Conocer si el cliente meta recomendaría la compra de este producto.
9. ¿Como considera la atención al cliente de la nueva panadería?	Excelente Muy bueno Bueno Regular Malo	Intervalo	Medir el nivel de eficiencia del servicio.
10. ¿Estaría dispuesto a comprar nuevamente en la panadería?	Si No	Ordinal	Conocer si retornaría a compra nuestros productos.
11. ¿Cree que la publicidad del producto tiene influencia para su compra?	Totalmente en desacuerdo En desacuerdo En acuerdo Totalmente de acuerdo	Ordinal	Conocer si la publicidad tiene influencia para la compra.

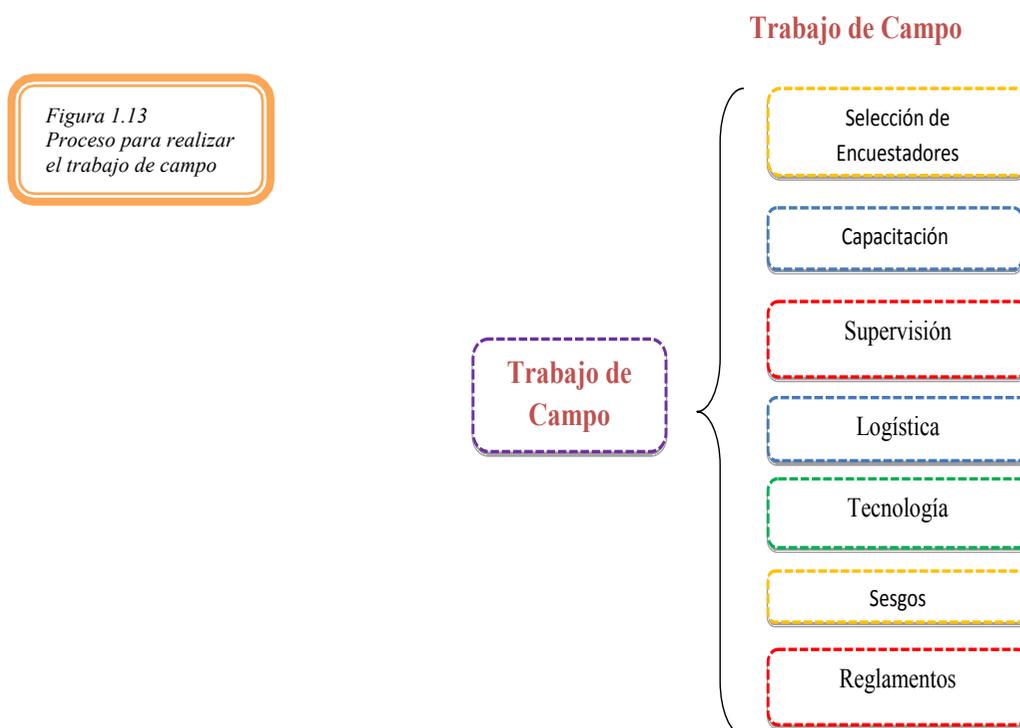
⁷ Matriz para encuesta: Elaborado por Farid Mantilla

FASE 3: FASE DE TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo es el momento de la investigación que lleva a aplicar los instrumentos de obtención de datos (observación, entrevista, cuestionario, etc.) a la población, o muestra, fenómeno o proceso objeto de estudio.

Es importante destacar que cuando la muestra es muy representativa mayor a 500 elementos a investigar se debe cumplir con la elaboración del manual del entrevistador, capacitación, logística y aplicación de la encuesta. Cuando ya se ha recabado la información, entonces se inicia el procesamiento de datos, ingreso de datos al SPSS pero ¿en qué consiste el procesamiento de datos? Es el proceso mediante el cual se obtienen resultados para los análisis respectivos.

PROCESO DE INVESTIGACION DE MERCADOS



PROCESOS DEL TRABAJO DE CAMPO Y RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Selección de los Trabajadores de Campo: Hacer las especificaciones de trabajo para el proyecto. Decidir qué características deben tener los trabajadores de campo, reclutar a las personas adecuadas.

Un trabajador de campo debe tener buena salud ya que el trabajo puede resultar agotador, debe ser sociable, ser comunicativo, tener apariencia agradable, tener educación y tener experiencia para seguir instrucciones y realizar una mejor entrevista.

2. Capacitación de los Trabajadores de Campo: La capacitación es fundamental para la calidad de datos obtenidos; asegura que todos los entrevistadores apliquen el cuestionario de la misma forma para obtener los datos de manera uniforme

* Hacer contacto inicial: debe capacitarse a los entrevistadores para que hagan comentarios iniciales que convencen a los encuestados potenciales de que su participación es importante.

* Planteamiento de preguntas: hacer preguntas es un arte; incluso el más pequeño cambio en la redacción, secuencia o manera de hacer la pregunta puede distorsionar su significado y sesgar la investigación.

3. Supervisión: consiste en la verificación o control de toda la actividad de la investigación que realiza el personal de encuestadores o entrevistadores en el sector

determinado para el efecto; además la supervisión comprende dos aspectos sumamente importantes: el aspecto pedagógico y el aspecto administrativo, que interrelacionados nos permiten entender a la supervisión como un proceso educativo.

Es un proceso educativo cuando se centra en la formación profesional del Trabajador(a) Social y es un proceso administrativo cuando su foco de atención es el ejercicio profesional del Trabajo.

La supervisión debe estimular la reflexión, la iniciativa, la creatividad, facilitar espacios para suscitar la discusión de problemas; preparar a las supervisadas para vincular sus conocimientos intelectuales con una comprensión profunda de la realidad y de sus actores.

4. Logística: La Gestión Logística consiste en dar todas las facilidades al personal que saldrá a realizar la investigación; con el propósito de desempeñarse con el abastecimiento, almacenamiento, inventarios, producción, transporte, distribución, logística inversa, planificación de logística o áreas logística ya desarrolladas.

El Responsable de Logística tiene un papel importante en la empresa y muchas veces está en contacto directo con la Dirección General (particularmente en grandes entidades).

5. Actualización tecnológica: La Actualización tecnológica consiste en utilizar herramientas y equipo tecnológico moderno o de punta para el ingreso de datos y obtener los resultados correspondientes.

Cada vez que necesitamos o deseamos conocer algo acerca de acontecimientos, hechos, sucesos, personas, empresas, instituciones ciudades, países, etc., (ya sea porque necesitamos reducir nuestra incertidumbre para tomar decisiones o simplemente porque queremos incrementar nuestro conocimiento acerca de algo), buscamos aquello que denominamos «**información**». Y esto, es algo que hacemos en mayor o menor medida, todos los días. Apoyados en la reciente actualización tecnológica, se independizaron los ambientes de producción, pruebas y desarrollo. Sus diferentes productos ofrecen las mejores posibilidades de análisis contribuyendo a la modernización y crecimiento de las empresas.

6. Sesgos: Consiste en no tener un nivel de confianza menor al 90%. El término, por lo tanto, se utiliza para hablar de algo torcido, cortado o que se sitúa de forma oblicua.

El tratamiento de sesgos consiste en eliminar los sesgos a través de información real y sustentada con una investigación confiable.

En estadística se llama sesgo de un estimador a la diferencia entre su esperanza matemática y el valor numérico del parámetro que estima. Un estimador cuyo sesgo es nulo se llama *insesgado* o *centrado*.

Los errores de razonamiento se pueden clasificar en formales o informales, los formales son aquellos en los que se viola alguna de las reglas de inferencia. Los errores informales no dependen de la forma del argumento sino del contenido.

7. Reglamentos: Conjunto de normas, reglas para dirigir y realizar una investigación de mercados, basados en las políticas de la empresa. Por consiguiente el investigador debe ser ético, responsable y honesto con la información que obtiene, la misma que debe ser utilizada para el propósito y objetivos planteados, con el cual se va a realizar la investigación.

TRABAJO DE CAMPO

*Fotografía 1.3
Estudiantes listos para realizar el trabajo de campo (sector rural)*



Recolectar datos implica tres actividades estrechamente vinculadas entre sí.

1. Seleccionar un instrumento de medición de los disponibles en el estudio del comportamiento o desarrollar uno (el instrumento de recolección de datos, la encuesta). Este instrumento debe ser válido y confiable, de lo contrario no es posible basarse en sus resultados.

2. Aplicar ese instrumento de medición. Es decir, obtener las observaciones y mediciones de las variables que son de interés para el estudio que se está realizando (medir variables).

3. Preparar las mediciones o cuestionarios para que puedan analizarse correctamente.

La supervisión significa asegurarse de que sigan los procedimientos y las técnicas en que fueron capacitados y esto implica:

- Validación del Trabajo de Campo:

Validar el trabajo de campo significa corroborar que los trabajadores de campo realizan entrevistas auténticas. Para validar el estudio, los supervisores llaman a los encuestados para preguntarles si los trabajadores en verdad efectuaron la entrevista.

- Evaluación de los Trabajadores de Campo:

Es importante evaluar a los trabajadores de campo para proporcionarles retroalimentación sobre su desempeño, así como para identificar a los mejores y formar una fuerza de trabajo de campo de mayor calidad. Dicha evaluación debe ser realizada con criterio y sin egoísmo para identificar y quedarse con los mejores entrevistadores.

- ¿Qué es el sondeo? Técnica de motivación que se emplea para formular las preguntas de una encuesta para inducir a los entrevistados a elaborar, aclarar o explicar sus respuestas y para ayudar a enfocarse en el contenido específico de la entrevista.

¿Cómo deben registrarse las respuestas a las preguntas no estructuradas?

- Anote las respuestas durante la entrevista.
- Utilice las mismas palabras que el entrevistador.
- No resuma ni parafrasee las respuestas de los entrevistados.
- Incluya todo lo que concierna a los objetivos de la pregunta.
- Incluya todos los sondeos y comentarios.
- Repita la respuesta mientras las escribe.

¿Cómo debe terminar la entrevista el trabajador de campo?

La entrevista no debe darse por terminada antes de recabar toda la información. Hay que anotar todos los comentarios espontáneos que ofrezca el entrevistado después de hacer las preguntas formales. El entrevistador realizará las preguntas que debe responder el entrevistado relacionadas con el proyecto.

¿Qué aspectos están involucrados en la supervisión de los trabajadores de campo?

Control de calidad y corrección: Los supervisores tienen que recoger y corregir diariamente los cuestionarios y otras formas de recolección de datos.

Control del muestreo: Es un aspecto importante de la supervisión, con el cual se pretende garantizar que las entrevistas sigan rigurosamente el plan de muestreo, sea este probabilístico o no probabilístico.

Control de fraudes: Consiste en controlar que los entrevistadores no falsifiquen parte, una pregunta o todo el cuestionario, además del control de la oficina central. Abarca la tabulación de variables de estudio.

¿Cómo pueden controlarse los problemas de selección del encuestado?

Un aspecto importante de la supervisión es el control del muestreo, que trata de asegurar que los entrevistadores siguen en forma estricta el plan de muestreo, en vez de seleccionar las unidades de muestreo porque son convenientes o son accesibles.

Para controlar esos problemas, los supervisores deben llevar registros diarios del número de llamadas hechas, el número de personas que no estuvieron en casa, el número de negativas, el número de entrevistas completadas por cada entrevistador y el total para todos los entrevistadores bajo su control.

¿Qué es la validación del trabajo de campo? ¿Cómo se realiza?

Validar el trabajo de campo significa verificar que los trabajadores presentaron entrevistas auténticas, reales. Para validar el estudio, los supervisores inspeccionan del 10 al 25% de los entrevistados y les preguntan si los trabajadores de campo efectuaron realmente la entrevista.

Errores en la selección de la muestra: Cuando los entrevistadores pasan por alto las reglas de selección de entrevistados y los escogen según su propio criterio.

Errores de no respuesta: Se presentan cuando los entrevistados son difíciles de conseguir, sea porque no están en casa o porque no colaboran y rechazan al entrevistador.

Errores del proceso de entrevista: Se presenta cuando la entrevista es personal o telefónica.

FASE 4: FASE DE ANÁLISIS

El análisis de datos es un proceso de inspeccionar, limpiar y transformar datos con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere conclusiones, y apoyo a la toma de decisiones.

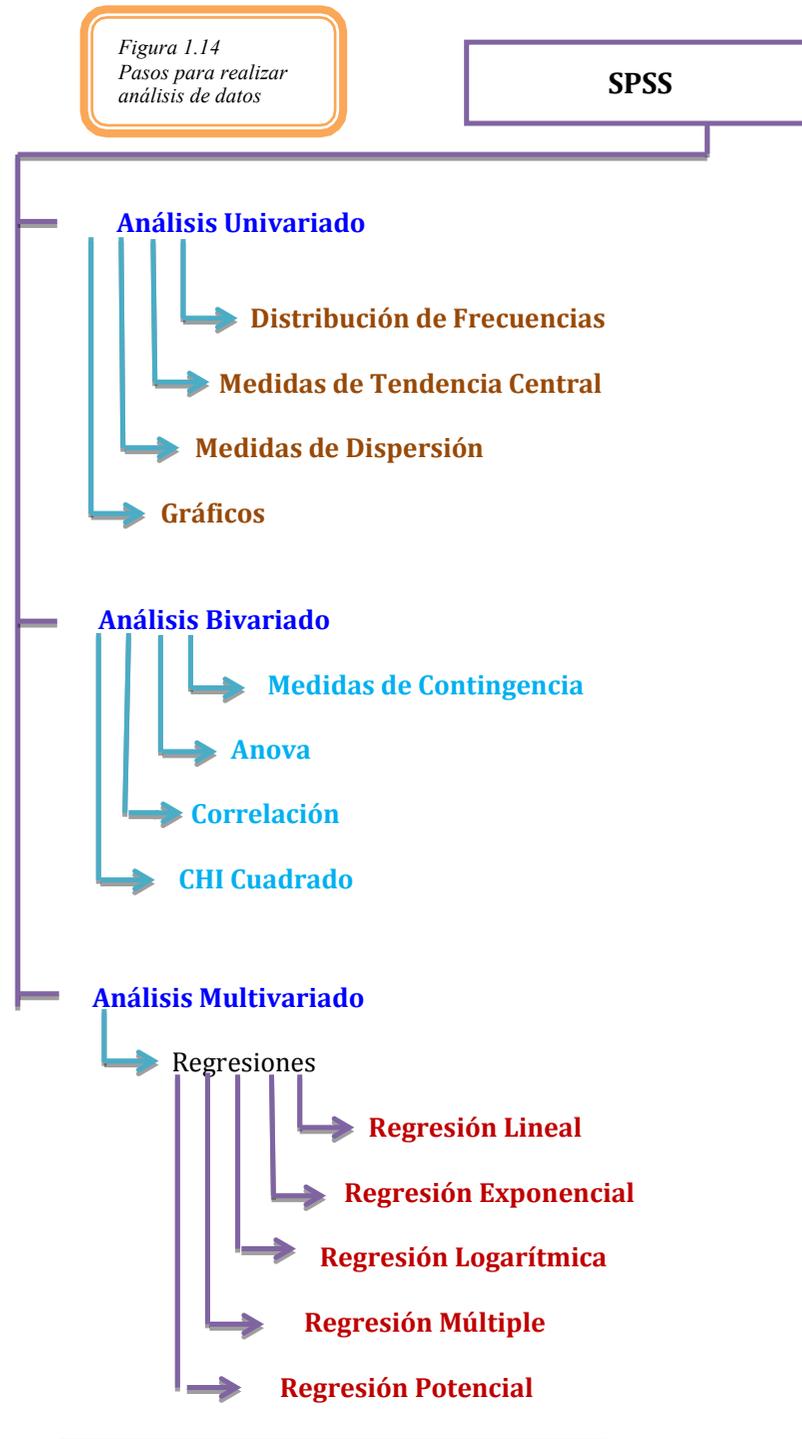
El análisis de datos estadístico tiene múltiples facetas y enfoques, como son: los análisis univariados, bivariados y multivariados. El Análisis Estadístico de Datos se ha asociado de manera general con la investigación de corte experimental, o podemos decir que es característico de los enfoques positivistas.

El concepto de Análisis Estadístico de Datos no se agota en las acepciones que se identifican con un conjunto de datos o enumeración de hechos, o con procedimientos de tipo descriptivo destinados a recoger, organizar y presentar la información relativa a un conjunto de casos.

De esta manera, el Análisis Estadístico de Datos ha dejado de ser únicamente la ciencia de recopilar datos y, tras fusionarse con la corriente de estudios sobre el cálculo

de probabilidades, se ha constituido en una rama de la matemática aplicada, entendiéndola como el uso de principios y modelos matemáticos en diversos ámbitos de la ciencia o la técnica. Encontramos tres tipos de análisis:

Análisis de Datos Estadísticos:



Análisis Estadísticos Univariados:

Medidas de tendencia central. Permiten conocer algunas características de una serie de datos con relación al punto medio o central de datos superiores e inferiores de su distribución. Se utiliza: la media aritmética o promedio, la mediana, la moda.

Medidas de dispersión. Permiten determinar el grado de dispersión de los valores con respecto a su promedio, se utiliza la varianza y desviación estándar.

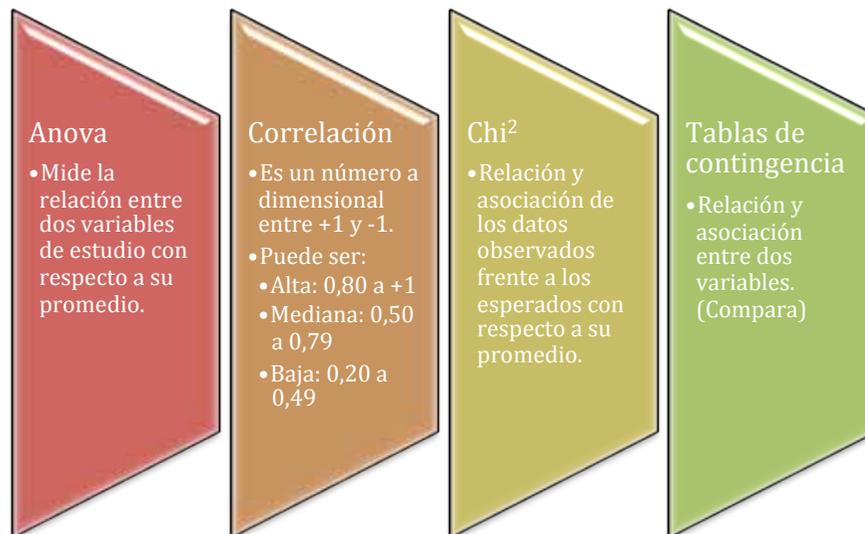
Frecuencias y porcentajes. Permite conocer la distribución de cada intervalo de clase.

Análisis estadísticos bivariados:

- **Crosstabs o tablas de contingencia.** Permite determinar si existe asociación y relación entre dos variables nominales del valor con mayor contingencia.
- **Correlación.** Permite conocer si existe Asociación entre dos o más variables de estudio métricas.

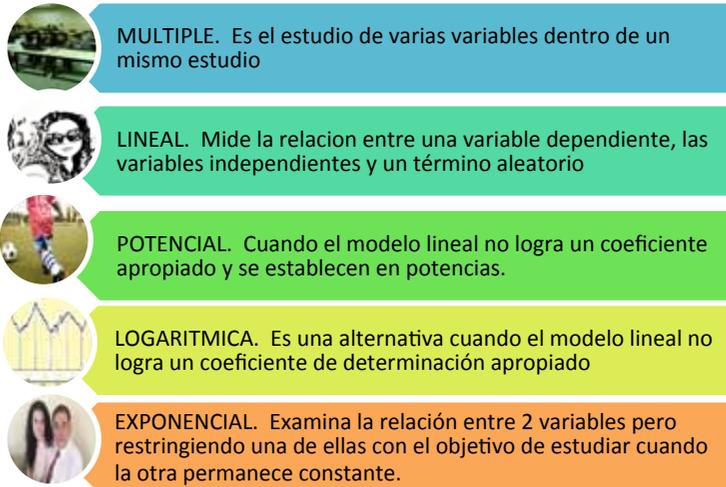
ANOVA. Indica si existe relación o diferencia significativa entre dos variables, una nominal y otra métrica.

CHI CUADRADO. Es la relación y asociación que existe entre dos o tres variables de estudio con respecto a su promedio de los datos observados frente a los esperados.



ANÁLISIS MULTIVARIADO

Regresión. Permite hacer predicciones sobre el comportamiento de cierta variable en función de los valores de otras variables; es decir, es traer los datos a presente para proyectar a futuro; y existen varios métodos de regresión para realizar proyecciones. A continuación los métodos de regresión para realizar análisis estadístico multivariado:



LABORATORIO: No. 2 Aplicación del Análisis Univariado, Bivariado y Multivariado

PREGUNTAS PARA INCREMENTAR EL TURISMO EN EL PAÍS Y QUE SERVIRÁN PARA REALIZAR LOS RESPECTIVOS ANÁLISIS

Figura 1.15
Proceso para realizar Análisis

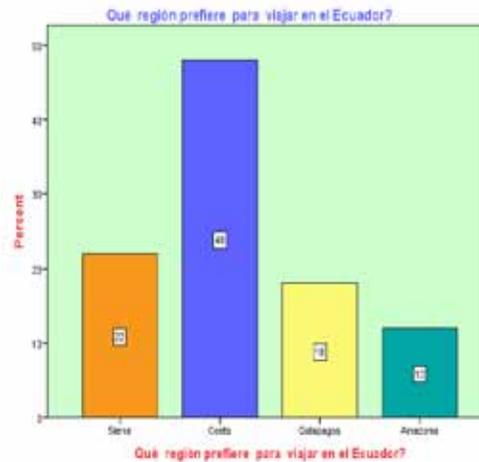
PREGUNTAS	ALTERNATIVA DE RESPUESTA	TIPO MEDIDA DE ESCALA	OBJETIVO AL QUE PERTENECE
1. ¿Qué región prefiere para viajar en el Ecuador?	Sierra	Nominal	<i>Objetivo específico 1</i>
	Costa		
	Galápagos		
	Amazonia		
2. ¿Qué opina de estas regiones en general?	Excelente	Intervalo	<i>Objetivo específico 1 Y Objetivo general</i>
	Muy Buena		
	Buena		
	Normal		
3. ¿Cuántos lugares turísticos visita en Ecuador al año?	Mala	Razón	<i>Objetivo específico 2</i>
	Menos de 2		
	2 a 4		
	Más de 7		

4. ¿Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja?	SI	Ordinal	Objetivo específico 3
	No		
5. ¿A qué grupo de edades pertenece?	15 a 19	Razón	Objetivo general
	20 a 24		
	25 a 29		
	30 a 34		
	34 a 38		
	39 a 43		
	44 o mas		
6. ¿Cuándo usted viaja le gusta frecuentar lugares que le ofrecen relajación?	Nunca	Intervalo	Objetivo específico 3
	Ocasionalmente		
	Algunas veces habitualmente		
	siempre		

ANÁLISIS UNIVARIADO

Pregunta 1 ¿Qué región prefiere para viajar en el Ecuador?

Qué región prefiere para viajar en el Ecuador?				
	Frequency	Perc ent	ValidPe rcent	Cumulati vePerce nt
Sierra	11	22,0	22,0	22,0
Costa	24	48,0	48,0	70,0
Galapagos	9	18,0	18,0	88,0
Amazonia	6	12,0	12,0	100,0



Análisis Ejecutivo.

En la investigación desarrollada para la pregunta 1 **¿Qué región prefiere para viajar en el Ecuador?** Se evidencia que el mayor porcentaje de encuestados manifiestan que la Costa convirtiéndose esta región en nuestro mercado potencial por

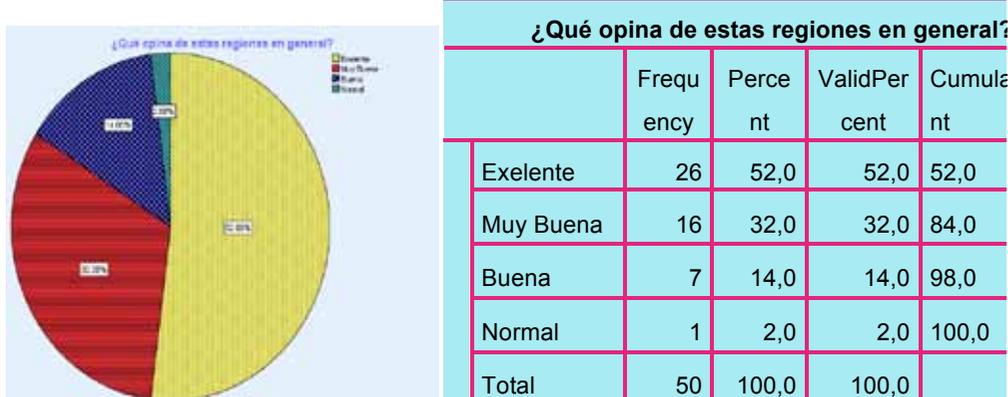
que las playas tienen una aceptación mejor por parte de los turistas, mientras que la región Amazónica no les resulta muy atractiva para viajar, esta se convierte en nuestro nicho de mercado que con estrategias adecuadas podemos captar más viajeros para esta región del país.

Análisis Comparativo.

En la publicación de el periódico El Verdadero, recalca que el turismo en Ecuador interno ha aumentado notoriamente en base a las estrategias del Ministerio de Turismo que incentiva a los Ecuatorianos a viajar en su país, sin duda explica que las provincias más visitadas son las de la costa seguidas por las de la sierra, esto ratifica los resultados de nuestra investigación.

Fuente:<http://www.ppelverdadero.com.ec/mi-pais/item/el-turismo-interno-crece-en-ecuador.html>

Pregunta 2 ¿Qué opina de estas regiones en general?



Análisis Ejecutivo.

En la investigación de mercados desarrollada, la pregunta 2 **¿Qué opina de estas regiones en general?** los encuestados manifestaron en un 52% que las regiones del Ecuador son excelentes, convirtiéndose en una gran fortaleza para la agencia de viajes ya que si esta es la percepción, las personas estarán más entusiastas de viajar por

estas regiones. Mientras que el 2% dijo que eran normal, este mínimo se constituye en nuestro nicho de mercado que con las adecuadas estrategias podemos cambiar esta percepción de los viajeros.

Análisis Comparativo.

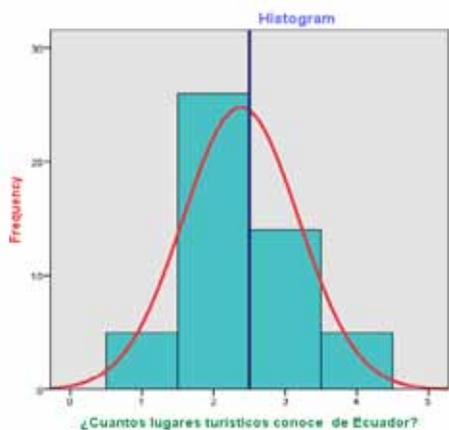
El ministerio de Turismo de Ecuador, implemento la campaña “Mi lindo Ecuador” que es un portal donde se incentiva a los viajeros internos a manifestar sus experiencias de los viajes dentro de Ecuador, la mayoría de las opiniones han sido muy favorables teniendo así en nuestra investigación la calificación de Excelente a estas regiones.

Fuente:<http://www.turismo.gob.ec/turismo-interno-en-el-ecuador-genera-al-ano-alrededor-usd-5-000-millones/>

Pregunta 3 ¿Cuántos lugares turísticos de Ecuador visita anualmente?

Statistics		
¿Cuántos lugares turísticos conoce de Ecuador?		
N	Valid	50
	Missing	0
Mean		2,38
Median		2,00
Mode		2

¿Cuántos lugares turísticos de Ecuador visita anualmente?				
	Frecuency	Percent	ValidPercent	Cumulcent
Menos de 2	5	10,0	10,0	10,0
de 2 a 4	26	52,0	52,0	62,0
de 5 a 7	14	28,0	28,0	90,0
Mas de 7	5	10,0	10,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	



Análisis Ejecutivo.

En el desarrollo de la investigación de mercados, en la pregunta 3 **¿Cuántos lugares turísticos de Ecuador visita anualmente?** las personas respondieron en un 52% que viajan de 2 a 4 veces al año en el Ecuador, esto representa nuestro mercado potencial para seguir promocionando

nuevos lugares turísticos de Ecuador. También se observó que el 10% solo viaja menos de dos veces al año en Ecuador, este grupo de personas se convierte en nuestro nicho de mercados, que con las adecuadas estrategias podemos captar al menos un porcentaje de este grupo.

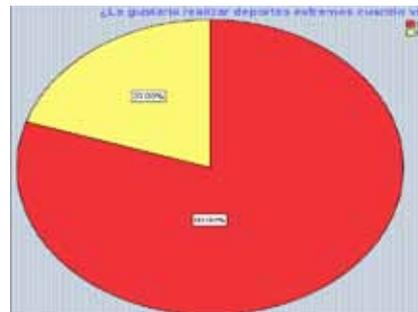
Análisis Comparativo.

Como manifiesta la publicación del diario El Mercurio de Cuenca el año pasado 2013 los ingresos por turismo nacional fue de 5.000 millones con el 40% de los Ecuatorianos que viaja internamente esto constata nuestra investigación que la mayoría de los Ecuatorianos conoce de 2 a 4 lugares turísticos del Ecuador.

Fuente http://www.elmercurio.com.ec/408062-turismo-interno-en-el-ecuador-genera-al-año-alrededor-usd-5-000-millones/#.U53KkvldX_

Pregunta 4 ¿Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja?

¿Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja?				
	Frequency	Percent	ValidPercent	Cumulative Percent
SI	40	80,0	80,0	80,0
NO	10	20,0	20,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	



Análisis Ejecutivo.

En la pregunta 4 **¿Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja?** de la investigación en desarrollo los encuestados manifestaron en un 80% que si gustan de realizar deportes extremos siendo este grupo de personas nuestro mercado potencial y el 20% que dijo no se convierte en nuestro nicho de mercado que bajo estrategias adecuadas podemos captar un porcentaje de este grupo.

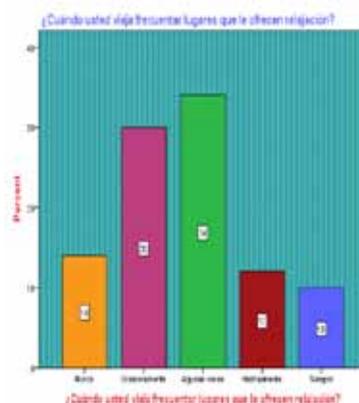
Análisis Comparativo.

En el portal de Agencia Publica de Noticias del Ecuador y Suramérica, reporta que solo en Loja y Zamora Chinchipe existió en el 2013 23.000 personas que llegaron para hacer turismo de aventura, esto respalda la investigación, las personas en su mayoría gustan de realizar turismo de aventura y deportes extremos.

Fuente <http://www.andes.info.ec/es/noticias/austro-amazonia-dos-regiones-promueven-turismo-activo-ecuador.html>

Pregunta 5 ¿Cuándo usted viaja frecuentar lugares que le ofrecen relajación?

¿Cuándo usted viaja frecuentar lugares que le ofrecen relajación?				
	Freq uenc y	Perc ent	ValidP ercent	Cum ulati ve
Nunca	7	14,0	14,0	14,0
Ocasionalm ente	15	30,0	30,0	44,0
Algunas veces	17	34,0	34,0	78,0
Habitualmen te	6	12,0	12,0	90,0
Siempre	5	10,0	10,0	100, 0
Total	50	100, 0	100,0	



Análisis Ejecutivo.

Desarrollada la pregunta 5 **¿Cuándo usted viaja frecuentar lugares que le ofrecen relajación?** Sobre si las personas en sus viajes frecuentan lugares de relajación, las personas manifestaron en un 34% que algunas veces frecuentan lugares turísticos que les ofrecen relajación, este grupo de personas representa nuestro mercado potencial para promover turismo de relajación, mientras que 14% dijo que nunca visita estos lugares, este grupo de personas representa nuestro nicho de mercado que con las adecuadas estrategias podemos captar un porcentaje de este grupo.

Análisis Comparativo.

En la publicación del diario Expreso dice que el 10% de los turistas que entro a la provincia del Guayas acudió por sol y playa, básicamente a relajarse, esto respalda nuestra investigación sobre la frecuencia de turistas que busca turismo de relajación.

Fuente http://expreso.ec/expreso/plantillas/nota_print.aspx?idArt=5154377&tipo=2

ANÁLISIS BIVARIADO**ANÁLISIS CROSSTAB o TABLA DE CONTINGENCIA**

Cuándo viaja busca turismo de aventura * Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja

¿Cuándo viaja busca turismo de aventura? * ¿Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja?				
		¿Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja?		Total
		SI	NO	
¿Cuándo viaja busca turismo de aventura?	SI	36	6	42
	NO	4	4	8
Total		40	10	50

Análisis Ejecutivo.

Realizado el cruce de variables sobre si busca turismo de aventura y si le gusta realizar deportes extremos cuando viaja, se observa que la mayor contingencia se asocia y relaciona los grupos de los que si buscan turismo de aventura y que si les gusta realizar deportes extremos cuando viajan; por consiguiente esta contingencia de 36 nos permite determinar que este es nuestro mercado potencial.

Análisis Anova

Si el grado de significancia es ≤ 0.05 Acepto H_0 , por lo tanto si hay relación.

Hipótesis:

H_0 : Hipótesis Nula: SI hay relación entre qué región del Ecuador le gusta para viajar y **Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja.**

H_a : Hipótesis Alternativa: No hay relación entre qué región del Ecuador le gusta para viajar y **Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja.**

ANOVA					
<i>Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja</i>					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BetweenGroups	9,696	3	3,232	14,182	,000
WithinGroups	10,484	46	,228		
Total	20,180	49			

Si el grado de significancia es ≤ 0.05 Acepto H_0 , por lo tanto si hay relación.



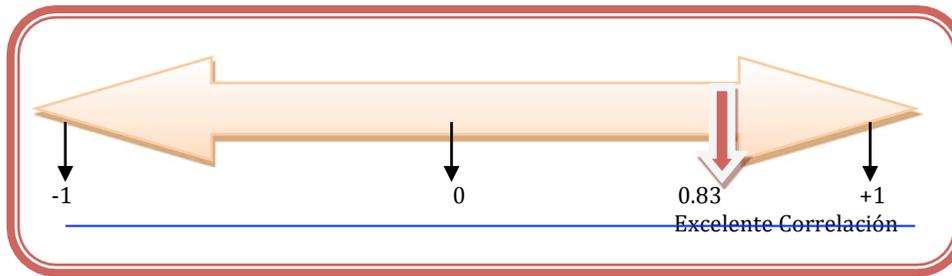
Análisis Ejecutivo.

Una vez realizado el cruce entre las preguntas qué región de Ecuador gusta para viajar y **Le gustaría realizar deportes extremos cuando viaja**. Se observa que el cálculo del nivel de significancia cae en la zona de aceptación $0.00 < 0.05$ por consiguiente acepto mi hipótesis alternativa **Ha**, es decir si hay relación entre estas dos variables de estudio el proyecto es bueno.

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN

La correlación es un número adimensional que está entre -1 y +1, el centro siempre va a ser 0.

Correlación			
		¿Cuándo viaja busca turismo de aventura?	¿Qué opina de estas regiones en general?
¿Cuándo viaja busca turismo de aventura?	Pearson C	1	,83**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	80	80
¿Qué opina de estas regiones en general?	Pearson C	,0.83**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	80	80
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

ANÁLISIS:

El cálculo de la correlación de Pearson entre las dos variables salió 0.83, por lo tanto, tenemos que la correlación es excelente entre estas variables **¿Qué opina de estas regiones en general? Y ¿Cuándo viaja busca turismo de aventura?** su asociación es excelente, por consiguiente el proyecto es bueno.

CHI-CUADRADA**Hipótesis:**

Ho: si, **¿Cuándo viaja busca turismo de aventura?**, **¿Qué opina de estas regiones en general** y **¿En qué edad se encuentra usted?**, **es mayor al 5%** Rechazo Ho.

H1: **¿Cuándo viaja busca turismo de aventura?**, **¿Qué opina de estas regiones en general?** y **¿En qué edad se encuentra usted?** **Es menor al 5%**. Acepto H1

Pruebas de chi-cuadrado

		¿Cuándo viaja busca turismo de aventura?	¿Qué opina de estas regiones en general?	¿En qué edad se encuentra usted?
Valida	Chi -- cuadrada	19,689	24,490	11,514
	GI	9	9	1

	Sig. asintótica	0.020	0.004	0.001
--	----------------------------	-------	-------	-------



Si el grado de significancia es ≤ 0.05 Acepto H_1 , por lo tanto, sí hay relación y asociación entre las tres variables de estudio. El cálculo determinó que se encuentra en el nivel de significancia, ósea menor al 5%; por consiguiente, aceptamos nuestra hipótesis, el proyecto es bueno.

ANÁLISIS MULTIVARIADO

Técnica matemática de ecuaciones de primer grado con 2 incógnitas $Y_c = a + bX$. Regresión, fórmula estadística matemática que nos permite traer los datos del presente para proyectar los datos a futuro.

Coefficients ^a				
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficient	t
	B	S. Error	Beta	
(Constant)	2.545	,981		-,155
Cuándo viaja busca turismo de aventura?	-0.169	,221	,207	1,497

pendent Variable: ¿A qué grupo de edades pertenece?

$$Y_c = a + bX$$

$$Y_c = 2.545 + (-0.169)(2) \quad Y_c = 2.89$$

Realizado el cruce de variables: ¿Cuántos lugares turísticos de Ecuador viaja anualmente? (variable dependiente) * ¿Cuándo viaja busca turismo de aventura? (Variables independiente).

Por lo tanto, comparando la proyección de 2,89 frente a las medias de las variables dependientes tenemos

Se observa que el cálculo de la regresión se obtiene 2.89 que comparado con las medias se observa que estas son menores a la proyección; por consiguiente este es un proyecto que tiende a incrementarse el próximo periodo en cada variable de estudio.⁸

$$Y_c = 2.89$$

$$\bar{x} = 1.84$$

$$\bar{x} = 2.05$$

⁸ Fuente: Investigación de campo laboratorio No. 2
Elaborado por: Farid Mantilla may/2014

FASE 5: FASE DE INFORME

PRESENTACIÓN DEL INFORME. Es un documento escrito que tiene el propósito de dar a conocer el problema y donde se encuentra este, presentando hechos y datos obtenidos y elaborados, su análisis e interpretación, indicando los procedimientos utilizados y llegando a determinar las respectivas conclusiones.

I. Conceptos introductorios

- a. Página del título (portada)
- b. Carta de comunicación:
 - Autoridad que respalda el propósito y alcance del estudio
 - Métodos utilizados
- c. Tabla de contenido (índice)

II. Cuerpo del informe

- a. Fase cualitativa
- b. Metodología explicada detalladamente
- c. Descripción y explicación de resultados
- d. Resumen de los resultados y conclusiones

III. Materiales de apoyo y apéndices

- a. La muestra
- b. Gráficas y/o tablas adicionales
- c. Copias del cuestionario
- d. Bibliografía de las fuentes de datos secundarios

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Fotografía 1.3 Mercado donde se agrupa la oferta, demanda y precios

<p>Tipos o Diseño de Investigación</p> <p>Descriptivo: Fotografía exacta de algún aspecto del medio ambiente.</p> <p>Exploratorio: Poco Conocimiento de la información.</p> <p>Causal: Una variable es causa o determina los valores de otras variables.</p> <p>Concluyente: Mezcla de descriptivo y causal</p>	
<p>El Enfoque de la investigación depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Propósitos *Hipótesis *Método de recolección de datos primarios, secundarios *Análisis <p style="text-align: right;">*Objetivo(General y Específicos)</p>	

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología es el conocimiento del método, mientras que el método es la sucesión de pasos que se deben dar para descubrir nuevos conocimientos, la metodología es el conocimiento de esos pasos.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

<p>Método inductivo: A partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes universales que explican los fenómenos estudiados.</p>	<p>Método deductivo: Obtener conclusiones particulares a partir de una ley universal.</p>
<p>Método sintético: Relaciona hechos aparentemente aislados, formulando una teoría que unifica</p>	<p>Método analítico: Aquí se separan los elementos de un fenómeno y se revisa ordenadamente cada uno de</p>

los diversos elementos.	ellos por separado.
Método Científico: Efi de Gortari (1980) escribe: "El método científico es una abstracción de las actividades que los investigadores realizan, concentrando su atención en el proceso de adquisición del conocimiento".	

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Por el propósito o finalidades perseguidas:

- Investigación básica: Parte de un marco teórico y permanece en él, su fin es formular nuevas teorías o modificar las existentes.
- Investigación aplicada: Busca la aplicación de los conocimientos que se adquieren.

Por la clase de medios utilizados para obtener los datos:

- Investigación documental: Se apoya en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie.
- Investigación de campo: Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones.
- Investigación experimental: Recibe este nombre la investigación que obtiene su información de la actividad intencional realizada por el investigador y que se encuentra dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga, y así poder observarlo.

Por el nivel de conocimientos que se adquieren:

- Investigación exploratoria: Se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior.
- Investigación descriptiva: Utiliza el método de análisis, señala las características de un objeto y sus propiedades.

- Investigación explicativa: Trata de explicar los porqué del objeto que se investiga.

TIPOS DE INFORMACIÓN Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La recolección de información para el desarrollo de una investigación, se basa en fuentes de información primaria y secundaria, en función de las necesidades que se presenten.

Fuentes de datos primarios. Son aquel tipo de información cuya fuente de obtención es directa, la misma que se la puede encontrar en el lugar de los hechos, y se la puede obtener de personas, organizaciones, etc.

Fuentes de datos secundarios. Son todas las fuentes de información relacionadas con el tema de investigación, pero que no son su fuente de origen. Las principales fuentes secundarias son: Libros, revistas, periódicos, etcétera, etcétera.

Técnicas de investigación. La técnica es indispensable en el proceso de la investigación científica, ya que compone la estructura que organiza la investigación. La técnica pretende los siguientes objetivos:

- Ordenar las etapas de la investigación.
- Aportar instrumentos para manejar la información.
- Llevar un control de los datos.

Orientar la obtención de conocimientos. Se tiene dos formas generales: técnica documental y técnica de campo.

Técnica documental. Recopila la información para delinear las teorías de los procesos.

Técnica de campo. Permite la observación directa del objeto en estudio permitiendo comparar la teoría con la práctica.

Las técnicas de investigación permiten obtener información sobre el tema que se estudia, a través de diferentes procedimientos.

MEDICIÓN DE ACTITUDES

Las preguntas de investigación de mercados son diseñadas para medir “actitudes”.

ACTITUD: Son estados mentales usados por los individuos para estructurar la forma como perciben su medio ambiente y para dirigir la forma de cómo responden a él, donde una actitud es diferente al comportamiento; sin embargo, tenemos que:

- Las actitudes son precursoras al comportamiento.
- Es mejor formular preguntas que midan una actitud, que observar e interpretar el comportamiento.
- Las actitudes son más fáciles de diagnosticar y explicar.

ESCALAS DE MEDICIÓN DE ACTITUDES. Es el proceso por el cual se asignan números a objetos o características según determinadas reglas, una **escala de medida** es, en un sentido general, un procedimiento mediante el cual se relacionan de manera biunívoca un conjunto de modalidades (distintas) con un conjunto de números (distintos).

Estos es, a cada modalidad le corresponde un sólo número, y a cada número le corresponde una sola modalidad, atendiendo a las relaciones que puedan verificarse empíricamente entre las modalidades de los objetos o características pueden distinguirse cuatro tipo de escalas de medida: **nominal, ordinal, de intervalos y de razón.**

Fotografía 1.4

Actitudes de los individuos para estructurar la forma como perciben su medio ambiente



Escala Nominal: Los objetos son asignados a categorías clasificadas y cuantitativamente excluyentes y no existe relación necesaria entre las categorías.

Escala Ordinal: Se obtiene clasificando objetos o arreglándolos en un orden con respecto a alguna variable en común.

Escala de Intervalo: Tiene la capacidad de precisar cuánto más o cuánto menos; pero carece del punto cero absoluto.

Escala de Razón: Tiene un punto cero absoluto e iguales intervalos.

EL MERCADO

¿Qué es un mercado?

El mercado se define como el área en el cual convergen las fuerzas de oferta, demanda y precios.

El mercado se puede definir como el lugar o los lugares donde se ponen en contacto los compradores y vendedores de un bien o servicio. No todos los bienes intervienen en el mercado, sino exclusivamente aquellos, que pueden expresarse en términos de valor o de precio; es decir, los bienes económicos: mientras más escaso es un bien, mayor es su precio y viceversa.

ESTUDIO DE MERCADO	Componentes del Mercado
<p>OBJETIVO: Obtener información acerca de las características del mercado, siendo las más importantes: sus necesidades, su capacidad de consumo y los posibles competidores</p>	<p>El mercado está conformado por personas u organizaciones a quienes están dirigidos los programas de marketing y quienes desempeñarán el papel de aceptar o rechazar la oferta. Los mercados están conformados por clientes, proveedores, competencia, organización del sector</p>

LEY DE LA OFERTA Y DEMANDA:

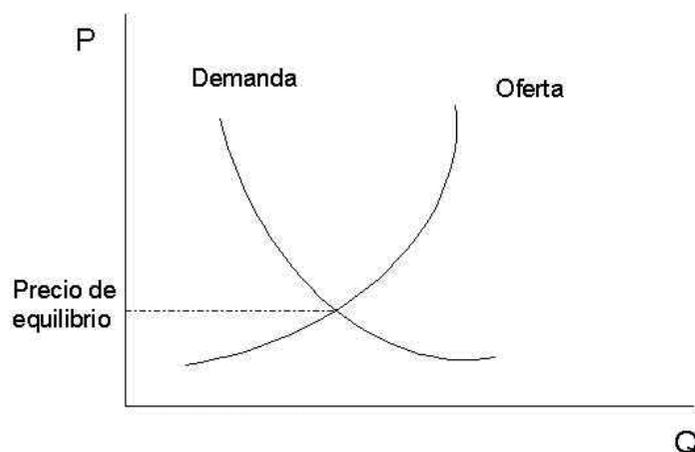
Fotografía 1.5

El mercado en el cual convergen las fuerzas de oferta, demanda y precios.



LEY DE LA DEMANDA: Siempre y cuando las condiciones objetivas y subjetivas no varíen, la cantidad que se demanda en una mercancía varía en proporción inversa al precio; es decir, si el precio aumenta, la cantidad demandada disminuye, y si el precio desciende, la cantidad demandada aumenta.

LEY DE LA OFERTA: Siempre y cuando las condiciones objetivas y subjetivas no varíen la cantidad que se ofrezca de una mercancía varía en proporción directa a su precio; es decir, si el precio aumenta, la cantidad ofrecida también aumenta; si el precio disminuye, la cantidad ofrecida también disminuye.



TIPOS DE COMPETENCIA

La intensidad y las formas de lucha competitiva entre rivales directos en un producto mercado varían según la naturaleza de la situación competitiva observada. Se

distinguen habitualmente dos situaciones competitivas: la competencia pura o perfecta y la competencia monopolística o imperfecta.

COMPETENCIA PURA O PERFECTA

El modelo de la competencia pura se caracteriza por la presencia en el mercado de un gran número de vendedores frente a un gran número de compradores, no siendo ninguno de ellos lo suficientemente fuerte como para influir en el nivel de precios, el cual se establece estrictamente por el juego de la oferta y la demanda. En este tipo de mercado, los vendedores no mantienen ningún poder de mercado y sus comportamientos no están afectados por sus acciones respectivas. Las características clave son las siguientes:

- Número elevado de compradores y vendedores
- Productos indiferenciados perfectamente insustituibles.
- Ausencia total de poder de mercado

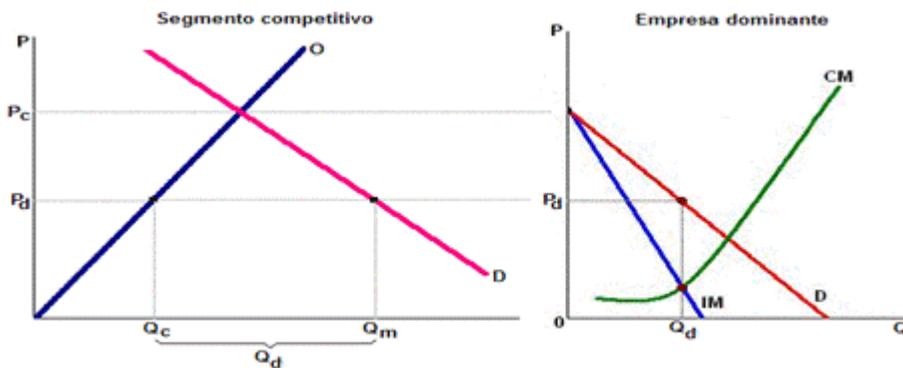
COMPETENCIA MONOPOLÍSTICA O IMPERFECTA

La situación de competencia monopolística se sitúa entre la competencia pura y el monopolio. Los competidores son numerosos y de fuerza equilibrada, pero los productos están diferenciados; es decir, presentan características distintivas importantes para el comprador y percibidas como tales por el conjunto del producto mercado. La diferenciación puede adoptar diferentes formas: el sabor, si se trata de una bebida por ejemplo, la característica técnica y concreta del sabor.

Estructura del mercado. Se refiere fundamentalmente a las condiciones de competencia; el análisis de la estructura de mercado se inicia identificando a los competidores: Empresas públicas o privadas, compañías regionales, nacionales o transnacionales, productos tradicionales o nuevos, con o sin marca registrada. En los mercados de insumos y productos coexisten simultáneamente diversos modelos de organización industrial: oligopolios y monopolios.

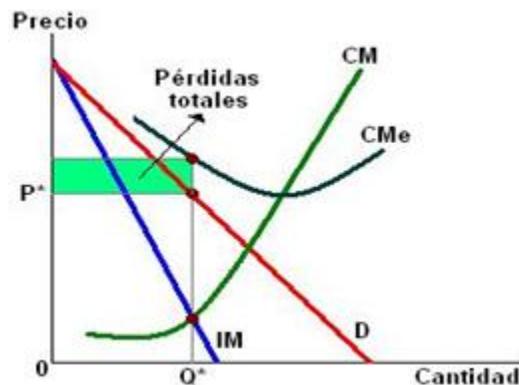
OLIGOPOLIO

El oligopolio es una situación en donde la dependencia entre empresas rivales es muy fuerte, debido al número reducido de competidores o a la presencia de algunas empresas dominantes.



EL MONOPOLIO

Esta situación competitiva es un caso límite, como la de la competencia perfecta. El mercado está dominado por un único productor frente a un gran número de compradores; el producto está, pues, sin competencia directa en su categoría por un período de tiempo limitado; los monopolios no siempre tienen ganancias. La siguiente gráfica ilustra las pérdidas del monopolio, sombreadas en verde:



PROCESO DEL ESTUDIO DE MERCADO

El Estudio de Mercado consiste en determinar la cantidad de bienes y servicios que las empresas están en posibilidad de producir para atender las necesidades de la población a un nivel de precio fijado para la competencia. Conocidos los ámbitos en los que se centrará la investigación se verá ahora una idea sobre el proceso de realización de un estudio de mercado desglosado en tres fases:

PREPARACIÓN, INVESTIGACIÓN, PROCESAMIENTO DE DATOS, ANÁLISIS e INFORME.

Visto así, el estudio de mercado constituye el “antecedente previo” para el análisis: Técnico ¿cómo se ha de producir?, económico ¿a qué costo se va a producir?, y, financiero ¿qué beneficios se esperan?

OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

- Determinar los posibles problemas de la empresa, negocio, producto etc.
- Verificar que los clientes previstos existen realmente (futuros clientes son suficientemente numerosos y disponen de un poder adquisitivo suficiente).
- Medir la potencialidad de esta demanda (futuros clientes)
- Definir con precisión el producto (o gama de productos) o el servicio propuesto (prestaciones).
- Determinar el precio del producto o servicio.
- Elegir los medios más rentables para realizar la cifra de negocios: modo de venta, técnicas comerciales apropiadas, comunicación, distribución.

SEGMENTACIÓN DE MERCADO

Es el proceso que consiste en dividir el mercado total de un bien o servicio en varios grupos más pequeños e internamente homogéneos. La esencia de la segmentación es que los miembros de cada grupo sean semejantes con respecto a los factores que

repercuten en la demanda. Un elemento decisivo del éxito de una compañía es la capacidad de segmentar adecuadamente su mercado.

Segmentación de mercado de consumo. Es posible dividir el mercado de los consumidores de diversos modos. Las variables de segmentación incluyen muchas características utilizadas para describir el mercado de consumidores, además de algunas dimensiones psicológicas y conductuales. Se analizarán cuatro tipos de variables para la segmentación de mercado de consumidores:

SEGMENTACIÓN DE MERCADOS

<p style="text-align: center;">GEOGRÁFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución regional de la población • Lugar de procedencia • Lugar de domicilio 	<p>Geográficas: Estas variables consisten en la subdivisión de los mercados en segmentos con base en su ubicación (regiones, estados, ciudades y pueblos donde vive y trabaja la gente).</p>
<p style="text-align: center;">DEMOGRÁFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad • Género • Educación e ingreso; otros criterios demográficos para la segmentación 	<p>Demográficas: Se utilizan con mucha frecuencia pues casi siempre está muy relacionada con la demanda y son relativamente fáciles de medir.</p>
<p style="text-align: center;">PSICOGRÁFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de la personalidad • Estilo de vida <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Valores 	<p>Psicográficas: Consisten en examinar atributos relacionados con pensamientos, sentimientos y conductas de una persona. Utilizando dimensiones de personalidad, características de estilo de vida y valores, es posible obtener descripciones más ricas y más completas de los elementos.</p>
<p style="text-align: center;">CONDUCTUALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficios deseados • Tasa de uso 	<p>Conductuales: Algunos expertos en marketing tratan de segmentar sus mercados partiendo del comportamiento relacionado con el producto</p>



Fotografía 1.6
Alumnos en grupos de trabajo

Fotografía 1.7
El mercado en el cual convergen las fuerzas de oferta, demanda y precios.

VENTAJAS DE LA SEGMENTARIACIÓN DE MERCADOS

- Conocer las características del segmento
- Conocer las necesidades de los clientes
- Elaborar un perfil del segmento
- Permite conocer los cambios requeridos respecto a los atributos del producto o servicio
- Se concentran los esfuerzos de investigación de la empresa hacia un área de mercado específica.
- Permite elaborar estrategias de marketing
- Permite conocer el posicionamiento de un producto.
- Se facilita el análisis para tomar decisiones.

DESVENTAJAS AL SEGMENTAR UN MERCADO

La segmentación como metodología no presenta desventajas, excepto que generalmente tiene un alto costo y que se requiere de tiempo para realizarlo; sin embargo, se compensa con los beneficios.

Como herramienta de investigación y toma de decisiones su mala aplicación puede tener las siguientes consecuencias:

- Orientarse a segmentos equivocados con lleva al desperdicio de recursos.

- Que no esté bien planeada la segmentación y pudiera dejar fuera a muchos clientes.
- Que no se determinen las características reales de un mercado.

En General, en la investigación de mercados utilizamos Técnicas de muestreo, las mismas que son procedimientos que direccionan el comportamiento de las variables de estudio; coadyuvando de esta manera, con los resultados de la investigación para una mejor toma de decisiones y, a la vez, establecer políticas para que mejore el rendimiento o rentabilidad de una empresa, industria, organismo, etc.

INFORMACIÓN QUE SE DEBE OBTENER PARA REALIZAR ANÁLISIS DEL MERCADO

EN RELACIÓN AL PRODUCTO	EN RELACIÓN A LOS CLIENTES
- Usos del producto	- Características de los consumidores
- Historia del producto	- Consumidores reales y potenciales
- Costos de - Métodos de producción	- Distribución geográfica
- Fabricación	- Diferenciación de la marca
- Variedades fabricadas	- Lealtades hacia la marca
- Envase / Precio	- Influencias en la compra

EN RELACIÓN A LA INDUSTRIA:	EN RELACIÓN A LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN:
- Áreas de venta de la competencia	- Ubicación geográfica
- Canales de distribución de la competencia	- Número de sucursales
- Publicidad de la competencia	- Método de distribución utilizado
- Tendencia de venta de la industria	- Margen obtenido por los intermediarios detallistas
- Tendencia de ventas de la competencia	- Margen obtenido por los intermediarios mayoristas
	- Tipo de manejo físico
	- Responsabilidad en el manejo

- Productos competidores - Políticas de ventas de la competencia	físico, Conflictos de canal
EN RELACIÓN A LA PUBLICIDAD:	
- Medios publicitarios utilizados - Características de los mensajes - Promociones utilizadas - Temas publicitarios	/ - Tipos de mensajes / - Publicidad de los competidores / - Tiempo y forma de publicidad

BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

- Ayuda a tomar decisiones más acertadas
- Proporciona resultados confiables, lo más cercanos a la realidad
Es una estrategia para conocer al mercado consumidor y competidor
Disminuye los riesgos
- Identifica posibles problemas

Muchas veces el éxito del negocio dependerá del nivel de conocimiento que tengamos acerca de nuestro entorno (clientes y competencia). Ponga en práctica esta metodología de estudio y sea precavido al momento de introducir un nuevo producto o servicio al mercado.

Fotografía 1.8
El mercado en el cual convergen las fuerzas de oferta, demanda y precios.



A hand in a dark suit jacket is pointing towards the right. The background is dark with some orange scribbles. The word 'Capítulo' is written in white serif font, with the 'C' and '1' in blue.

Capítulo

2

**CONCEPTOS PARA LA UTILIZACIÓN
DE LA TÉCNICAS DE MUESTREO**

<p>TÉCNICAS DE MUESTREO Conceptos Básicos</p> 	<p><i>Fotografía 2.1</i> <i>Estudiantes realizando encuestas utilizando el MAS</i></p> 
<p>AL FINALIZAR ESTE CAPITULO USTED PODRÁ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos básicos de las técnicas de muestreo • Comprender los métodos de Muestreo Probabilístico y no probabilístico • Determinar los tipos de diseños muestrarios • Desarrollar los pasos de la técnica de muestreo • Analizar las razones y limitaciones del muestreo
<p style="text-align: center;">¿QUÉ ES LA TEORÍA DEL MUESTREO?</p> <p>La teoría del muestreo estudia la relación entre una población y las muestras tomadas de ella. Es de gran utilidad en muchos campos. Por ejemplo, para estimar magnitudes desconocidas de una población, tales como media y varianza, llamadas a menudo parámetros de la población. La teoría del muestreo es también útil para determinar si las diferencias observadas entre dos muestras son debidas a variaciones fortuitas o si son realmente significativas. Tales cuestiones aparecen, por ejemplo, al probar una nueva vacuna como tratamiento de una enfermedad.</p>	

OBJETIVO DEL MUESTREO ESTADÍSTICO:

Consiste en garantizar la representatividad de la muestra a través de la selección que se va a estudiar, analizar o investigar las propiedades de una parte o un subconjunto de la población o universo, además de medir el grado de participación con respecto al total de la población, en relación al objetivo problema de estudio.

DISTRIBUCIONES DE MUESTREO

Consideramos todas las posibles muestras de tamaño n en una población dada (con o sin reposición). Para cada muestra, podemos calcular un estadístico (tal como la media o la desviación típica) que variará de muestra a muestra. De esta manera obtenemos una distribución del estadístico que se llama distribución de muestreo.

Si, por ejemplo, el estadístico utilizado es la media muestral, entonces la distribución se llama distribución de muestreo de medias, o distribución de muestreo de la media, de la variable aleatoria

Análogamente, podríamos tener distribución de muestreo de la desviación típica, de la varianza, de la mediana de las proporciones, etc.

Cuando los parámetros de la población son desconocidos, pueden ser estimados con precisión por sus correspondientes estadísticos muestrales

ERRORES TÍPICOS

La desviación típica de una distribución de muestreo de un estadístico se suele llamar su error típico, pudiéndose presentar errores típicos de distribución de muestreo

para varios estadísticos bajo las condiciones de muestreo aleatorio de una población infinita (o muy grande) o de muestreo con reposición de una finita.

Hay que hacer notar que si el tamaño de muestra es lo bastante grande, las distribuciones de muestreo son normales o casi normales. Por ello, los métodos se conocen como métodos de grandes muestras. Cuando $n < 30$, las muestras se llaman pequeñas.

Teorema del límite central. Determina el comportamiento de una población o una muestra de cada variable de estudio. Si una población tiene media μ y desviación típica σ , y tomamos muestras de tamaño n ($n > 30$, o cualquier tamaño si la población es "normal"), las medias de estas muestras siguen aproximadamente la distribución:

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

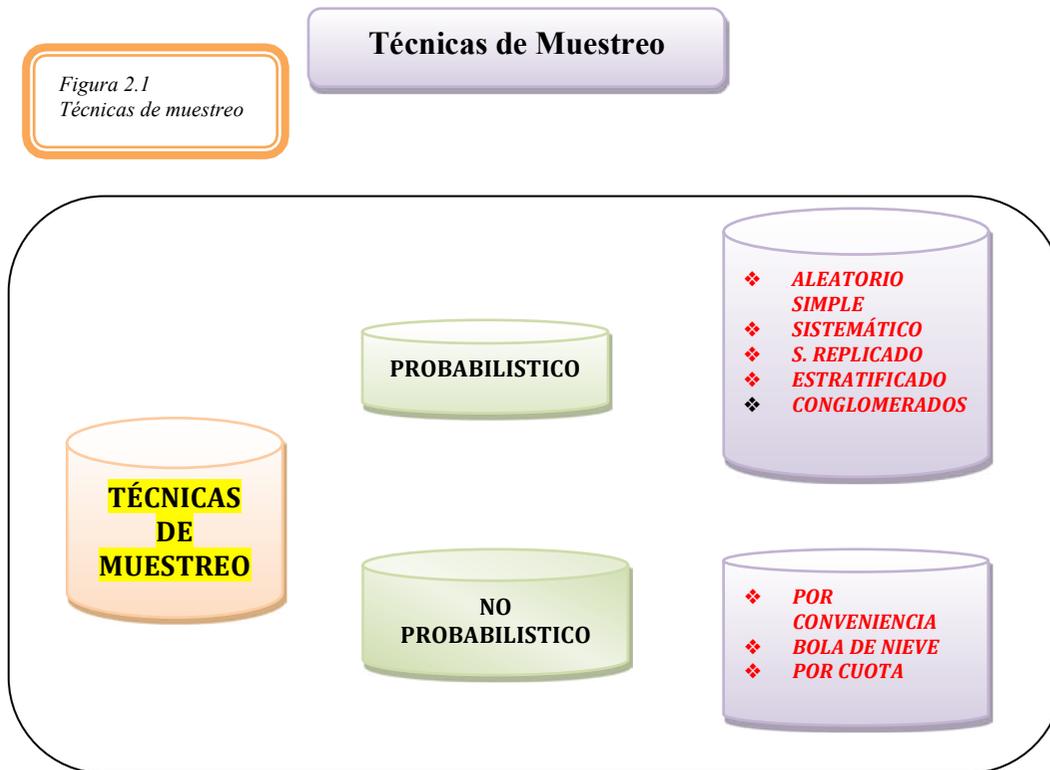
PROMEDIO DE LA VARIABLE DE ESTUDIO. Consiste en obtener el valor central o medio, de hechos relevantes de un conjunto de valores, sean estos cuantitativos o cualitativos.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

TÉCNICAS DE MUESTREO

El muestreo es una técnica usada en estadística que es indispensable en la investigación de mercados para seleccionar a los sujetos a los que les aplicaremos las técnicas de investigación elegidas, según el enfoque en que se trabaje utilizando un tipo de investigación sea descriptivo o exploratorio o causal (cuantitativo, cualitativo o mixto). En la mayoría de los proyectos de investigación utilizamos una muestra, ya que reduce tiempos y costos, además es importante reconocer aquellas definiciones que nos ayudarán a hacer un correcto proceso de muestreo, como también conocer los

tipos de muestreo según la selección y el procedimiento, así las técnicas de muestreo pueden ser:



Adaptado de Berenson 2006. Elaborado por: Farid Mantilla

TEORÍA Y LÓGICA DEL MUESTREO PROBABILÍSTICO ALEATORIO

Si todos los miembros de la población serían idénticos en todo aspecto, no habría necesidad de estudiar y aplicar las técnicas de muestreo. Cualquier muestra sería suficiente, gracias a la homogeneidad extrema; una sola muestra bastaría para estudiar las características de toda la población.

Para proporcionar descripciones útiles de la población total, una muestra de individuos de la población debe contener esencialmente las mismas variaciones que existen en la población.

Muestreo Sesgado Consiente e Inconscientemente. Significa que aquellos elegidos no son los típicos o representantes de la gran población de donde fueron escogidos. Nuestras propias inclinaciones personales pueden afectar la muestra al punto que no representaría verdaderamente la población.

Representatividad y Probabilidad de Selección: una muestra será representante de la población de la cual fue elegida si todos los miembros de esa población tiene igual oportunidad de ser seleccionada en la muestra.

TEORÍA DEL MUESTREO PROBABILÍSTICO

Muestreo Probabilístico (Aleatorio). Se denomina a cualquier método de selección de una muestra basado en la teoría de la probabilidad; es decir, que todos los elementos de una población tienen la posibilidad de ser elegidos para una investigación; es el único método general conocido que puede suministrar una medida de precisión de la estimación.

Objetivo. Seleccionar una cantidad de elementos de una población para describir que estos elementos cumplan con los parámetros de la población de los elementos seleccionados.

Selección al azar. La selección al azar elimina el riesgo de que el investigador escoja muestras a sabiendas que los resultados cumplirán con los objetivos planteados.

EJEMPLOS: Los lados de un dado



Una moneda



MARCOS DE POBLACIONES Y MUESTREO

Marco de Muestreo. Es simplemente una lista de elementos de la cual una muestra de probabilidad es seleccionada, el mejor ejemplo de Marco de Muestreo son los listados que intervienen en la muestra; los elementos muestrarios en un estudio, necesariamente no son solo individuos; existen listados de otros tipos de elementos como ciudades, academias, clubes políticos, asociaciones profesionales, etc.

Análisis de marcos de poblaciones y muestreo. Es importante recordar los siguientes factores: Los elementos encontrados de una muestra son representantes, solo del conjunto de elementos que componen el marco de muestreo. Muchas veces los marcos muestrales no incluyen verdaderamente todos los elementos que sus nombres dicen que incluyen. Tanto para la composición de la población y del marco de muestreo, todos los elementos deben tener igual representación en la estructura.

La investigación social usualmente usa tablas de números puestos al azar o programas de computación que proveen selecciones al azar de unidades de muestreo.

Fotografía 2.2
Alumnos en grupos de trabajo para utilizar técnicas de muestreo



Muestreo Probabilístico. Básicamente esta técnica involucra la selección de una muestra al azar de un listado para una investigación, por ejemplo, la nómina que contiene los nombres de todas las personas dentro de la población a ser estudiada.



MUESTREO ALEATORIO SIMPLE (MAS). Cada elemento de la población tiene una probabilidad de selección igual y conocida. Cada elemento es seleccionado de manera independiente a los otros elementos y la muestra se extrae mediante un procedimiento aleatorio. Para el muestreo aleatorio simple las unidades de la población tienen que ser elementos, para obtener los números aleatorios es aconsejable utilizar la Tabla de números al Azar.

MUESTREO SISTEMÁTICO. Es una técnica de muestreo probabilístico en que la muestra se elige seleccionando un punto de inicio aleatorio, para luego elegir cada n elemento en sucesión del marco de muestreo.

El Muestreo Sistemático es un muestreo seudo aleatorio porque solo seleccionamos la primera unidad (i o arranque aleatorio) y las siguientes están condicionadas.

+ K

i + 2K

i + 3k Etc... Hasta completar el tamaño de la muestra

Intervalo Muestral:

$K = N/n$

Tamaño de la Población/ Tamaño de la Muestra

Ejemplo: $n = 1$ $N = 10$

Proporción Muestral:

Tamaño de la Muestra / Tamaño de la Población

Ejemplo: 1/ 10

MUESTREO ESTRATIFICADO. Es aquel en el que se divide la población de N individuos, en k subpoblaciones o **estratos**, atendiendo a criterios que puedan ser importantes en el estudio, de tamaños respectivos N_1, \dots, N_k ,

Los mismos que tienen que ser mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos, por lo que cada elemento de la población debe asignarse a un único estrato sin omitir algún elemento de la población. Con el objetivo de lograr un mejor grado de representatividad en la muestra y disminuir las posibilidades de error.

Muestra de grupos de multiestado: Envuelve muestras iniciales de grupos de elementos, seguidos por la selección de elementos dentro de cada grupo, los grupos pueden usarse cuando no es posible juntar una lista de elementos de una población designada.

Ejemplos: miembros de una iglesia, población de una ciudad.

El error de la muestra puede reducirse con el incremento del tamaño de la muestra y el incremento homogéneo de los elementos muestreados.

Muestreo de grupos de multiestado estratificación: La estratificación puede usarse para mejorar la muestra a ser seleccionada.

De la manera en que los grupos son combinados dentro de un grupo homogéneo el error del muestreo a ese nivel será reducido. El fin primario de la estratificación es la homogeneidad.

MUESTREO POR CONGLOMERADOS. Un muestreo por conglomerados es aquel procedimiento donde se establecen grupos de elementos para investigar, donde las unidades de muestreo son generalmente heterogéneas compuestas por dos o más elementos, y los conglomerados pueden ser de tamaño igual o de tamaño desigual y PPT (Probabilidades Proporcionales al Tamaño de la muestra).

Conglomerado: Son unidades de muestreo heterogéneas compuestas por dos o más elementos., y los conglomerados pueden ser:

- De tamaño igual
- De tamaño desigual
- de selección con probabilidades proporcionales al tamaño de la muestra "PPT"

El tamaño de un conglomerado se define en términos del número de unidades de muestreo que contiene.

Ejemplo. Un barrio de la ciudad de Quito es un conglomerado humano; una manzana de ese barrio es un conglomerado de familias, viviendas y comercios o negocios.

Muestreo No Probabilístico (No Aleatorio): Las investigaciones sociales generalmente se conducen en situaciones donde no se puede seleccionar o utilizar un método al azar o aleatorio ya que su población es pequeña, menos de 100 elementos.

Figura 2.3
Muestreo no
probabilístico



MÉTODOS NO PROBABILÍSTICOS

Muestreo de Bola de Nieve (Snowball Sampling). Este método es apropiado cuando los miembros de cierta población no son fáciles de encontrar o ubicar. Este procedimiento es implementado al coleccionar información de individuos que se pueden ubicar, y preguntar a estos individuos dónde puede localizar a otros miembros de la misma población que ellos conozcan.

Bola de nieve se refiere al proceso de acumulación de información de individuo en individuo. Este procedimiento también se utiliza en muestras que se cuestiona su representatividad y es por esto que se lo emplea mayoritariamente para propósitos exploratorios.

Ejemplo: *Se quiere conocer los patrones de vida de cierta comunidad.*

Muestreo por Cuota. Este tipo de muestreo comienza con una matriz donde se describen las características de la población objetivo y se analiza las proporciones relativas de éstas y se las divide en diferentes celdas. Después, al número de personas que cumplen con las características de cada celda, se asigna cierto peso dependiendo de la proporción que tenga en el total de la población. Cuando todos los elementos

tengan su peso, la información obtenida deberá ser una representación aceptable del total de la población. Este método tiene mucho que ver con casos particulares personales.

Ejemplo: *Se quiere realizar la compra de ingredientes para elaboración de la fanesca, elaboramos una matriz de los productos, de la cantidad y precio.*

Por Conveniencia o Escogiendo Informantes. Cuando la investigación de campo implica el entendimiento de algunas situaciones sociales (cuando la población de estudio es muy pequeña), mucho de este entendimiento provendrá de la colaboración de algunas personas que son parte del grupo siendo estudiada. Se tiene que escoger información que de alguna manera encaje dentro de los grupos a ser estudiados, caso contrario sus opiniones y observaciones pueden ser engañosas.

Ejemplo: *Se quiere conocer a los líderes de una comunidad.*

Muestras no aleatorias

No hay fórmula para determinar el tamaño de una muestra no aleatoria. Con frecuencia, especialmente en investigación cualitativa, podemos simplemente ampliar gradualmente nuestra muestra y analizar los resultados según llegan. Cuando en casos nuevos ya no se presenta información nueva, podemos concluir que nuestra muestra está **saturada**, y terminaremos el trabajo. Este método es, sin embargo, muy vulnerable al muestreo sesgado, con lo que tenemos que ser muy cuidadosos y asegurarnos que no omitimos a ningún grupo de nuestra población.

Recuérdese también que es inútil incrementar el tamaño de la muestra si el principio de muestreo está sesgado. La muestra añadida simplemente estará igual de sesgada si usted utiliza el mismo método de selección que para la primera muestra.

Si usted puede permitirse hacer una segunda muestra, intente crearla con otro método de selección. Guarde inicialmente por separado los datos de cada una de las muestras, al compararlas usted tiene un medio excelente de juzgar la presencia del sesgo en cualquiera de ellas.

Antes de decidir el tamaño de una muestra no aleatoria, tal vez queramos leer cómo debe ser evaluada la representatividad de los resultados a partir de este tipo de muestra. De otro modo podríamos sufrir una sorpresa bastante desagradable cuando estemos intentando, demasiado tarde, definir la población en que nuestros resultados puedan ser declarados válidos.

Casos que fallan

Esto se debe principalmente a que el tamaño de la muestra que estaba siendo alcanzada no se dio por varias razones, falta de cooperación, no se encontró a la o las personas a investigar, sucede a menudo que algunos casos en la muestra resultan infructuosos porque no pueden ser alcanzados, o las medidas fallan, etc. El método normal es aumentar siempre a la muestra; después se olvida simplemente de los casos que fallan.

Usted debe preguntarse: ¿Es probable o posible que los casos que fallan va a sesgar la información a los datos reales o que no dieron o no se consiguió, en cualquier respecto que interesa en su proyecto? Solamente cuando la respuesta sea *no*, la ausencia de estos casos no introducirá sesgo en los resultados. Si usted, al contrario, piensa que los casos que fallan diferencian sistemáticamente del resto, usted puede intentar compensar el sesgo dando pesos diferentes a los datos que vienen inmediatamente y buscar corregir la información obtenida realizando la investigación a otra muestra más pequeña.

Lógica del Muestreo Probabilístico

Si todos los miembros de la población serían idénticos en todo aspecto, no habría necesidad de procedimientos de muestreo. Cualquier muestra sería suficiente, gracias a la homogeneidad extrema, una sola muestra bastaría para estudiar las características de toda la población.

Para proporcionar descripciones útiles de la población total, una muestra de individuos de la población debe contener esencialmente las mismas variaciones que existen en la población.

Muestreo Sesgado Consciente e Inconscientemente: Significa que aquellos elegidos no son los típicos o representantes de la gran población de donde fueron escogidos. Nuestras propias inclinaciones personales pueden afectar la muestra al punto que no representaría verdaderamente la población.

Representatividad y Probabilidad de Selección: Una muestra será representativa de la población de la cual fue elegida si todos los miembros de esa población tienen igual oportunidad de ser seleccionadas en la muestra.

El sesgo: El sesgo, como problema relacionado con el muestreo surge siempre cuando no se respeta el principio de que todos los individuos de la población han de tener la misma probabilidad de ser elegidos.

La precisión: Siempre que hay muestras hay estimadores que fluctúan (varían) alrededor del parámetro de la población. Esta fluctuación es el error típico, o su cuadrado, la varianza del estimador. Este componente del error de muestreo es difícil de evitar; lo único que se puede hacer es diseñar muestras en las que su valor sea lo menor posible. Por ejemplo, el muestreo estratificado.

Errores fijo y variable: De los dos componentes del error total de muestreo, el sesgo es un error fijo, mientras que el error típico del estimador es un error variable. El sesgo es un error que se produce sistemáticamente en todas las muestras que sacamos de una población.

CONCEPTOS Y PASOS A SEGUIR CON EL OBJETIVO PROBLEMA DE ESTUDIO

Para realizar una investigación debe haber un **PROBLEMA**, si

no hay problema no hay investigación. Entonces al haber el Problema existe un Objetivo, por consiguiente ya tenemos un *OBJETIVO PROBLEMA*.

Objetivo problema: Es el tema que se va a investigar.

Elemento: Es la unidad de la cual se está obteniendo información y nos da la base del análisis. Pueden ser personas, familias, empresas, etc.

Población: Es el conjunto teóricamente especificado de los elementos del estudio cuyas características van a ser investigadas las mismas que pueden ser finitas o infinitas (*finitas cuando existen un límite, infinitas cuando por lo general son continuas*).

Población estudiada: El conjunto de elementos de donde la muestra será tomada o seleccionada, cuyas características van a ser investigadas.

MUESTRA: Es una parte de una población o un conjunto de unidades, que es obtenida mediante un proceso u otro, usualmente por selección deliberada, con el objetivo de investigar las propiedades de la población o conjunto original.

Marco de muestreo: Es el listado actual de unidades de muestreo de donde la muestra o alguna de sus etapas serán seleccionadas. Por ejemplo, si se va a hacer un muestreo de estudiantes, el marco de muestreo será el listado de estudiantes de una universidad.

Unidad de muestreo: Es el elemento o grupo de elementos considerados para la selección en alguna etapa del muestreo. En un muestreo de una sola etapa, las unidades de muestreo pueden ser iguales a los elementos y probablemente a las unidades de análisis, que ésta puede ser la prueba Piloto.

Unidad de Análisis: Es la unidad que deseamos obtener información estadística. Es la muestra a investigar con todas las características y propiedades. Por ejemplo, en la

encuesta de tipo usual pueden ser personas, hogares, tipo de vivienda, número de miembros de familia, etc.

Unidad de observación: Es un elemento o conjunto de elementos de donde la información será obtenida para la investigación. A continuación un ejemplo.

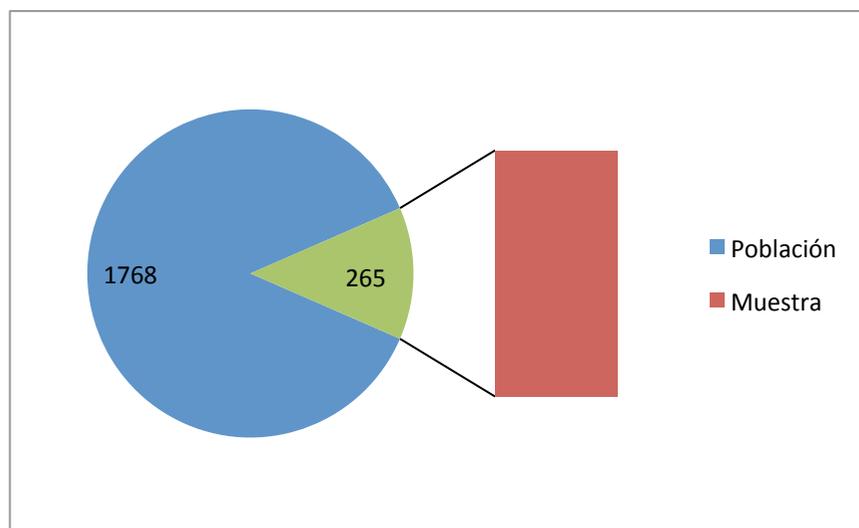
PASOS A SEGUIR EN EL OBJETIVO PROBLEMA

*Figura 2.4
Pasos a seguir una vez
formulado el problema*

Ejemplo: del problema y sus pasos de forma cualitativa

Objetivo problema	Medir el rendimiento académico de los estudiantes de Marketing
Población o universo	N= Estudiantes de CC. AA. y ESPE
Marco de muestreo	Listado de los estudiantes de Marketing
Unidad de muestreo	8vo nivel de Marketing
Unidad de análisis	Investigación a los estudiantes de Marketing (encuesta)
Unidad de observación	Un estudiante o un curso de Marketing ⁹

POBLACIÓN Y MUESTRA DEPARTAMENTO CEAC ESPE



⁹ Elaborado por Farid Mantilla

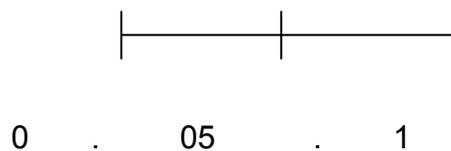
Variable: Generalmente se define así a una magnitud que varía; es un grupo de valores o atributos exclusivos (edad, género, nivel de trabajo, etc.). Los elementos de una población pueden ser descritos en términos de sus atributos individuales en una variable dada.

Estadísticas: Es la descripción sumaria de una variable dada dentro de una muestra.

Error de muestreo: Los métodos de muestreo probabilístico raramente proporcionan datos estadísticos exactamente iguales a los parámetros que van a ser estimados.

La teoría de las probabilidades, sin embargo, permite que estimemos el grado del error que se esperará para un diseño de muestra dado.

PROBABILIDAD DE SELECCIÓN: es la que tiene cada unidad en la población de ser incluida en la muestra; la probabilidad es un valor que está entre cero y uno.



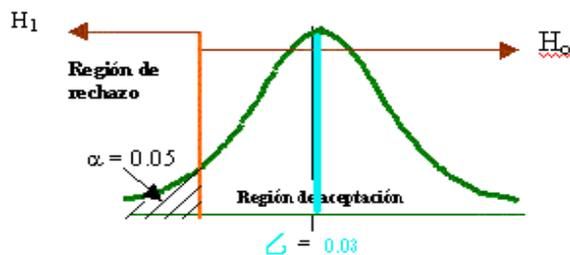
ESTIMACIONES: En estadística existen estimaciones que son cantidades que se calculan con las observaciones muestrales correspondientes a una característica; generalmente podemos realizar análisis, cálculos, inferencias estadísticas con respecto a una población o muestra. Las características pueden ser algunas variables asociadas a una muestra (muestra de la población), la cantidad estadística puede ser un total, un promedio, una mediana o cualquier otro valor que se desee estimar de la población.

ESTIMADOR: Es una regla o método de estimación de un parámetro de una población. Es usualmente expresado como una función de valores muestrales, y por consiguiente es una variante cuya distribución es de gran importancia para valorar la fiabilidad de la estimación a la que conduce.

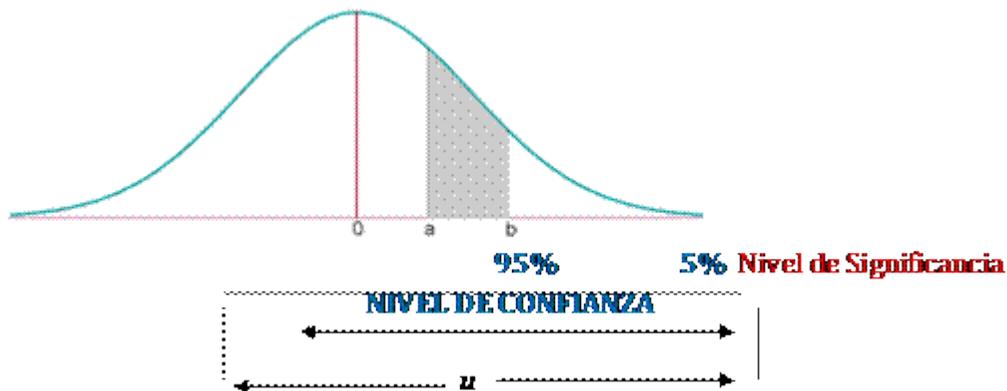
PARÁMETRO: La palabra tiene un significado matemático de una cantidad desconocida que puede variar dentro de un determinado conjunto de valores, en estadística opera usualmente en expresiones que definen distribuciones diferentes; es la descripción sumaria de una variable dada dentro de la población, *por ejemplo*, nivel de ingresos, edad, una media, una regresión, etc.

INFORMACIÓN INDEPENDIENTE: Son los datos conocidos antes de tomarse la encuesta y que no están basados en la encuesta pero que se usan para mejorar el diseño de la investigación. Con estos datos podemos estimar los resultados.

INTERVALO DE CONFIANZA: Es el valor verdadero alrededor del cual se puede establecer probabilidades fijas de que la estimación caerá en la zona de aceptación.



DISTRIBUCIÓN MUESTRAL DE MEDIAS: Cuando el tamaño de la muestra y el de la población son grandes es mejor elaborar una distribución de frecuencias, y así aplicar al TEOREMA DE LÍMITE CENTRAL, según el cual veremos que se puede utilizar la media de la muestra en lugar de calcular la probabilidad de que aparezca una muestra de una población dada.



El teorema de límite central exige que la población y tamaño de la muestra sean suficientemente grandes, pero que la distribución de muestras de la media deba aproximarse a una distribución normal; de esta manera la muestra genera una variable aleatoria con un comportamiento normal. **La utilización de las técnicas de muestreo proporciona razones y limitaciones.**

RAZONES

1. Una muestra ahorra dinero.
2. Una muestra ahorra tiempo.
3. Una muestra permite concentrar la atención en casos individuales. <i>Ejemplo: la duración de focos hasta su consumo total, se puede realizar con una muestra de ellos.</i>
3.1 Cuando la población es infinita.
3.2 Cuando la población es suficientemente uniforme.
4. En la industria ciertas pruebas son destructivas.
5. Algunas poblaciones son infinitas, por lo tanto su estudio sólo es factible mediante una muestra.

LIMITACIONES O DESVENTAJAS

Si se necesitan datos para áreas muy pequeñas tiene que usarse una muestra muy grande ya que la precisión de una muestra depende en gran parte del tamaño de la muestra.
Si se necesitan datos a intervalos regulares de tiempo, y es

importante medir cambios muy pequeños entre un periodo y el siguiente, pueden requerirse muestras muy grandes. Por Ej. (Condiciones meteorológicas).

Si los costos generales de una encuesta por muestra son muy elevados debido al trabajo de selección de la muestra del muestreo puede resultar poco práctico.

No es conveniente el muestreo cuando la información debe extenderse a grupos o áreas muy pequeñas de la población.

Entrenamiento al personal de entrevistadores y supervisores.

Fotografía 2.3

Alumnos en una clase participativa de muestreo



CRITERIOS DE REPRESENTATIVIDAD EN UNA MUESTRA: En las aplicaciones posteriores, los modelos de muestreo pueden proporcionar datos de confiabilidad conocidos en forma eficaz y económica. Si bien es cierto que una muestra es parte de una población; implicaría tener un concepto equivocado al llevar muestras a cualquier conjunto de números simplemente porque se trata de una parte de una población.

Para que la muestra sea aceptable desde el punto de vista estadístico en su análisis, es necesario que represente a la población, que tenga una confiabilidad susceptible de medición que responda a un plan práctico y eficaz.

PROBABILIDAD DE SELECCIÓN DE CADA UNIDAD: La muestra debe seleccionarse en forma tal que represente a la población que se está considerando.

Otra característica es que el plan de muestreo sea práctico; es decir, simple y directo, que la teoría y la práctica estén de acuerdo.

Fotografía 2.4
Población Nuevo Roca fuerte - Ecuador



A hand in a dark jacket points towards the right. The background is a dark screen with orange scribbles. The word 'Capítulo' is written in white serif font, with the 'C' and '1' in blue.

Capítulo

3

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN



ELABORACIÓN FORMULARIO
ENCUESTA



AL
FINALIZAR
ESTE
CAPÍTULO
USTED
PODRÁ:

- Distinguir las variaciones de rango, de extremos
- Determinar las medidas nominales, ordinales, intervalo y razón
- Desarrollar cuestionarios y elaborar encuestas
- Ordenar las preguntas en un cuestionario
- Elaborar la prueba piloto

ALTERNATIVAS DE OPERACIONALIZACIÓN

El investigador social tiene una amplia variedad de opciones disponibles cuando está midiendo un concepto. Estos métodos están relacionados entre sí, pero no mantienen un orden sistemático.

Variaciones de rango

Para medir un concepto, el rango de variación necesario debe ser claro, esto es, distinguir acertadamente entre los posibles atributos de una variable dada. A su vez, no es necesario medir **todo** el rango en cada caso, se debe considerar lo que se necesita para alcanzar los objetivos de la investigación.

Variaciones entre los extremos: La precisión es un criterio de calidad y más cuando de mediciones se trata. El definir el grado de precisión necesario entre los extremos de variación debe tener íntima relación con el objetivo problema de estudio.

Dimensiones: El investigador debe tener claro las dimensiones de la variable que realmente está interesado; es decir, cuál es el objetivo problema del estudio.

Ejemplo: En la corrupción se puede estar midiendo qué siente la gente, en lugar de averiguar cuánta corrupción creen que hay en el país.

Niveles de medición: Características de los atributos. Los atributos de la variable deben ser:

Exhaustivos: Se debe clasificar toda la observación en función de los atributos que componen la variable, sin dejar posibles respuestas sin opción de ser contestadas.

Mutuamente excluyente: Esto significa clasificar toda la observación en términos de uno y solo un atributo.

Ejemplo: Si se clasifica partidos políticos en, de derecha y de izquierda; se estaría dejando de lado los de centro izquierda o centro derecha.¹⁰

CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS

Los atributos también pueden representar niveles de medida:

Medidas nominales: Se caracterizan por ser variables cualitativas, además de ser exhaustivas y mutuamente excluyentes.

Ejemplo: religión, género, lugar de nacimiento, etc.

- BABBI EARL, (2010). The practice of social research. 12 edition

Medidas ordinales: se caracteriza por ser variables cualitativas, son aquellas variables cuyos atributos se pueden ordenar por rango, esto es, que representan relativamente en mayor o menor proporción a la variable.

• ¹⁰ BABBI EARL, (2010) The practice of social research. 12va edition

Ejemplo: califique del 1 al 5 siendo 1 lo mejor y 5 lo peor, etc.

Sí No porque representa un 50% de aceptación y un 50% de no aceptación o 50% de éxito y 50% de fracaso

Medidas de intervalo: se caracteriza por ser variables cuantitativas, que tienen la capacidad de precisar cuánto más o cuanto menos, pero carecen del punto cero absoluto.

Ejemplo: Ex MBB R M MM P

Medidas de Razón o Radio: Se caracterizan por ser variables cuantitativas, los atributos de la variable además de cumplir con las características anteriores, se basan en un punto cero absoluto. Son las de más alto nivel y pueden convertirse en medidas de bajo nivel, por ejemplo la *edad, el tiempo de residencia en un lugar promedio de ingresos, etc.*

*Figura 3.1
Pasos a seguir
realizando una
distribución de*

Ejemplo: Gasto promedio diario de un estudiante en el Bar

INTERVALO DE CLASE	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
menos de 5	60	0,375	60	0,375
de 5 a 10	50	0,3125	110	0,687
de 10,1 a 15	40	0,25	150	0,937
más de 15	10	0,0625	160	0,999
Total	160	1		

Implicaciones de los niveles de medición

Ciertas técnicas de análisis cuantitativo requieren que las variables tengan niveles mínimos de medición, esto permite determinar el nivel de medición adecuado para el estudio.

Ejemplo: Si para el estudio se necesita utilizar la medición ordinal, se debe plantear conclusiones apropiadas para este nivel de medida.

Indicadores simples y múltiples. Muchas variables son muy obvias y se las puede medir con una simple observación (solo mirando o haciendo una sola pregunta). Si se consigue una parte de información se puede obtener todo.

Ejemplo: Género

A veces no existe un solo indicador que nos de la medida de la variable deseada, en este caso se necesitará combinar la información reunida para crear una medida compuesta de la variable en cuestión.

Ejemplo: Rendimiento en el colegio

EJEMPLOS DE OPERACIONALIZACIÓN

Ejemplo 1: ¿Son las mujeres más compasivas que los hombres?

Se selecciona al grupo de estudio. Se les presenta una situación hipotética que envuelva a alguien que enfrenta un problema. Se pregunta qué harían en esa situación. Se evalúa si los hombres o las mujeres dan respuestas que se relacionen con la compasión.

Preparar un experimento poniendo a un niño que finja estar perdido en la calle. Se observa si los hombres o las mujeres están dispuestos a ofrecer su ayuda. Se debe asegurar de contar el número de hombres y mujeres que pasan. Se determina si hay más de uno o de otro y se calcula el porcentaje que ayuda.

Seleccionar una muestra y formular una encuesta en donde se pregunte si pertenecen a alguna asociación benéfica. Determinar el porcentaje de hombres y mujeres que pertenecen a dichas organizaciones.

Revisar el periódico local, en especial los temas relacionados con la compasión. Determinar si los hombres o mujeres expresan más sus pensamientos al escribir sobre el tema de la compasión.

Ejemplo 2: ¿Son los estudiantes de Mercadotecnia o Finanzas mejor informados sobre los problemas mundiales?

Preparar un pequeño cuestionario que trate sobre los problemas sociales y aplicar a las dos clases y comparar los resultados.

Preguntar al profesor que dicta Estadística, las notas promedio de evaluación, sobre los problemas mundiales que presentan la radio, TV o prensa, tanto a los alumnos de Mercadotecnia como Finanzas.

Determinar en porcentaje, los resultados que tienen los estudiantes de Mercadotecnia y Finanzas.

Ejemplo 3: ¿La gente considera Quito o Guayaquil el mejor lugar para vivir?

Consultando las publicaciones estadísticas del Ecuador, analizar los índices de migración dentro y fuera de cada provincia. Observar si encuentra un número sobre las migraciones de Loja a Quito o Guayaquil y/o viceversa.

Consultar resultados de estudios recientes sobre la preferencia de las provincias en que la gente le gustaría vivir.

Comparar los índices de suicidio en las provincias

Ejemplo 4: ¿Qué Docentes son los más populares en la Universidad: los de Ciencias Administrativas, Ciencias Básicas o los de Ingeniería Civil?

Revisar los resultados recientes de las evaluaciones a los profesores. Comparar los resultados de los tres grupos.

Asistir a las clases introductorias de cada grupo de profesores. Tomar nota de los estudiantes que prestan atención a cada grupo.

En diciembre, reunirse con los profesores y preguntarles quién ha recibido más tarjetas o presentes por parte de los alumnos.

GUÍA PARA FORMULAR PREGUNTAS

Las variables son operacionalizadas cuando los investigadores formulan preguntas como un mecanismo de obtener datos para el análisis e interpretación. Debido a que los cuestionarios representan una ilustración común y concreta del proceso de operacionalización, se presenta a continuación recomendaciones que ayudarán a estructurar y formular preguntas para una correcta cuantificación.

Preguntas y afirmaciones.

El investigador está interesado en determinar la percepción que tienen los encuestados sobre un tema en particular. Si se puede resumir una actitud en una frase corta, se puede presentarla y preguntar a los entrevistados si están de acuerdo o desacuerdo. Las afirmaciones ayudan a determinar si los encuestados mantienen una determinada actitud o perspectiva con un tema específico.

Al combinar preguntas y afirmaciones, se hace más flexible el diseño de los ítems y más interesante el cuestionario.

Preguntas abiertas y cerradas. El investigador tiene dos opciones para formular preguntas:

Preguntas Abiertas: El que contesta proporciona su propia respuesta a la pregunta.

Ejemplo: ¿Qué opina de los políticos ecuatorianos?

Preguntas Cerradas: El que responde debe seleccionar de una lista provista por el investigador.

Ejemplo: ¿Cree usted que cambiará la situación de corrupción del país?

Sí No

Claridad en las preguntas. Los ítems del cuestionario deben ser claros y no ambiguos. A menudo el investigador se involucra tanto en el tópico a investigarse, que las opiniones y perspectivas son claras para él, pero no para los entrevistados.

Ejemplo: ¿Qué opina de la propuesta de paz?
¿Cuál propuesta?

Evite la doble interpretación.

Cuando en una pregunta se use la conjunción “y” será necesario verificar que no se preste a más de una interpretación. El problema radica en que se pide una sola respuesta para una combinación de preguntas.

Ejemplo: ¿El Ecuador debería dejar de pagar la deuda externa y esos recursos invertirlos en salud?

Encuestados con capacidad de respuesta.

Cuando se formulan determinadas preguntas, el investigador debe preguntarse siempre en la fiabilidad de los encuestados ya que éstos pueden proporcionar respuestas sin sentido, o mentir.

Ejemplo: ¿A qué edad su hijo empezó a hablar?

Encuestados con intención de respuesta.

Si se plantea un tópico, el cual para algunos encuestados tiene importancia o cierto interés, los resultados, de seguro no serán de mucha utilidad. Idealmente, al investigador le gustaría que los encuestados simplemente respondan lo que no saben o no tienen opinión.

Frente a cierto tipo de preguntas las personas no van a responder por diversas causas.

Ejemplo: pedir opinión a la población sobre su gobierno, gestión de éste.

Preguntas relevantes. Las preguntas del cuestionario deben tener importancia para la mayoría de los encuestados, por lo que se debe procurar que los encuestados puedan expresar su opinión aunque no conozcan del tema.

Preguntas cortas como mejor opción. El encuestado debe leer el ítem rápidamente, entenderlo y poder dar una respuesta sin dificultad.

Evitar preguntas negativas. La negación en las preguntas puede ocasionar una mala interpretación.

Ejemplo: ¿El Ecuador debería no incluirse en el Plan Colombia?

Ítem y términos sesgados

La respuesta a una pregunta depende en gran parte de la forma en que ésta se formule. Algunas preguntas pueden dirigir las respuestas hacia una opción en particular.

Ejemplo: ¿Cree usted que los partidos políticos son corruptos y que causan daño al país?

ELABORACIÓN DE CUESTIONARIOS

Mientras hay muchas formas para operacionalizar variables en la investigación científica, los cuestionarios son los más usados en conexión con varios modos de observación. Por lo general, los cuestionarios son asociados con las encuestas, pero también son usados en: experimentos, investigaciones de campo y otras actividades de recolección de datos tomando los siguientes pasos y observando las alternativas de operacionalización de las variables.

CARACTERÍSTICAS GENERALES: Donde se encuentra toda la información geográfica del problema.

Ejemplo: Provincia, cantón, parroquia, zona, sector, manzana, calle, etc.

DATOS PERSONALES: Donde consta el nombre, la nacionalidad, el sexo, la edad, estado civil, etc.

CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES: Consiste en poner el grado de instrucción que tiene el encuestado.

Ejemplo: Primaria, Secundaria, Superior, otros.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN: Se refiere al objetivo problema que se quiere investigar y analizar, donde como primer paso importante, planteamos el objetivo de la investigación.

Crítica, validación y elaboración de cuadros de la investigación y análisis:

A continuación un ejemplo de encuesta utilizando las características de la misma:

1. Debe tener relación con los objetivos planteados.
2. Utilización de medidas de escala (Ordinales, Nominales, Intervalo y Razón).
3. Elaborar 10 o 12 preguntas (cabe indicar que podemos realizar una o 100 preguntas o más pero lo aconsejable es 10 o 12 preguntas que no resulte cansado y tome demasiado tiempo al encuestado).

Figura 3.2
Matriz con ejemplo para la
operacionalización de variables

MATRIZ PARA OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

MATRIZ DE MEDIDAS DE ESCALA APLICADAS A LA ENCUESTA			
Pregunta	Alternativas de Respuesta	Medidas de Escala	Objetivos
1. ¿Cuál es su género?	Masculino Femenino	Nominal	Determinar las características de los potenciales clientes.
2. ¿Indique en que rango de edad se encuentra usted?	Menos de 18 años De 18-25 años De 26-35 años Más de 36	Razón	
3. ¿Cuál es su apreciación de los diferentes snacks que se encuentran en el mercado? Señale una opción	Ricos / Grasosos / Caros / Pequeños	Nominal	Conocer la apreciación de los consumidores hacia la competencia.
4. ¿Le gustaría probar un snack nuevo de coco, banano, brócoli y camote; distintos a los ya	SI NO	Ordinal	Saber si la gente quiere cambios en el mercado ya
5. ¿Cuándo compra snacks usted que busca en este tipo de productos?	Precio Nutritivo Cantidad Variedad Todas las anteriores	Nominal	Conocer las expectativas al momento de comprar un snack
6. ¿A continuación indique con qué frecuencia normalmente consume snacks?	Diariamente Semanalmente Quincenalmente Mensualmente	Intervalo	Determinar la frecuencia de consumo de este tipo de productos.
7. ¿Entre los productos que se encuentran a continuación, ponga en orden del 1 al 4, cuál sería de su preferencia tomando en cuenta que 1 es su primera elección y 4 su elección final?	Coco / Banano / Brócoli / Camote	Nominal	Determinar si los nuevos productos que aceptación tendrían en el mercado.
8. ¿Cuál sería el precio acorde al mercado que estaría dispuesto a pagar por un nuevo tipo de snack?	Menos de 1,00 De 1,01 – 1,25 De 1,26 – 1,50 Más de 1,50	Razón	Conocer el poder adquisitivo de los futuros clientes.
9. ¿Usted pondría estos productos de snacks en la lonchera de sus hijos?	SI NO	Ordinal	Determinar a futuros clientes.
10. ¿Cuándo consume snacks lo hace pensando en su salud?	Si NO	Ordinal	Determinar si su consumo va a depender de su estado de salud.
11. ¿Cuál sería el lugar más cómodo para adquirir dichos productos en el mercado?	Supermercados Delicatessens Tiendas de barrio	Nominal	Conocer los diferentes canales de distribución del nuevo producto.

Elaborado por Farid Mantilla

FORMATOS GENERALES

El formato de un cuestionario es tan importante como la naturaleza y formulación de las preguntas. Mientras que los problemas de un formato inadecuado son:

Los encuestados no responden a algunas preguntas.
Confundir a los encuestados.

En definitiva, el cuestionario debe tener una distribución que permita una fácil comprensión.

Formatos para las respuestas. Uno de los formatos más comunes para las respuestas consiste en que los encuestados señalen una respuesta dentro de una serie de opciones. De la gran variedad de métodos disponibles, la mejor es utilizar los casilleros adecuadamente espaciados.

Ejemplo: formatos de tres respuestas. sí no desconoce

En lugar de poner casilleros se puede imprimir un número al lado de cada opción y pedir que se encierre en un círculo la respuesta.

Ejemplo: encierre en un círculo la respuesta

1. sí 2. no 3. desconoce

Preguntas de contingencia

Estas preguntas se utilizan cuando es necesario profundizar en un tópico específico.
¿Alguna vez ha fumado usted marihuana?

Sí
 No

Si sí: ¿Aproximadamente cuántas veces ha fumado marihuana?
 Una.
 2 a 5 Veces.
 6 a 10 Veces.
 11 a 20 Veces.
 Más de 20 Veces.

Matriz de preguntas

La matriz de preguntas se utiliza cuando el investigador desea realizar algunas preguntas que tengan las mismas opciones de respuesta.

Ejemplo: Al lado de cada afirmación presentada abajo, por favor indique si usted: concuerda fuertemente (cf), concuerda (c), no concuerda (nc), desacuerda fuertemente (df), o está indeciso (i).

	<i>Cf</i>	<i>C</i>	<i>Nc</i>	<i>Df</i>	<i>I</i>
A. Lo que necesita más el país es ley y orden...	[]	[]	[]	[]	[]
B. La policía debe estar desarmada en América	[]	[]	[]	[]	[]

¿Cómo ordenar las preguntas en un cuestionario?

El orden de formulación de las preguntas en el cuestionario puede afectar la forma en que los encuestados responden. Se debe empezar con las preguntas que sean más interesantes y/o fáciles de responder.

Hay que evitar comenzar con preguntas de índole personal

Ejemplo: Conducta sexual, uso de drogas, etc.¹¹
}

*Fotografía 3.1
Estudiantes en
orden*



• ¹¹ BABBI EARL, (2010) The practice of social research. 12va edition

PRUEBA DEL CUESTIONARIO

Sin importar que tan cuidadoso fue el investigador al diseñar el cuestionario, siempre hay la posibilidad de que exista un error (cuestiones ambiguas o algún otro tipo de violación a las reglas expuestas). Para asegurarse de no cometer errores es necesario hacer una prueba del cuestionario, llamada PRUEBA PILOTO (10 a 15 encuestas puestas en práctica).

Instrucciones

Todo cuestionario debe contener instrucciones claras y una introducción apropiada del objeto de estudio. Si el cuestionario tiene subcontenidos se debe hacer una introducción para cada uno de ellos, el objetivo es facilitar la comprensión y el llenado del cuestionario; una vez realizado el respectivo cuestionario, éste es sometido a una prueba.

La Prueba del cuestionario o Prueba Piloto nos ayuda a determinar la estructuración y claridad de preguntas, además de determinar la pregunta filtro con el objeto de identificar P la probabilidad a favor y Q la probabilidad en contra. Por Ejemplo: (p=0.7 q=0.3).

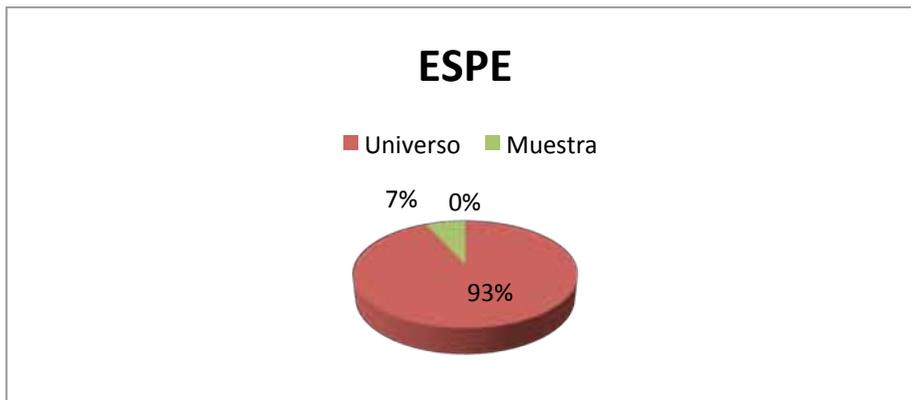
CAPÍTULO 4

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO USTED PODRÁ:	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular y obtener el tamaño de la muestra
--	---

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

TAMAÑO DE LA MUESTRA: Significa o es igual al número total de unidades muestrales o elementos que van a ser investigados.



Para buscar el tamaño de la muestra existe una cantidad de fórmulas para cada estimador; fórmulas que se encuentran relacionadas y qué tamaño de la muestra dan un resultado similar entre cada fórmula.

En la planificación de cualquier trabajo de investigación surgirá indefectiblemente la pregunta: *¿Qué tamaño de muestra necesito para mi investigación, y **cómo fue determinado el tamaño de muestra?** y en su caso, explicación de los análisis intermedios efectuados, así como reglas para detener el estudio o experimento.*

Aunque el razonamiento para la predeterminación del tamaño de muestra es tremendamente sencillo, y a pesar de que existen multitud de tablas publicadas y de programas para sus cálculos; por algún extraño motivo muchos investigadores consideran la predeterminación del tamaño de muestra una tarea de "expertos" en estadística, lo que como veremos no tiene ningún sentido, pues la información más importante para ese cálculo se basa en conocer ciertos datos del proceso que se va a estudiar.

No vamos a entrar ahora a profundizar en la matemática del cálculo del tamaño de muestra, que se describe prácticamente en todos los libros de estadística, cuya fórmula de cálculo concreto dependerá del parámetro que se va a estimar (una proporción, una media, un coeficiente de correlación, etc.) y del modelo probabilístico con el que se supone se distribuye ese parámetro, obteniéndose finalmente una fórmula que depende del error α prefijado de la mínima diferencia D entre los parámetros que se considera de importancia práctica, de la probabilidad β de no detectar esa diferencia, o su complementaria $1-\beta$ la probabilidad de detectarla o potencia de la prueba, y de la variabilidad de los datos expresada en función de la desviación típica s . Expresado de forma sucinta:

Tamaño = $f(\alpha, \beta, D, s^2)$ Donde $f(x)$ indica *función de* (x)

Por tradición α se suele fijar en 0.05 y la potencia de la prueba $1-\beta$ entre 0.8 y 0.9, y salvo que tengamos alguna razón poderosa para cambiarlo, más nos vale no luchar con una tradición tan sólidamente asentada en el ámbito editorial científico.



*Fotografía 4.1
Ciudad de Piñas para
obtener la muestra*

*Fotografía 4.2
Ponencia sobre tamaño de la
muestra*

Es conveniente analizar en qué medida un valor diferente, pero también posible de la tasa de respuesta conduce a otros tamaños de muestra, y sopesar así un rango de posibles tamaños junto con las restricciones logísticas y económicas, las cuales suelen tener la última palabra al respecto. Es habitual también prever que puede haber pérdidas de casos a lo largo del estudio, y de acuerdo a experiencias previas, sobredimensionar inicialmente ese tamaño de muestra para garantizar que el tamaño al fin del estudio no sea menor que el inicialmente previsto.

A la hora de determinar el tamaño de la muestra necesaria, hay que tener en cuenta también el tipo de diseño y el tipo de muestreo utilizado, ya que éste condiciona la fórmula que se utilizará para calcular el error estándar de la estimación, y dado que manipulando esa fórmula se obtiene el valor de N , también éste será diferente según sea el diseño del estudio. Así, entre otros casos, habrá que tener en cuenta si se trata de una comparación de muestras independientes o pareadas, si el esquema del muestreo es aleatorio simple (el más utilizado en los ensayos clínicos) o si se empleó un método de muestreo diferente (por ejemplo un muestreo estratificado o un muestreo por conglomerados).

Así resulta curiosa la afirmación sostenida por algunos de que para estimar una proporción desconocida, con una precisión dada, el tamaño de muestra mínimo necesario se obtiene suponiendo un valor de $p=0.5$, basándose en que para estimar **una proporción P con margen de tolerancia D , la fórmula que proporciona el tamaño de muestra es:**

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot P \cdot (1 - P)}{D^2}$$

Donde $Z=1.96$ para $\alpha=0.05$.

Para D fijo esa fórmula toma su valor máximo con $P=0.5$. Pero D es la tolerancia en la estimación de la proporción y está claro que la magnitud de esa tolerancia no se puede fijar si no tenemos alguna idea respecto a la proporción a estimar. Un margen de tolerancia del 1% puede ser aceptable en la estimación de un porcentaje del 50%, o por ejemplo en un porcentaje del 20%; es decir, que el intervalo de confianza de la estimación estaría en este último caso entre el 19% y el 21%. Pero esa misma tolerancia es probablemente inadmisibles para estimar un porcentaje del 2%, ya que entonces el margen absoluto del 1% constituye la mitad del valor estimado.

El propio sentido común nos dice que para estimar sucesos infrecuentes, necesitaremos tamaños de muestra mayores que para estimar sucesos frecuentes.

OTRA FORMA DE CALCULAR EL TAMAÑO MUESTRAL

- A. Estudios para determinar parámetros.** Es decir, pretendemos hacer inferencias a valores poblacionales (proporciones, medias) a partir de una muestra.
- B. Estudios para contraste de hipótesis.** Es decir, pretendemos comparar si las medias o las proporciones de las muestras son diferentes.

Tabla 1. Elementos de la Inferencia Estadística



Figura 4.1
Elementos de la
inferencia
estadística

A. Estudios para determinar parámetros

Con estos estudios pretendemos hacer inferencias a valores poblacionales (proporciones, medias) a partir de una muestra.

A.1. Estimar una proporción:

Si deseamos estimar una proporción, debemos saber:

a) El nivel de confianza o seguridad ($1-\alpha$). El nivel de confianza prefijado da lugar a un coeficiente (Z_c). Para una seguridad del 95% = 1.96, para una seguridad del 99% = 2.58.

b) La precisión que deseamos para nuestro estudio.

c) Una idea del valor aproximado del parámetro que queremos medir (en este caso una proporción). Esta idea se puede obtener revisando la literatura, por estudios pilotos previos. En caso de no tener dicha información utilizaremos el valor $p = 0.5$ (50%).

Ejemplo: *¿A cuántas personas tendríamos que estudiar para conocer la prevalencia de diabetes?*

Seguridad = 95%; Precisión = 3%; Proporción esperada = asumamos que puede ser próxima al 5%; si no tuviésemos ninguna idea de dicha proporción utilizaríamos el valor $p = 0,5$ (50%) que maximiza el tamaño muestral:

$$n = \frac{Z_a^2 P Q}{d^2}$$

En donde: $Z_{2c} = 1.962$ (ya que la seguridad es del 95%)

P = Proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

Q = 1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95)

d = Precisión (en este caso deseamos un 3%)

$$n = \frac{1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2} = 203$$

Si la población es finita; es decir, conocemos el total de la población y deseamos saber cuántos del total tendremos que estudiar, la respuesta sería:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En donde:

N = Total de la población

Z² = 1.962 (si la seguridad es del 95%)

p = Proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = Precisión (en este caso deseamos un 3%).

¿A cuántas personas tendría que estudiar de una población de 15.000 habitantes para conocer la prevalencia de diabetes?

Seguridad = 95%; Precisión = 3%; proporción esperada = asumamos que puede ser próxima al 5%; si no tuviese ninguna idea de dicha proporción utilizaríamos el valor p = 0.5 (50%) que maximiza el tamaño muestral.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

Según diferentes seguridades, el coeficiente de Zc varía así:

- Si la seguridad Zc fuese del 90% el coeficiente sería 1.645
- Si la seguridad Zc fuese del 95% el coeficiente sería 1.96
- Si la seguridad Zc fuese del 97.5% el coeficiente sería 2.24

- Si la seguridad Z_c fuese del 99% el coeficiente sería 2.576

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas:

En todos los estudios es preciso estimar las posibles pérdidas de datos por razones diversas (pérdida de información, abandono, no respuesta....) por lo que se debe incrementar el tamaño muestral respecto a dichas pérdidas.

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas se puede calcular:

Muestra ajustada a las pérdidas = $n (1 / 1-R)$

n = Número de sujetos sin pérdidas

R = Proporción esperada de pérdidas

OTRA FORMA DE OBTENER EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Uno de los problemas más difíciles del muestreo probabilístico es la determinación del tamaño de la muestra, ya que el objetivo primordial al determinarlo es obtener información representativa, válida y confiable al mínimo costo. Para obtener más exactitud en la información, es necesario seleccionar una muestra mayor; sin embargo, el solo hecho de contar con una muestra grande no garantiza su representatividad.

El tamaño de la muestra estará relacionado con los objetivos del estudio y las características de la población, además de los recursos y el tiempo que se dispone.

El tamaño absoluto de la muestra y su varianza son los que ejercen mayor influencia en el error estándar. El tamaño de la muestra se puede determinar con base en la fórmula para estimar la varianza.

$$V_y = \frac{\delta^2}{n}$$

$$n = \frac{\delta^2}{V_y}$$

$$n = \frac{Z^2}{E}$$

En donde:

Z= Nivel de confianza

V_y = Estimador de la varianza

σ = Valor estimado de la desviación estándar del parámetro de la población

E = Máxima magnitud del error aceptable.

ETAPAS PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA. en el muestreo aleatorio simple, y más utilizadas, son las siguientes:

1. Determinar el nivel de confianza con que se desea trabajar:

$X = \sigma$ o el 66% de confianza

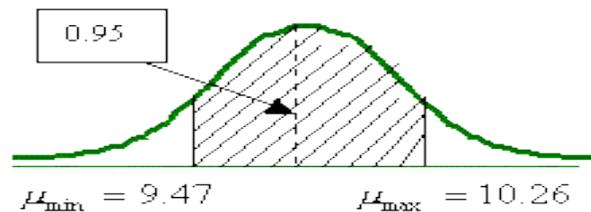
$X = 2 \sigma$ o el 95% de confianza

$X = 3 \sigma$ o el 99% de confianza

El más usual es 2σ

2. Estimar las características del fenómeno investigado: Para ello, se determina la probabilidad de que se realice el evento (p) o la de que no se realice (q); cuando no se posea suficiente información de la probabilidad del evento, se le asignan los máximos valores.

$$P = .50 \quad q = .50$$



3. Determinar el grado de error máximo aceptable en los resultados de la investigación. Este puede ser hasta del 10%; normalmente lo más aconsejable es trabajar con variaciones del 2 al 6%, ya que variaciones superiores al 10% reducen demasiado la validez de la información.

4. Se aplica la fórmula del tamaño de la muestra de acuerdo con el tipo de población:

- Infinita. Cuando no se sabe el número exacto de unidades del que está compuesta la población.
- Finita. Cuando se conoce cuántos elementos tiene la población.

Para cada tipo de población se utiliza una fórmula distinta. Para poblaciones infinitas la fórmula es:

$$n = \frac{PQ}{e^2}$$

Y para poblaciones finitas la fórmula es:

En donde:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

Z = Nivel de confianza

N = Universo

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

e = Error de estimación

n = Tamaño de la muestra

El error de estimación se utiliza con dos finalidades:

- Estimar la precisión necesaria
- Determinar el tamaño de muestra más adecuado

Ejemplo:

Supóngase que el objetivo de nuestra investigación es determinar los factores que inciden en la productividad de los obreros de la pequeña y mediana industria en el Ecuador (tanto en la capital como en el Litoral); por lo que es necesario entrevistar a los gerentes de producción para conocer su opinión. El tamaño de la muestra se calcula de la siguiente manera:

1. Se determina el nivel de confianza (95% - 5%) o (90% - 10%)

2. Se obtiene el marco muestral, en este caso la referencia adecuada será el directorio de la pequeña y mediana industria que anualmente publica la Cámara de Industriales (el número de empresas y de gerentes de producción en la zona elegida es de 21.703).
3. Se obtiene una lista de los gerentes de producción que trabajen en cada empresa y se numera.
4. Se elige el método de muestreo. Dadas las características de la población se utilizaría el método probabilístico y el muestreo aleatorio simple.
5. Se aplica la fórmula para los distintos valores:

Valores (95% de confiabilidad).

$$n = ?$$

$$e = 5\%$$

$$Z = 1.96 \text{ (tabla de distribución normal para el 95\% de confiabilidad)}$$

$$N = 21.703$$

$$q = .50$$

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

Sustitución con el 95% de confiabilidad.

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1.96)^2 (0.50) (1-0.50) (21\ 703)}{(21\ 703) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.50) (1-0.50)} \\ &= \frac{(3.8416)(0.50) (0.50) (21703)}{(21\ 703) (0.0025) + (3.8416)(0.50) (0.50)} \\ &= \frac{20\ 843.561}{54.2575 + 0.9604} = \frac{20\ 843.561}{55.2179} \\ &= \mathbf{377.48} \end{aligned}$$

Datos con el 90% de confiabilidad

$$n = \frac{(1.65)(0.50) (1-0.50) (21\ 703)}{(21\ 703) (0.10)^2 + (1.65)^2 (0.50) (1-0.50)}$$

A hand in a dark jacket points towards the right. The background is black with orange scribbles. The word 'Capítulo' is written in white serif font, with the 'C' and '1' in blue.

Capítulo

4

**DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO
DE LA MUESTRA**

$$= \frac{(2.7225)(0.25)(21703)}{(21703)(0.01) + (2.7225)(0.25)}$$

$$= \frac{147771.604}{217.03 + 0.680625} = \frac{147771.604}{217.7106}$$

$$= 67.44$$

6. Se comparan ambos resultados, se analizan y se elige el más adecuado. En este ejemplo si observamos los resultados, obviamente elegiremos el de 377 entrevistas ya que es el que tiene menor margen de error y consecuentemente una mayor confiabilidad.
7. Mediante una tabla de números aleatorios se eligen las empresas y gerentes a los que se aplicaría la encuesta de acuerdo con el método que se explicó en el inciso de muestreo aleatorio simple.

CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

Cada estudio tiene un tamaño muestral idóneo, que permite comprobar lo que se pretende con la seguridad y prefijadas por el investigador.

¿De qué depende el tamaño muestral?

- **Variabilidad del parámetro a estimar:** Datos previos, estudios piloto o usar 50% como peor estimación.
- **Precisión:** Amplitud del intervalo de confianza. Si se estima prevalencia su formato será %.
- **Nivel de confianza (1-∞):** habitualmente 95% o 99%. Probabilidad complementaria al error admitido ∞.

Si aumentamos el tamaño muestral n , podemos mejorar la calidad de la estimación; bien aumentando la precisión (disminuye amplitud del intervalo) o bien aumentando la seguridad (disminuye el error admitido).

Se trata de una situación especial, en la que se va a determinar la presencia o ausencia de un determinado documento, por ejemplo (**variable dicotómica**), en este caso, hay que determinar la proporción esperada de la variable de interés con una precisión deseada, y el nivel de confianza. Podemos aplicar las siguientes fórmulas para el cálculo del tamaño muestral (si el muestreo es aleatorio).

Si conocemos el tamaño de la población usaremos para poblaciones finitas. Si por el contrario, el tamaño de la población es desconocido o infinito, usaremos la otra alternativa. Hay que tener en cuenta que una población infinita puede corresponder a una finita (conocida) en la que se ha definido un muestreo con reemplazamiento (el mismo individuo puede salir muestreado varias veces).

Tamaño de la población infinito o desconocido	$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{i^2}$
Tamaño de la población finita	$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$
N	Tamaño muestral
N	Tamaño de la población
Z	Valor correspondiente a la distribución de Gauss 1.96 para $\alpha = 0.05$ y 2.58 para $\alpha = 0.01$
p	Prevalencia esperada del parámetro a evaluar. En caso de desconocerse, aplicar la opción más desfavorable ($p = 0.5$), que hace mayor el tamaño muestral.
Q	$1 - p$ (Si $p = 30\%$, $q = 70\%$)
I	Error que se prevé cometer. Por ejemplo, para un error del 10% introduciremos en la fórmula el valor 0.1.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: El tamaño de una muestra significa o es igual al número total de unidades muestrales o elementos que van a ser investigados.

Para buscar el tamaño de la muestra existe una cantidad de fórmulas para cada estimador; fórmulas que se encuentran relacionadas y que el tamaño de la muestra da un resultado similar.

Otras Fórmulas para el cálculo del tamaño de la muestra

Calcula el tamaño deseado de la muestra usando la fórmula

$$n = \frac{Z^2 PQ}{e^2}$$

Cuando la población es de más de 100.000. En esta fórmula, "p" es la proporción de la población que tiene un atributo, "q" es 1-p, "e" es el margen de error deseado y "Z" es el número de desviaciones estándar necesarias para contener el nivel de confianza deseado nivel para el estudio. Para un nivel de confianza del 95%, Z sería 1,96, ya que el 95% de una población normal están contenidas dentro de más o menos 1,96 desviaciones estándar de la media. Esta fórmula es también para los datos dicotómicos.

Calcula el tamaño de la muestra para los datos continuos mediante la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \delta^2}{e^2}$$

Donde " σ^2 " es la varianza del atributo dentro de la población y "e" es el margen de error deseado. Esta fórmula funciona bien cuando se conoce una buena estimación de la varianza de la población, pero ese no es siempre el caso.

FÓRMULA UNIVERSAL:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

En donde:

N =Tamaño de la Población o universo

P = Probabilidad a favor

Q =Probabilidad en contra

Z = Nivel de confianza

e =Nivel de Significancia

Para la determinación del tamaño de la muestra, se aplicará la siguiente fórmula, tomando en cuenta los siguientes datos:

$N = 1700$	<input type="checkbox"/> estudiantes de la facultad de ciencias administrativas
$p = 0.5$	<input type="checkbox"/> probabilidad a favor
$q = 0.5$	<input type="checkbox"/> probabilidad en contra
$z = 95\% = 1.96$	<input type="checkbox"/> nivel de confianza
$e = 5\% = 0.05$	<input type="checkbox"/> error
$n = \frac{z^2 pqN}{e^2 N + z^2 pq}$	<input type="checkbox"/> Fórmula para obtener la muestra

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(1700)}{(0.05)^2 (1700) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{1632.68}{5.2104}$$

$$n = 313.35 \cong 313$$

APLICACIÓN: DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Fotografía 4.3
Muestra ciudad de
Otavalo



EJERCICIOS**EJERCICIOS: TAMAÑO DE LA MUESTRA**

• El gerente de operaciones de un periódico de la ciudad de Guayaquil desea determinar la producción de periódicos impresos que tienen un atributo no conforme, como muy borroso, mal paginado, páginas faltantes, páginas duplicadas, etc. El gerente supone que debe seleccionarse una muestra de periódicos aleatoriamente. Suponga que el gerente de operaciones quiere tener 90% de confianza al estimar la proporción de los periódicos. Además, dado que el editor del periódico no ha realizado estudios de este tipo, no se dispone de información anterior; como tampoco se cuenta con datos históricos, se establecerá $p = 0.50$ e $e = 0.05$ y $Z = 1.645$. Con este y otros criterios determine el tamaño de la muestra, si $N=2000$.

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.645)^2(0.5)(0.5)(2000)}{(0.10)^2(2000) + (1.645)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 65$$

• La compañía Maresa Auto recibe un cargamento grande (560) filtros de aire y deberá obtener una muestra para estimar la proporción defectuosa. Por experiencia, la proporción de filtros defectuosos es de $p = 0.10$. Si se desea un nivel de confianza de 95% con un error muestral de $e = 0.06$, determinar el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.1)(0.9)(560)}{(0.06)^2(560) + (1.96)^2(0.1)(0.9)}$$

$$n = 110.91 \cong 111$$

• Los resultados de una investigación realizada por el club Hábitat en el verano de 2004 indica que los electores en Ecuador apoyan la idea de asignar un presupuesto mayor a la conservación del medio ambiente. En un estudio de 861 votantes, la mitad indicaron que preferirían gastar el presupuesto del país en la protección de las zonas salvajes que en la defensa. Suponga que se desea realizar un seguimiento para estimar

los lectores que están a favor de esta propuesta hoy, determine el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 95%.

$$N = 861$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(861)}{(0.05)^2 (861) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 265.6 \approx 266$$

De acuerdo a un artículo del periódico "El Comercio", de 12 de Abril de 1999, el Consejo para la Conservación de Recursos Naturales advierte que el agua embotellada que bebe, puede contener más bacterias y otros químicos potencialmente carcinógenos que lo que permite el reglamento de salud pública estatal. Entre 1000 botellas analizadas, el 0.3 excede esos niveles. Utilice la información para determinar el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 99%.

$$N = 1000$$

$$99\%$$

$$e = 0,01$$

$$p = 0,3$$

$$q = 0,7$$

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(2.58)^2 (0.3)(0.7)(1000)}{(0.01)^2 (1000) + (2.58)^2 (0.3)(0.7)}$$

$$n = 933$$

- El director de personal de una corporación grande desea estudiar el ausentismo entre los trabajadores de apoyo administrativo en la oficina central durante un año. Determinar el tamaño de la muestra para 250 empleados con un nivel de confianza de 95%; el supervisor de Recursos Humanos asegura que $p = 0.48$ estuvieron ausentes más de diez días.

$$N = 250$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$p = 0,48$$

$$q = 0,52$$

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.48)(0.52)(250)}{(0.05)^2 (250) + (1.96)^2 (0.52)(0.48)}$$

$$n = 151$$

- La Conserjería de Trabajo planea un estudio con el interés de conocer el promedio de horas semanales trabajadas por las mujeres del servicio doméstico, la muestra será extraída de una población de 10000 mujeres que figuran en los registros del Seguro Social; de un estudio piloto se dedujo que $p = 0.30$. Trabajando con un nivel de confianza de 95% y estando dispuestos a admitir un error de 0.05, determinar el tamaño de la muestra.

$$N = 10000$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 N + Z^2 P Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.3)(0.7)(10000)}{(0.05)^2 (10000) + (1.96)^2 (0.3)(0.7)}$$

$$p = 0,30$$

$$q = 0,70$$

$$n = 312.61 = 313$$

- Un país productor de ganado vacuno ha observado la importancia creciente de la Diarrea Vírica Bovina. La autoridades sanitarias sospechan que actualmente $p = 0.8$. Ante esta situación desean poner en marcha un programa de control que requiere conocer el valor real de la existencia de la enfermedad en esa población. Si se trabaja con un nivel de confianza del 95%, estaríamos en capacidad de obtener una muestra representativa con un error aceptado del 5% en una población de 1200 bovinos.

$$N = 1200$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$p = 0,8$$

$$q = 0,2$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.8)(0.2)(1200)}{(0.05)^2 (1200) + (1.96)^2 (0.8)(0.2)}$$

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 N + Z^2 P Q}$$

$$n = 204$$

- Una industria conformada por 58960 empleados determinó que la alimentación de sus trabajadores es mala, quiere confirmar su suposición con un nivel de confianza del 95%, un error de 0.05 y una probabilidad en contra de 0.18. Determinar el tamaño de la muestra.

$$N = 58960$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$p = 0,82$$

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 N + Z^2 P Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.18)(0.82)(58960)}{(0.05)^2 (58960) + (1.96)^2 (0.18)(0.82)} \quad n = 225.93 \cong 226$$

$$q = 0,18$$

- Una emisión en el mes de Abril de 1999 de una revista, contaba una historia de adictos al trabajo, un grupo de 1500 personas tienen una probabilidad a favor del 0.25, con un nivel de confianza del 90% y con un error del 10%. Determinar qué tamaño de muestra se debe tomar para obtener la cantidad de personas que son adictas al trabajo.

$$N = 1500$$

$$Z = 90\%$$

$$e = 0,10$$

$$p = 0,25$$

$$q = 0,75$$

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 N + Z^2 P Q}$$

$$n = \frac{(1.645)^2 (0.25)(0.75)(1500)}{(0.10)^2 (1500) + (1.645)^2 (0.25)(0.75)}$$

$$n = 49$$

- Un investigador de mercado de una compañía productora desea estudiar los hábitos televisivos de los residentes de una pequeña ciudad de 400 familias, para lo cual determina que si utiliza un nivel de confianza del 95% estaría en capacidad de obtener un muestra de participantes y les pide que tengan un registro detallado de lo que ven en televisión durante una semana; el gerente de producción de la televisora manifiesta que la probabilidad de éxito es de 0.6. Determinar el tamaño de la muestra.

$$N = 400$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$p = 0,6$$

$$q = 0,4$$

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 N + Z^2 P Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.6)(0.4)(400)}{(0.05)^2 (400) + (1.96)^2 (0.6)(0.4)}$$

$$n = 191.88 = 192$$

- Se tiene un nivel de confianza del 95% para determinar el tamaño de la muestra de una población de 15789, con un error del 0.05 y una probabilidad de 0.5.

$$N = 15789$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,50$$

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.50)(0.50)(15789)}{(0.05)^2 (15789) + (1.96)^2 (0.50)(0.50)}$$

$$n = 375$$

- El gerente de mercadotecnia de una compañía que suministra combustible para calefacción de viviendas desea estimar el uso promedio anual (en galones) de las casas de una sola familia en un área geográfica específica. Con un nivel de confianza del 95% se estaría en la capacidad de obtener una muestra aleatoria. Determinar el tamaño de la muestra con la siguiente información $p = 0.3$. $N = 350$

$$N = 350$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,05$$

$$p = 0,3$$

$$q = 0,7$$

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.3)(0.7)(350)}{(0.05)^2 (350) + (1.96)^2 (0.3)(0.7)}$$

$$n = 167.90 = 168$$

- Una escuela conformada por 2796 estudiantes quiere determinar si puede aplicar un modelo nuevo de estudio; para lo cual se trabajó un nivel de confianza del 90%, con un error del 0.01 y una probabilidad a favor del 0.75. Determinar el tamaño de la muestra.

$$N = 2796$$

$$Z = 90\%$$

$$e = 0,01$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.645)^2 (0.5)(0.5)(2796)}{(0.01)^2 (2796) + (1.645)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 66$$

- El auditor de la CFN desea determinar el tamaño de la muestra requerido para estimar la proporción de la población que tiene errores que violan las políticas de la compañía a partir de los siguientes datos : desea tener un nivel de confianza del 95% con lo cual estarán en capacidad de obtener una muestra, de una población de 520, $e = 0.07$, $p = 0.15$ y $Z = 1.96$

$$N = 520$$

$$Z = 95\%$$

$$e = 0,07$$

$$p = 0,15$$

$$q = 0,85$$

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 N + Z^2 P Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.15)(0.85)(520)}{(0.07)^2 (520) + (1.96)^2 (0.15)(0.85)}$$

$$n = 142^{12}$$

¹² Fuente: Ejercicios tamaño de la muestra
Elaborado por: Farid Mantilla may/2006

A hand in a dark jacket points towards the right, with orange scribbles on a document in the background.

Capítulo

5

PREPARACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

<p>PREPARACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL</p> <p><i>Fotografía 5.1 Biblioteca ESPE</i></p>	
<p>AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO USTED PODRÁ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar, ejecutar y analizar una investigación de mercados • Determinar la muestra maestra • Describir la planificación y organización básica de la investigación muestral • Considerar temas objetivos y población de la investigación muestral • Determinar los medios para la investigación muestral • Determinar los medios financieros • Conocer los factores que deciden el nivel de costos por personal • Conocer los factores que deciden el nivel de costos por transporte • Conocer los factores que deciden el nivel de costos por equipo e implementos o insumos • Determinar el cálculo o distribución de los costos • Examinar los medios no financieros • Determinar las actividades paralelas • Determinar las actividades secuenciales • Desarrollar un Laboratorio aplicando los 13 esquemas de la preparación de la investigación muestral

INTRODUCCIÓN

Según Jozef Bielecki, la investigación muestral comprende todo el procedimiento que se refiere a la obtención y análisis de los datos estadísticos en base de las técnicas muestrales.

La investigación muestral abarca tres etapas básicas:

1. Etapa Preparativa
2. Etapa Ejecutiva
3. Etapa Analítica

En la **Etapa Preparativa** se organiza y planifica los pasos particulares de la investigación muestral.

La **Etapa Ejecutiva** se refiere a la organización y ejecución del trabajo de campo, como medición, recolección de los datos de entrevistados, descripción de los sujetos, etc. Esta etapa comprende también la elaboración de los datos, como la verificación, la agrupación, presentación de tablas, cálculos de los parámetros y relaciones indicadas.

En la **Etapa Analítica** se considera la calidad de los datos obtenidos de la muestra, la precisión de estimación de los parámetros poblacionales y todos los aspectos de la generalización de los resultados del universo.

Esta etapa se refiere al análisis estructural y relaciones estadísticas, el procedimiento de la investigación muestral se presenta en el esquema I.

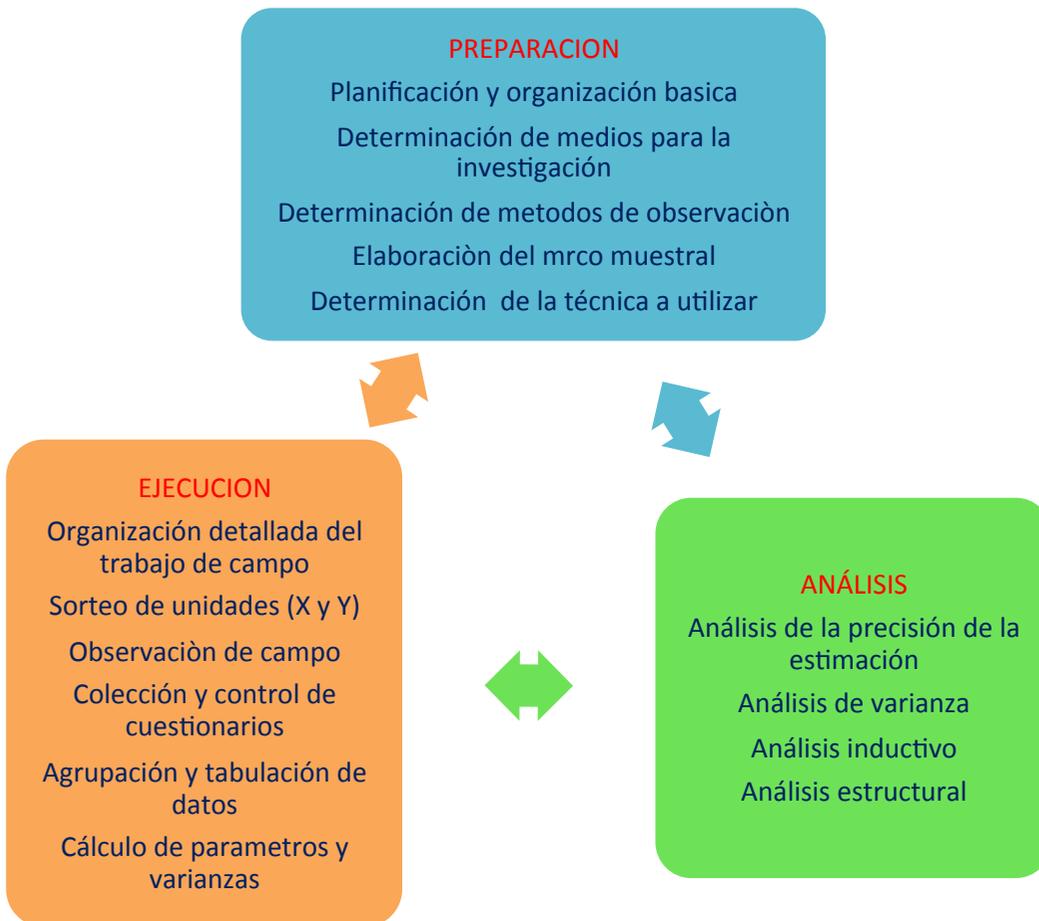
Las investigaciones muestrales pueden referirse a un sujeto como también a sujetos múltiples.

En las investigaciones de sujetos múltiples se consideran un conjunto de varios sujetos. Estas investigaciones se definen también como integradas.

En esta clase de investigaciones se puede aplicar varias submuestras para cada sujeto, aprovechando la muestra base. La muestra base es llamada muestra maestra.

ESQUEMA I

ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS



En el primer esquema de investigación encontramos 3 etapas: Preparación, Ejecución y Análisis.

Es el proceso o pasos que tiene la investigación de mercados, seleccionando el tema a investigar, la Población, muestra, los medios a utilizar, determinar los costos para luego ejecutar y analizar.

Planificación y organización básica. Nos permite escoger y seleccionar o determinar el tema que vamos a investigar.

Por Ejemplo: Medir el problema que conlleva a los estudiantes el consumo de alcohol durante los días jueves y viernes en la ESPE.

Determinación de medios para la investigación. Son todos los medios que utilizaremos en nuestra investigación. Por ejemplo: Recursos humanos, medios financieros, materiales; etc.

Determinación de métodos de observación. Son métodos que utilizaremos en la investigación. Por ejemplo: encuestas, entrevistas directas, etc.

Preparación del horario de trabajo. Se establece de acuerdo al personal que se contrate. Por ejemplo: de 8H00 A 17H00.

Elaboración del marco muestral. Es el listado de nuestra muestra de la investigación a ejecutarse. Por ejemplo: listado de los estudiantes de marketing de CC. AA.

Determinación de la técnica. Se aplicará de acuerdo al tema escogido de la investigación y se utilizará un tipo de muestreo como por ejemplo el muestreo sistemático o el muestreo aleatorio simple etc.

EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Organización detallada del trabajo de campo. Es la planificación y ejecución de la investigación que será realizada en el sector o población a investigar.

Sorteo de las unidades. Las variables a utilizar son:

X = Por ejemplo: Precios de los productos.

Y = Por ejemplo: Utilidad por producto.

Observación o medición en el campo. Se comprueba que el formulario esté bien diseñado para lo cual se realiza una prueba piloto y ésta determina si el cuestionario necesita algún cambio o no.

Colección y control de los cuestionarios. Verifica que todas las preguntas del cuestionario estén bien llenadas.

Agrupación y tabulación de los datos. Tabulamos los datos por ítem y agrupamos en cuadros, luego de realizar los cuadros se procede al respectivo **CÁLCULO DE PARÁMETROS Y VARIANZAS** para luego analizarlos y así obtener el resultado esperado.

ANÁLISIS:

Análisis de la calidad de los datos. Se observa y revisa que los datos recopilados cumplan con las características de la investigación.

Análisis de la precisión de estimación. Guarda relación con los resultados obtenidos.

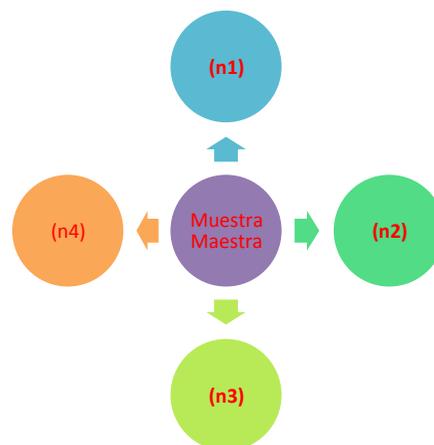
Análisis Inductivo. Va de lo general a lo particular.

Análisis Estructural. Se determina a través del comportamiento de la investigación de sus pasos o fases de trabajo.

La idea de investigaciones integradas presenta el siguiente esquema:

ESQUEMA II

MUESTRA MAESTRA



Es la unión de varias submuestras para elaborar la muestra maestra.
 Por ejemplo: Mercado Mayorista, Mercado de Santa Clara, Mercado Central; la unión de estos mercados forman la muestra maestra.

El uso de la muestra tiene numerosas ventajas y las más importantes son:

1. Posibilidad de construir marcos más exactos y adecuados.
2. Simplificar la selección de muestras, si la muestra posibilita el submuestreo.
3. Posibilita obtener las informaciones suplementarias, las cuales pueden mejorar la precisión de varias submuestras.
4. Facilita el muestreo en base al mismo material empírico.

Las investigaciones de sujetos múltiples resultan más económicas que las series de investigaciones que cubren las mismas preparadas por separado.

ESQUEMA III

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN BÁSICA



Nos permite proyectar y establecer los temas, objetivos, población, medios para la investigación, métodos de observación, preparación del marco muestral, diseño de encuesta y preparación de instructivos, que nos ayudarán a realizar la investigación.

En cada etapa es indispensable considerar todos los detalles debido a las exigencias teóricas y prácticas del muestreo.

Determinación de temas, objetivos y población. Se basa en el tema de la investigación. La primera etapa del trabajo preparativo puede ser presentada de modo más detallado. Por

Ejemplo:

TEMA: Precios de la canasta básica en los diferentes mercados de Quito.

OBJETIVO Y POBLACIÓN: Recopilar datos de los precios de los productos que conforman la canasta básica.

Determinación de medios para la investigación. Se determina los medios utilizados para la investigación como: Recursos Humanos, Financieros y Equipos e Implementación.

Determinación de métodos de observación. Se establece el método de observación que se va a utilizar; es decir, entrevistas o encuestas, focus group, etc.

Preparación del marco. Son los listados de cada submuestra que se tomará para la investigación.

Por ejemplo:

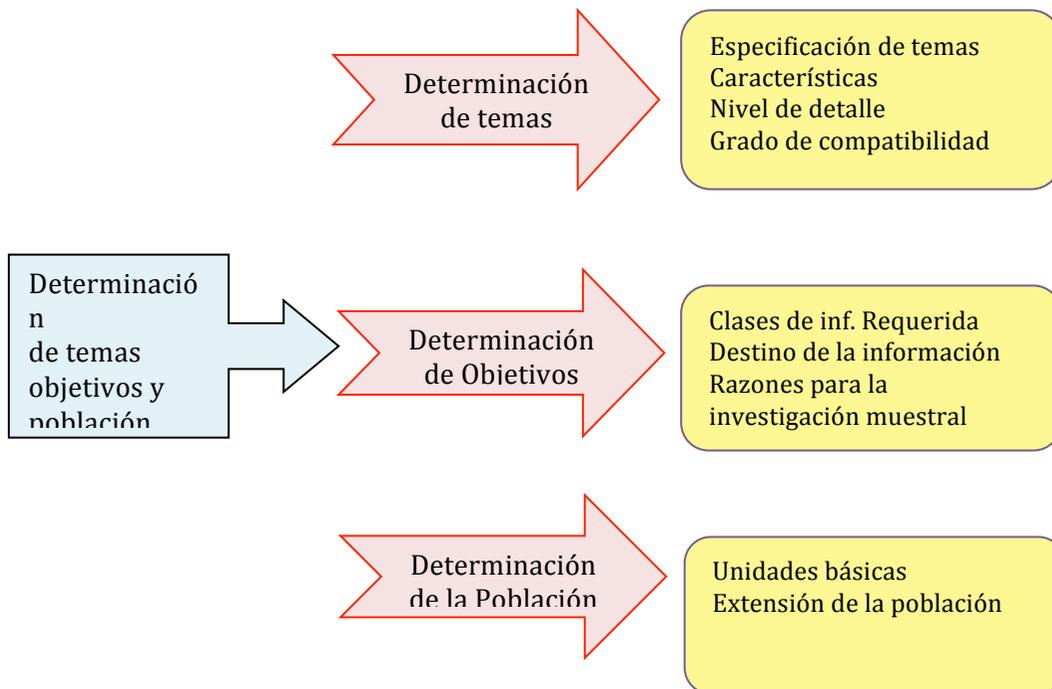
- Mercado Santa Clara
- Mercado Central
- Mercado San Roque
- Mercado Bellavista

Diseño de encuesta. Es donde aplicaremos toda la operacionalización de variables para las respectivas preguntas de la investigación.

Preparación de instructivo. Se debe considerar todos los detalles para el debido llenado de la encuesta.

ESQUEMA IV

Etapas de la Determinación de Temas, Objetivos y Población de la Investigación Muestral



Consiste en determinar y especificar el tema con las características hasta donde se quiere llegar, para comparar con estudios similares donde se fijará los objetivos que queremos.

En la etapa preparativa de una investigación muestral es necesario determinar de modo bastante exacto los temas de la investigación.

a) Especificación de temas.

Esto significa que los temas de la investigación son precisamente nombrados e indican de modo general el sujeto y alcance de la observación.

Ejemplos:

1. Investigando hogares del país podemos precisar los siguientes temas:
 - Estructura de ingresos y gastos según los estratos sociales.
 - Estructura demográfica de la población del país.

2. Investigando la población de los establecimientos de la industria manufacturera puede interesarnos los siguientes temas:
 - Nivel y estructura de empleo y remuneraciones según las ramas de actividad.
 - Nivel y estructura de costos de producción.

b) Determinación de características (variables) para la observación.

En cada investigación estadística, la observación concierne a las características básicas (o variables básicas), en la etapa de planificación y organización se define el número y la clase de las características que cumplen con los objetivos de la investigación.

Las características para la observación pueden ser cuantitativas y cualitativas. En caso de las características cuantitativas se debe precisar la medición de las mismas; es decir, se necesita las unidades de medida, como **por ejemplo:** *metros cuadrados en caso de superficie, años en caso de edad, unidades monetarias en caso de costos, etc.*

Tomando en cuenta las características cualitativas es indispensable determinar el sistema de clasificación de sujeto. Por ejemplo, en caso de la gradación del estado de apartamentos como: malos, regulares, buenos, muy buenos; debemos explicar los criterios exactos de esta clasificación.

Desde el punto de vista teórico, cada población abarca un número grande de características y además no todas son posibles de identificación o medición, en la etapa preparativa es indispensable determinar solo estas características, las cuales conciernen al tema de la investigación; es decir, no se puede incluir cierto número de características para la observación “por si acaso”.

La investigación muestral no puede ser de gran alcance y simultáneamente de alto grado de detalle.

Una investigación demasiado detallada produce los siguientes problemas:

- Dificulta la determinación del tamaño de la muestra (a causa del número grande de variables para investigar).
- No garantiza la precisión suficiente de las respuestas de los entrevistados (un exceso de preguntas en las encuestas concernientes a las características deseables causa un cansancio y desconfianza de los entrevistados).

c) El grado de comparabilidad.

Organizando las investigaciones muestrales se debe tomar en cuenta el grado de comparabilidad de datos con otras fuentes paralelas o investigaciones parecidas del pasado.

Esto se refiere al problema de cambios de la estructura de encuestas y también a los cambios del grado de detalle. El cambio del grado del detalle y el alcance del mejoramiento de la investigación, deberían tomar en cuenta las posibilidades de comparabilidad con otras fuentes de datos bajo el aspecto temporal y espacial.

El objetivo principal de esta investigación se puede determinar en los puntos siguientes:

1. Se requiere los datos actuales sobre el tamaño y la estructura del empleo y remuneraciones en la industria según la rama de actividad.
2. Las informaciones servirán para el análisis de cambios del empleo y remuneraciones en comparación con los períodos anteriores. Los datos se aprovecharán también para estimar la demanda de mano de obra según las ramas de la actividad.
3. Se decidió aplicar la investigación muestral debido a:

- Limitados medios financieros
- Urgencia de los resultados

Cada investigación muestral requiere determinar de modo bastante claro los objetivos para su procedimiento, especificando los objetivos básicos de la investigación se debe indicar la clase de información requerida. En algunos casos se necesita la información detallada sobre las características respectivas. En otros casos se exige solo la información agregada.

En el contenido de los objetivos se debe especificar también el destino de la información obtenida, y su aprovechamiento.

En la explicación de los objetivos es indispensable indicar las razones que decidan la realización de una investigación muestral en lugar de la investigación completa, se puede distinguir las siguientes razones básicas para la investigación muestral:

1. **Costo reducido:** En poblaciones bastante grandes, las poblaciones completas pueden ser muy costosas. Las investigaciones muestrales por tratar con subpoblaciones de unidades aleatoriamente elegidas no son tan costosas.

2. Mayor rapidez: En caso de investigaciones muestrales los datos pueden ser recolectados y elaborados más rápidamente que en el caso de investigaciones completas.

3. Mayor exactitud: Cuando el volumen de trabajo es reducido se puede emplear personal capacitado al cual se le puede someter a entrenamiento intensivo, y se puede realizar una supervisión cuidadosa del trabajo de campo y del procesamiento de los resultados. Una muestra en realidad puede producir resultados más completos que la enumeración completa.

4. Carácter de las unidades: En algunos casos la propiedad física de las unidades poblacionales no les permite investigar en modo total la causa de la destrucción física. *Por ejemplo: la investigación de calidad nutritiva de conservas alimenticias.*

5. Carácter de población: Algunas poblaciones son casi infinitas y físicamente es imposible investigar todas sus unidades. *Por ejemplo: los peces en las aguas.*

Hay que subrayar simultáneamente que en algunos casos el reemplazo de la investigación total por muestreo es impropia a causa de:

- La necesidad de obtener las informaciones precisas de las unidades raras en población.
- Se requiere las tablas exactas concernientes a toda la población.

Por la población o universo para el muestreo se comprende un conjunto de elementos sobre los cuales se hace observaciones estadísticas, en la definición (o descripción) de la población para el muestreo se debe precisar los siguientes componentes:

- a) Las unidades básicas para el muestreo (el carácter de las unidades)
- b) El alcance de la población.

Las unidades poblacionales pueden ser divididas como:

- Unidades naturales (personas, cosas, fincas, etc.).
- Unidades artificiales (por ejemplo áreas agrícolas demarcadas, las cuales no son relacionadas a las subdivisiones naturales).

El muestreo puede concernir a dos clases de unidades:

- Unidades individuales.
- Conglomerados definidos como conjuntos o grupo de las unidades individuales.

Ejemplos de conglomerados: una manzana en la ciudad se trata como un conglomerado de viviendas, una clase en la escuela es el conglomerado de alumnos.

En cada investigación muestral es necesario determinar la unidad (elementos) de observación o medición. En caso del muestreo de individuos la unidad de muestreo sirve simultáneamente como la unidad de observación.

En el muestreo por conglomerados la unidad de muestreo comprende cierto número de unidades de observación.

Después de definir las unidades muestrales y también los elementos de observación (o medición), se debe precisar el alcance de la población para el muestreo. Se puede distinguir tres clases de alcance de la población:

- Alcance temático
- Alcance espacial
- Alcance de tiempo

El alcance temático está determinado por los objetivos principales de la investigación. En algunos casos el tema de investigación no necesita tomar en cuenta como marco de muestra, todas las unidades potenciales, sino parte de ellas.

Por alcance de tiempo de la población, se comprende el tiempo dedicado a la observación de las unidades poblacionales. Las unidades poblacionales pueden ser observadas en un tiempo bastante corto y previamente determinado, o también la observación muestral puede ser continua. **Por ejemplo:** *cada mes, cada trimestre o cada año.*

Todos los aspectos mencionados deben ser tomados en consideración para definir la población de modo exacto y completo.

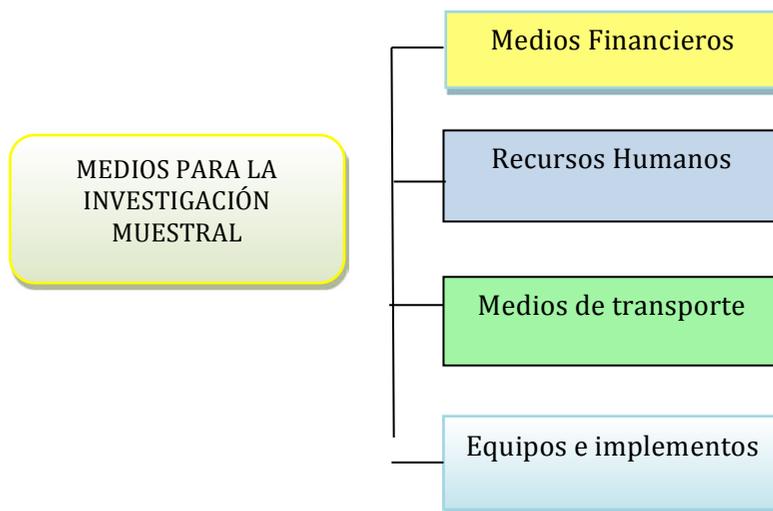
1.1 Determinación de medios para la investigación.

1.1.1 Clasificación general de los medios

Preparando una investigación muestral es necesario determinar de modo bastante preciso los recursos para realizarla. La clasificación de los medios para la investigación se puede presentar en el siguiente esquema.

ESQUEMA V

MEDIOS PARA LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL



Este esquema clasifica a los medios que se utilizarán para realizar la investigación, como son: Medios Financieros, Recursos Humanos, Medios de Transporte y Equipos e Implementación.

1.1.2 Medios Financieros

En general, los medios financieros deciden el alcance del muestreo. Los medios financieros pueden ser determinados arbitrariamente o se puede postularlos tomando en cuenta todas las exigencias de la investigación.

Consideramos dos casos:

Caso I

Los medios financieros no son dados arbitrariamente y antes de postularlos deben ser determinados precisamente por el tipo de investigación a desarrollar.

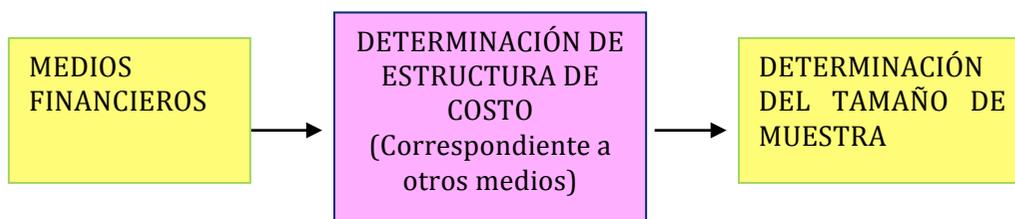
(El proceso de determinación de los costos se presenta en el esquema VI.)

Caso 2

Consideramos ahora el caso cuando los medios financieros son arbitrariamente determinados.

En este caso el procedimiento es inverso. Al primero se hace una descomposición del costo total y en base de la estructura de estos costos se determina el tamaño de la muestra.

El procedimiento de este caso puede ser presentado del modo siguiente:



En ambos casos es indispensable conocer la estructura detallada de los gastos (o costos) los cuales deciden del procedimiento investigativo.

El esquema X presenta el cálculo detallado de los costos para cada clase de operación. Esta clase de investigaciones es usada por ejemplo en el control de calidad, estadístico, en ciertas investigaciones agropecuarias, en las investigaciones del aprovechamiento del tiempo de trabajo, etc.

Las investigaciones con la medición directa son bastante costosas y en general necesitan personal bien entrenado.

La elección del método concreto para la observación estadística será condicionada por los siguientes factores:

1. Específicos de la investigación (algunas investigaciones necesitan entrevistas o mediciones diferentes).
2. Alcance de la investigación (alcance temático y espacial puede condicionar la clase de observación).
3. Infraestructura técnica del país (porque no se puede aprovechar los teléfonos si la mayoría de ciudadanos no los posee).
4. Organización y disciplina de la sociedad (no se puede aprovechar la auto observación o conversaciones telefónicas si la gente no devuelve los formularios o no quiere dar respuestas).

1.1.3 Preparación del horario de trabajo

En la etapa de la planificación y organización básica se debe preparar un calendario de las operaciones indicadas.

Claro está que en el transcurso del tiempo, a causa de los factores objetivos o subjetivos, el horario no puede ser cumplido en las fechas previstas. Si tales circunstancias ocurren, la corrección del calendario deberá ser hecha inmediatamente. Esto significa que la elaboración de un horario de trabajo no es solo la actividad en el tiempo estrictamente determinado sino también un proceso del ajuste constante.

Preparando el horario es indispensable ver las relaciones entre las operaciones particulares. Estas relaciones se deben demostrar en las consultas profesionales y en intercambios de los resultados obtenidos, la disolución de los grupos operativos en el trabajo podría causar una falla de investigación suponiendo que la unidad básica del tiempo es una semana.

Preparamos una investigación muestral la cual puede durar mínimo 50 semanas. El calendario de trabajo presentado en el esquema XII es un ajuste primario, el cual puede ser corregido en el transcurso del tiempo, si la población se refiere a diferentes grupos étnicos es aconsejable reclutar al grupo de entrevistadores de los representantes de cada grupo.

1.1.4 Determinación de métodos de la observación

El objetivo principal de la investigación muestral consiste en recolectar las informaciones exactas sobre las características deseables de las unidades escogidas como parte de la muestra esto significa que en el proceso preparatorio debemos determinar el método de recolectar los datos o el método de observación estadística.

Tomando en cuenta la técnica de registrar los datos, la observación estadística puede ser dividida en cuatro clases:

1. ENTREVISTAS DIRECTAS
2. AUTO ENUMERACIONES
3. ENTREVISTAS TELEFÓNICAS
4. MEDICIONES

Las entrevistas directas consisten en registrar las informaciones sobre las unidades estadísticas por entrevistadores. Este método es todavía el más común en el proceso de la investigación muestral. La desventaja de este método de observación es su alto costo.

En caso de **auto enumeraciones**, los cuestionarios para la observación estadística son entregados a los empadronados y ellos mismos lo llenan; como empadronadas pueden ser las personas individuales o establecimientos. Los cuestionarios pueden ser entregados y después recolectados por correos especiales o enviados por correo.

La ventaja de este método es el menor costo a causa de la reducción de personal. La desventaja consiste en recibir a menudo la respuesta no completa y también no entrega de cierto número de las encuestas.

En algunas investigaciones se puede aprovechar **las entrevistas telefónicas** para recolectar los datos básicos. Este método es barato para realizar la observación estadística pero el número de preguntas no puede ser demasiado grande (4 preguntas). Este método es ciertamente menos efectivo que las entrevistas directas.

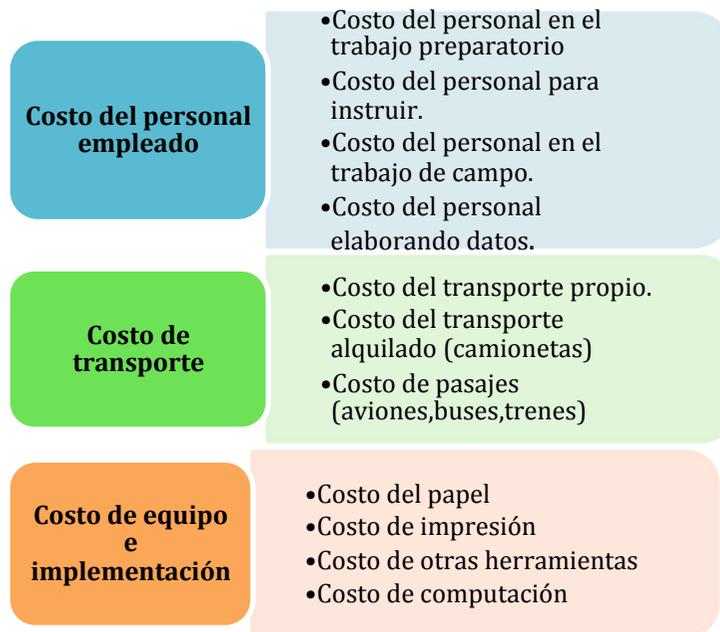
Algunas investigaciones exigen, en el transcurso de la observación, una **medición** especial.

- a) El tamaño de la muestra, y
- b) Los temas, objetivos y la población son exactamente formulados.

El problema básico existe entonces en determinar todos los componentes de:

- a) Costo del personal empleado
- b) Costo del transporte
- c) Costo de equipo e implementación

Por el costo del personal empleado se comprende todos los gastos a título del trabajo del personal en preparación, ejecución y elaboración de la investigación muestral.

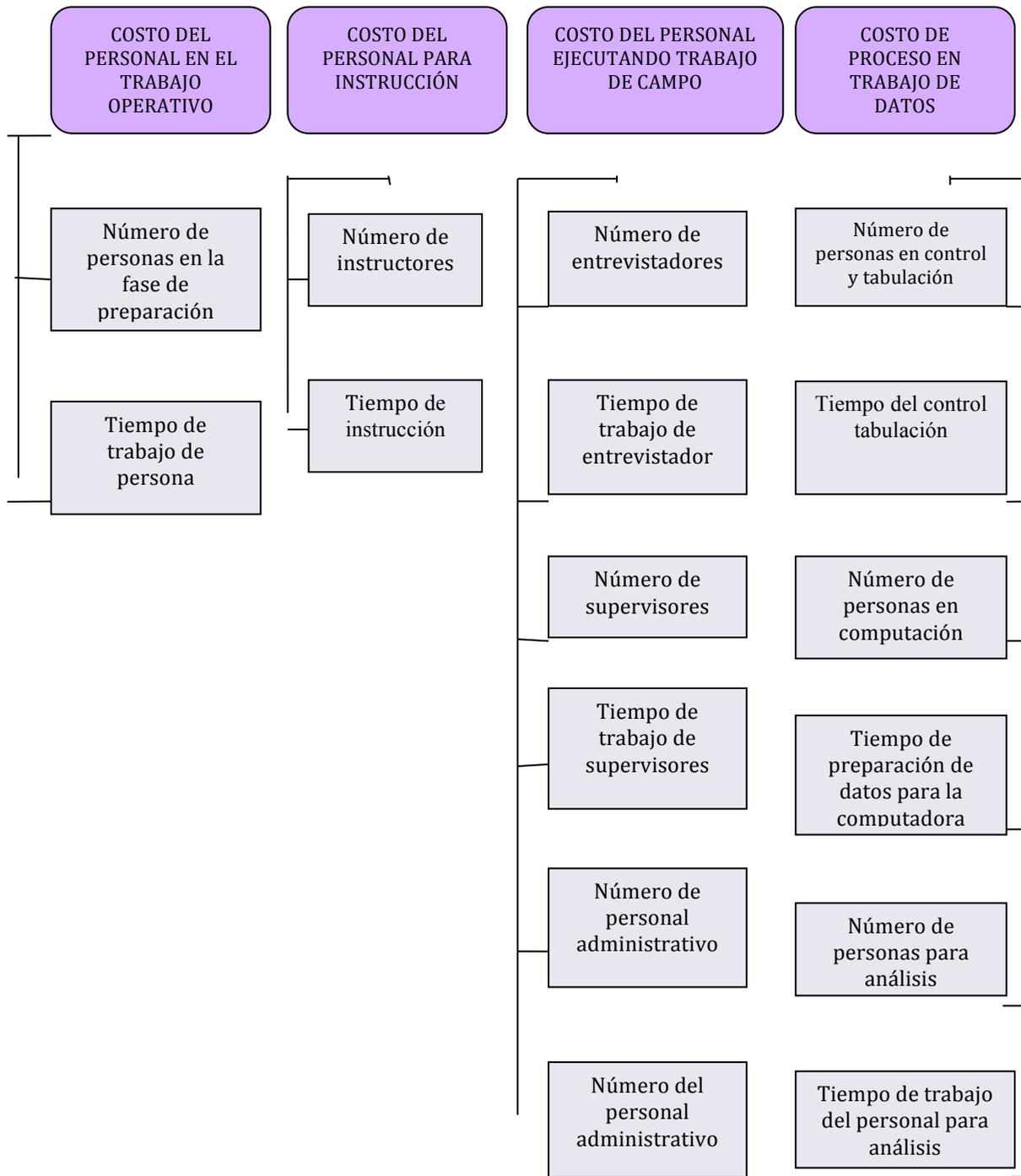
ESQUEMA VI**MEDIOS FINANCIEROS**

Consiste en definir los costos del personal que emplearemos, costo de transporte que usaremos, y costos de equipo e implementación que utilizaremos en la investigación.

FACTORES QUE DECIDEN EN EL NIVEL DE COSTOS POR PERSONAL

ESQUEMA VII

FACTORES QUE DECIDEN LOS COSTOS DEL PERSONAL

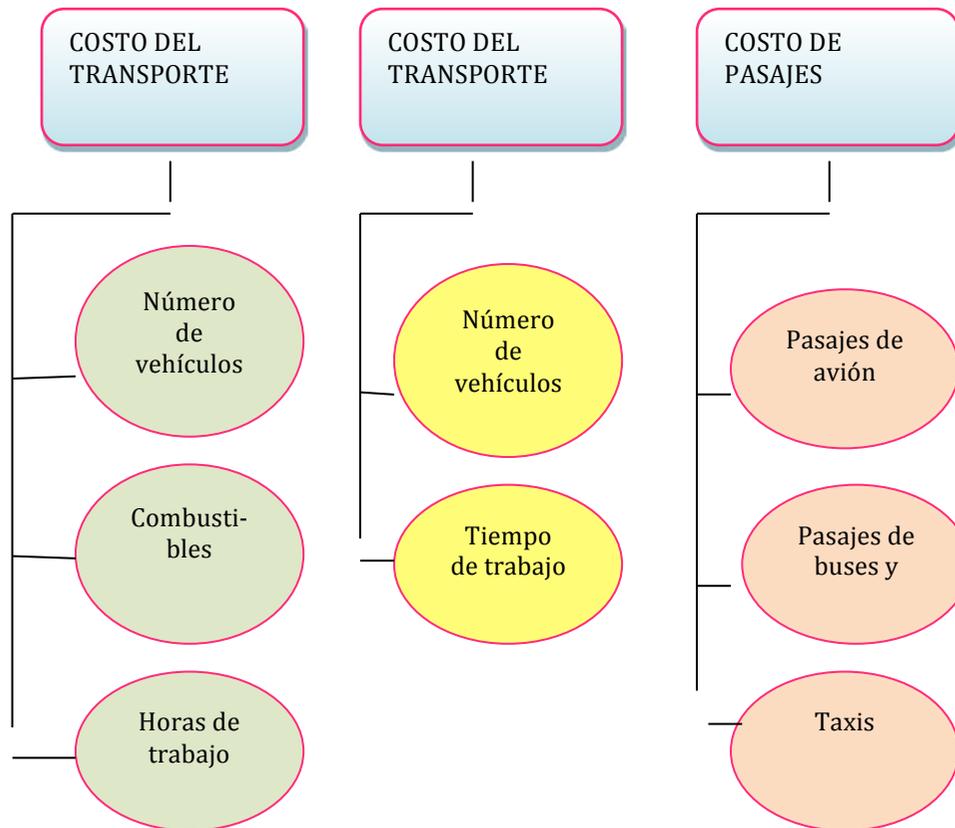


Son factores que estiman los gastos del personal en sus diferentes funciones sean estos en el trabajo operativo, en la instrucción del personal, cuando el personal ejecuta el trabajo de campo y en el proceso de elaboración de datos, de esta

Conociendo el costo de la unidad de tiempo (por ejemplo una hora) podemos estimar los gastos previstos para cada componente, Del mismo modo debemos considerar los factores que deciden el nivel de costo del transporte.

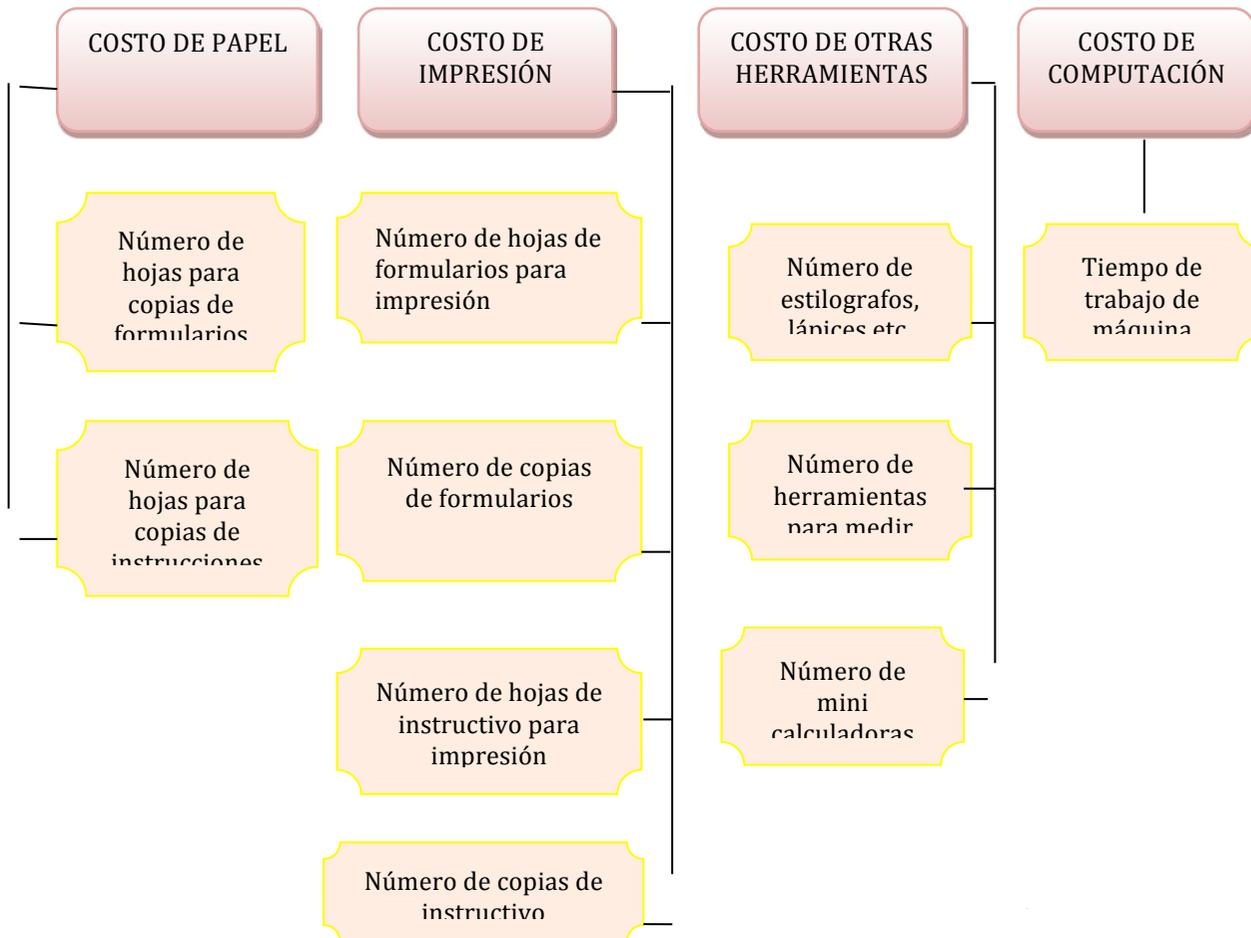
ESQUEMA VIII

FACTORES QUE DECIDEN EL NIVEL DE COSTOS DE TRANSPORTE



Se estima los gastos que se pueden efectuar al utilizar vehículos sean propios o alquilados; o en los pasajes de transporte que utilizará el personal en trasladarse al lugar de la investigación.

El número de vehículos para la disposición depende estrictamente del alcance espacial de la investigación. Si no se planea utilizar gran número de vehículos es necesario calcular los costos de pasajes y diferentes puntos del país. En la última etapa debemos considerar los actores, los cuales tienen impacto al costo de equipo e implementación.

ESQUEMA IX**FACTORES QUE DECIDEN EL NIVEL DE COSTOS E IMPLEMENTACIÓN**

Se valora los gastos que incurre por papel para encuestas, uso de computadoras, calculadoras impresora y materiales didácticos.

En general podemos advertir que el nivel y la estructura de los costos de:

- Tamaño de la muestra (el número de unidades para observar).
- Grado de detalle de los temas.
- Alcance espacial de la investigación

La correlación entre los costos y dichos factores es directamente proporcional.

ESQUEMA X

CÁLCULO O DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS

ACTIVIDAD	ESTIMADOS DEL TRABAJO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. Planificación y organismo básica			
1.1 Costos personales (especialista, secretarias)	X	X	X
1.2 Costos Materiales	X	X	X
2. Elaboración y actualización del calendario de trabajo			
2.1 Costos personales (especialista, secretarias)	X	X	X
2.2 Costos Materiales	X	X	X
3. Planteamiento de los medios			
3.1 Costos personales	X	X	X
3.2 Costos Materiales	X	X	X
4. Diseño de la encuestas e instructivos			
4.1 Costos personales (especialistas del tema, sociólogos, secretarias)	X	X	X
4.2 Costos materiales (papel, impresión, copias)	X	X	X
5. Preparación del marco			
5.1 Costos personales (especialistas, secretarias, cartógrafos, técnicos, fotógrafos, etc)	X	X	X
5.2 Costos materiales (papel, mapas, transporte, material fotográfico, otro equipo)	X	X	X
6. Diseño de la muestra (incluido muestra piloto)			
6.1 Costos en personal	X	X	X
6.2 Costos de materiales (papel, transporte, otro equipo)	X	X	X
7. Instrucción			
7.1 Costo en personal	X	X	X
7.2 Costo de materiales	X	X	X
8. Recolección de datos			
8.1 Costo en personal (supervisión, entrevistados)	X	X	X
8.2 Costo de materiales (papel, transporte, útiles)	X	X	X
9. Procesamiento de datos			
9.1 Costo de personal (programadores, digitadores, operadores, secretarias)	X	X	X
9.2 Costo de materiales (papel, tiempo de trabajo de la computadora)	X	X	X
10. Análisis			
10.1 Costo de personal (especialistas, secretarias)	X	X	X
10.2 Costos de materiales (papel, impresión)	X	X	X
11. Publicación			
11.1 Costo de personal (secretarias, técnicos)	X	X	X
11.2 Costo de material (papel, impresión, copias)	X	X	X
COSTO TOTAL			X

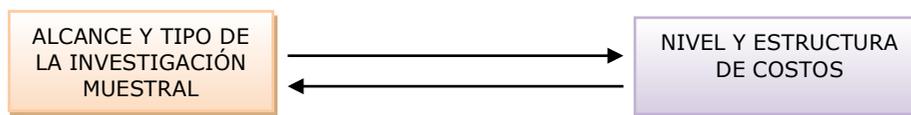
Es un resumen de todos los costos que representa realizar una investigación de campo

La unidad de trabajo para el personal puede ser persona – hora, persona – jornada, persona o persona – mes. Con mucha frecuencia se usa persona – hora.

La unidad del material depende de la clase de material. Por ejemplo, para el transporte cuenta la distancia en kilómetros.

En el caso de equipos como copias, hojas de papel se toma en cuenta el número de piezas, como por ejemplo, el número de hojas de papel, el número de lápices, etc. El número de los aspectos detallados de los costos personales y materiales depende del número y clase de medios empleados.

Es necesario destacar que el nivel y la estructura de los costos dependen del alcance y el tipo de la investigación muestral. El tipo de investigación muestral es determinado por el diseño de la muestra, por ejemplo: el muestreo simple al azar, muestreo por conglomerados, etc. En el caso del alcance y del tipo de la investigación de una parte y el nivel y estructura de costos de la otra existe una interacción mutua, lo cual puede ser presentada en el esquema simple:



Esta interacción funciona en los casos que existan medios financieros determinados y solo hay que distribuirlos y, también en el caso cuando se postula el nivel de los mismos Recursos humanos y medios materiales.

De las consideraciones recientes resulta que los medios financieros dependen del nivel y estructura de otros medios y viceversa, los otros medios determinan el nivel de los costos totales.

Tomando en cuenta otros medios para la investigación muestral debemos tratarlos de modo más detallado.

En el Esquema XI se presenta los componentes de medios no financieros.

ESQUEMA XI

Determinaremos los medios ya mencionados en el esquema V los cuales son los recursos humanos, los medios de transporte y los medios de equipo e implementación que utilizaremos.

La Estructura de los recursos humanos para la investigación es determinada por tres factores principales:

1. Medios financieros si es que son arbitrariamente determinados.
2. Alcance de la investigación.
3. Disponibilidad del personal.

Para realizar una investigación muestral se necesita los siguientes especialistas:

- Expertos del tema como economistas, ingenieros, sociólogos, psicólogos, etc. (dependiendo de la clase de problema).
- Expertos en diseño de cuestionarios como estadísticos, sociólogos, programadores de computadores, los cuales deben colaborar con los expertos del tema.
- Expertos en diseño de la muestra; es decir, muestristas estadísticos.
- Instructores para la capacitación.
- Especialistas de computación como programadores, digitadores, operadores.
- Especialistas de finanzas.
- Supervisores y entrevistadores para el trabajo de campo.
- Expertos de análisis estadístico como especialistas de estadística económica, demografía, especialistas de estadística matemática.
- Personal técnico como cartógrafos, fotógrafos, dibujante, mecanógrafos y secretarías.

Claro está que no todo el personal mencionado debe tener el pleno empleo en la investigación, algunos expertos pueden colaborar como consultores.

El problema de gran importancia es la selección del personal para el trabajo de campo, como supervisores y entrevistadores. Esta clase de actividad es difícil y responsable y además tiene mucha influencia en la calidad de los datos obtenidos.

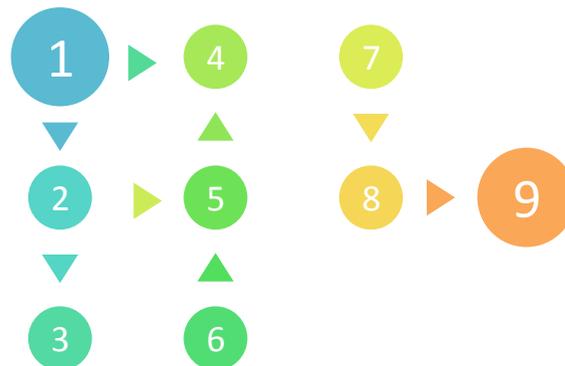
Refiriéndose a lo que se ha mencionado en la selección del personal para el trabajo de campo se debe tomar en cuenta:

El nivel de instrucción personal, la cultura personal y la facilidad de contactos con las contrapartes

Cierta clase de las investigaciones exige disponer de entrevistadores de determinado sexo, por ejemplo para la investigación de la fecundidad se aconseja emplear mujeres, en cambio en las investigaciones agropecuarias se preferirá hombres, actividades paralelas consisten en desarrollar algunas actividades simultáneamente.¹³

ESQUEMA XII

ACTIVIDADES PARALELAS



Se esquematiza las actividades de una manera en la que se puede realizar simultáneamente una actividad con otra o varias actividades a la vez. Por ejemplo la 2 y la 5.

La organización del trabajo durante la investigación muestral depende estrictamente de los medios financieros y recursos humanos disponibles. En caso de la escasez de recursos humanos algunas actividades paralelas pueden ser ejecutadas por el mismo personal. Naturalmente este procedimiento va a aumentar la duración de la investigación.

Fotografía 5.2
Estudiantes realizando la preparación muestral



En el esquema del calendario de las actividades podemos distinguir dos clases de actividades:

¹³ BIELECKI JOZEF, (1996) Manual Básico de Muestreo

- Actividades secuenciales
- Actividades paralelas

Actividad secuencial significa que la actividad siguiente (t) puede ser comenzada después de cumplir la actividad anterior (t-1).

ESQUEMA XIII

ACTIVIDADES SECUENCIALES



Se esquematiza las actividades de una manera ordenada; ya que si no aplicamos el orden asignado no se podrá realizar las siguientes actividades. Es decir, tiene que terminarse una para continuar con la siguiente.

*Fotografía 5.3
Carga ingresando al avión de forma secuencial*

<p>LABORATORIO No. 3</p> <p>APLICACIÓN ESQUEMAS</p>	
<p>Ejemplo: Los alumnos de la Facultad de Ciencias Administrativas han demostrado tener rendimientos académicos muy variados; empezando desde rendimientos muy buenos hasta llegar a rendimientos bajos, pero nos hemos preguntado</p>	<p>¿Por qué existe esta diferencia de rendimientos tan grande? Para despejar proporcionalmente esta duda se ha desarrollado la presente investigación muestral con el objeto de determinar los factores que influyen en esta variación de rendimientos.</p>

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para la determinación del tamaño de la muestra, se aplicará la siguiente fórmula, tomando en cuenta los siguientes datos:

□ **ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

$$N = 1700$$

□ **PROBABILIDAD A FAVOR**

$$p = 0.5$$

□ **PROBABILIDAD EN CONTRA**

$$q = 0.5$$

□ **NIVEL DE CONFIANZA**

$$z = 95\% = 1.96$$

□ **ERROR**

$$e = 5\% = 0.05$$

$$n = \frac{z^2 pqN}{e^2 N + z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(1700)}{(0.05)^2 (1700) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 313$$

PREPARACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

ESQUEMA I

ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN SE REALIZARÁ DE LA SIGUIENTE MANERA:

Tema: El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Objetivo Problema: Determinar cuáles son los factores que más influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Población: Nuestra población estará compuesta por los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas.

Determinación de los métodos de observación: Para realizar esta investigación, nosotros nos basaremos en el análisis estadístico, por medio de entrevistas directas utilizando formularios, los mismos que serán llenados por los estudiantes de las diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Administrativas.

Determinación de los medios para la investigación: Los medios utilizados para la investigación de muestreo fueron:

- Recursos humanos
- Financieros
- Equipos e implementación

Preparación del horario de trabajo: El tiempo que se requiere para el desarrollo del trabajo de investigación muestral será de 6 días, los mismos que están distribuidos de la siguiente manera:

Días	Tareas	Horario
1	Planificación	10:00 a 13:00
3	Encuestar a los 313	17:00 a 21:00
2	estudiantes Análisis de resultados	9 :00 a 14:00

Elaboración del marco muestral: El marco muestral está constituido por 313 estudiantes seleccionados de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Determinación de la técnica: Para esta investigación muestral se aplicará la técnica de encuestas a los estudiantes seleccionados de las diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Administrativas.

EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

ORGANIZACIÓN DETALLADA DEL TRABAJO:

El desarrollo de la investigación muestral se lo realizará con la planificación, ejecución y análisis de la investigación serán realizados por tres estudiantes, cuyas tareas están distribuidas de la siguiente manera:

Trabajo de planificación:

Este trabajo consiste en la determinación de temas, objetivos, población, diseño de la muestra, elaboración del marco, determinación de técnicas que se aplicarán en la investigación muestral a desarrollarse.

Trabajo de ejecución:

El trabajo de campo se lo hará a través de encuestas realizadas a los estudiantes de las diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Administrativas.

SORTEO DE UNIDADES:

Aquí intervienen las variables X y Y donde:

X = Rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas.

Y = ¿Cuáles son los factores que mayor influencia tienen en el rendimiento académico de los estudiantes?

COLECCIÓN Y CONTROL DE CUESTIONARIOS:

La recolección de los datos y el control de las encuestas aplicadas lo realizan tres estudiantes ejecutores de la investigación muestral.

AGRUPACIÓN Y TABULACIÓN DE LOS DATOS:

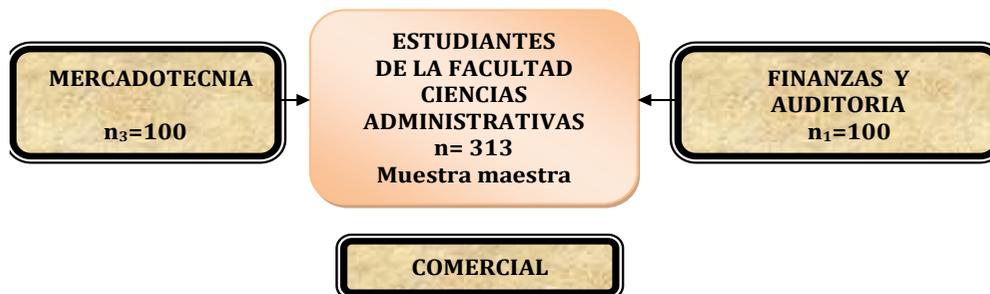
Luego de realizadas las encuestas se procederá a la agrupación y tabulación de los datos, los mismos que se realizarán el sexto día de trabajo a partir de las 9:00 a.m. a 14:00 p.m., por los estudiantes encargados de realizar el trabajo investigativo.

Luego de agrupada y tabulada la información, se realizarán los respectivos cálculos de los datos obtenidos en la investigación de campo con el fin de obtener los resultados deseados para continuar con el análisis.

ANÁLISIS

Después de realizar la crítica de cada encuesta, validamos la información y realizamos cuadros, los mismos que pueden ser utilizando, SPSS o Excel de todas las encuestas, y luego realizamos un análisis de la investigación.

ESQUEMA II



ESQUEMA III

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN BÁSICA

La determinación de temas, objetivos y población lo realizamos teniendo en cuenta:

El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica del Ejército.

La determinación de los medios para la investigación se obtuvo mediante las encuestas realizadas.

Los medios utilizados para la investigación de muestreo fueron: recursos humanos, financieros y equipos e implementación.

Preparación del marco muestral:

- Estudiantes encuestados carrera de Ingeniería, Finanzas y Auditoría.
- Estudiantes encuestados carrera de Ingeniería de Mercadotecnia.
- Estudiantes encuestados carrera de Ingeniería Comercial.

Preparación de instructivos:

La preparación de instructivos está basada a partir de la operacionalización:

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Provincia: Cantón:.....
Parroquia:..... Sector:

2. DATOS PERSONALES:

Nombre:..... Nacionalidad:
Sexo: M..... F..... Estado Civil:.....
Edad:.....

3. CARACTERÍSTICAS EDUCACIONALES:

Facultad:..... Nivel:
.....

4. OBJETIVO PROBLEMA:

Determinar los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de la ESPE.

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

1. ¿Cómo valora su rendimiento académico?

Muy Bueno..... Bueno..... Regular..... Deficiente.....

2. La metodología de enseñanza de los profesores influye en su rendimiento académico.

SI..... NO.....

¿De qué manera y por qué?:

.....

3. La evaluación continua ha mejorado su rendimiento.

SI..... NO.....

4. Su rendimiento se ve afectado por el ausentismo a clases.

SI..... NO.....

Califique del 1 al 5 su rendimiento académico siendo 1 lo mejor y 5 pésimo

1.....2.....3.....4.....5.....

5. Los problemas familiares afectan su rendimiento académico

SI..... NO.....

6. Califique del 1 al 5 la pedagogía de su profesor (en la asignatura más difícil) , siendo 1 lo mejor y 5 pésimo

1.... 2.... 3.... 4.... 5.....

7. ¿Qué tiempo invierte para estudiar en su casa?

Menos de 5 horas semanales

De 5 a 10 horas semanales

Más de 10 horas semanales

8. Las relaciones afectivas han perjudicado su rendimiento académico

SI..... NO.....

9. ¿Qué otro factor influye en su rendimiento académico?

.....

.....

ESQUEMA IV

ETAPAS DE LA DETERMINACIÓN DE TEMA, OBJETIVOS Y LA POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

Tema: El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Objetivo Problema: Determinar los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Población: Nuestra población estará compuesta por los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas.

Muestra:

- Los 100 estudiantes de la carrera de Ingeniería, Finanzas y Auditoría.
- Los 100 estudiantes de la carrera de Ingeniería de Mercadotecnia.
- Los 113 estudiantes de la carrera de Ingeniería Comercial.

ESQUEMA V

MEDIOS PARA LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

Para la investigación se utilizó:

- El presupuesto para realizarla
- 103,85
- Recursos Humanos
- Tres estudiantes
- No se utilizó transporte

- Equipos e implementos
- Son los que se tiene a disposición
- Calculadora y materiales de computadora e impresora.

ESQUEMA VI

FACTORES QUE DECIDEN MEDIOS FINANCIEROS

- Costo del personal empleado . fueron los tres estudiantes
- Costo del personal en el trabajo preparatorio fueron los tres estudiantes
- Costo del personal para instruir. No se contrató otras personas
- Costo del personal en el trabajo de campo. Fueron los tres estudiantes
- Costo del personal elaborando datos. Fueron los tres estudiantes

Costo de transporte. solamente se incurrió en pasajes de colectivo para los tres estudiantes por 13.00 dólares, equipos e implementos para la investigación se utilizó 2 resmas de papel bond A-4, computadora e impresora, en impresión se gastó USD 83.85 dólares

ESQUEMA VII

FACTORES QUE DECIDEN EL NIVEL DE COSTOS POR PERSONAL

COSTO DEL PERSONAL EN EL TRABAJO OPERATIVO. no hubo ningún costo ya que desarrollaron la investigación tres estudiantes del aula A-108

COSTO DEL PERSONAL PARA INSTRUCCIÓN. no hubo ningún costo ya que desarrollaron la investigación tres estudiantes del aula A-108

COSTO DEL PERSONAL EJECUTANDO TRABAJO DE CAMPO desarrollaron la investigación tres estudiantes del aula A-108

ESQUEMA VIII

FACTORES QUE DECIDEN EN EL NIVEL DE COSTOS DEL TRANSPORTE

COSTO DEL TRANSPORTE. no se incurrió en gasto por la utilización de vehículos propios

COSTO DE PASAJES. En pasajes de colectivo se gastó 145.00 dólares.

ESQUEMA IX

FACTORES QUE DECIDEN EL NIVEL DE COSTOS E IMPLEMENTACIÓN

COSTO DE PAPEL. Se adquirieron dos resmas de papel bond A-4

COSTO DE IMPRESIÓN. Se gastó 83.85

COSTO DE OTRAS HERRAMIENTAS. Ningún gasto

COSTO DE COMPUTACIÓN. Ningún gasto

En general podemos advertir que el nivel y la estructura de los costos de la investigación depende del:

- Tamaño de la muestra (el número de unidades para observar).
- Grado de detalle de los temas.
- Alcance espacial de la investigación.

La correlación entre los costos y dichos factores es directamente proporcional.

ESQUEMA X**CÁLCULO O DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS**

<u>ACTIVIDAD</u>	UNIDADES ESTIMADAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DE PERSONAL			
R efrigerio			20,00
<u>COSTO DE TRANSPORTE</u>			
N O se requirió transporte en la investigación.		0,00	0,00
<u>COSTO DE EQUIPO E IMPLEMENTACIÓN</u>			
c artu Ch o D e color	1	35,00	35,00
c artu Ch o negro	1	30,00	30,00
H Ojas D e P aP e l B on	50	0,01	0,50
C OPIas D e formu larios	313	0,05	15,65
E sferos	3	0,30	0,90
B orraD ores	3	0,20	0,60
c orrector	1	1,20	1,20
TOTAL			\$ 103,85

ESQUEMA XI**MEDIOS NO FINANCIEROS**

Recursos Humanos. se utilizó para la investigación tres estudiantes

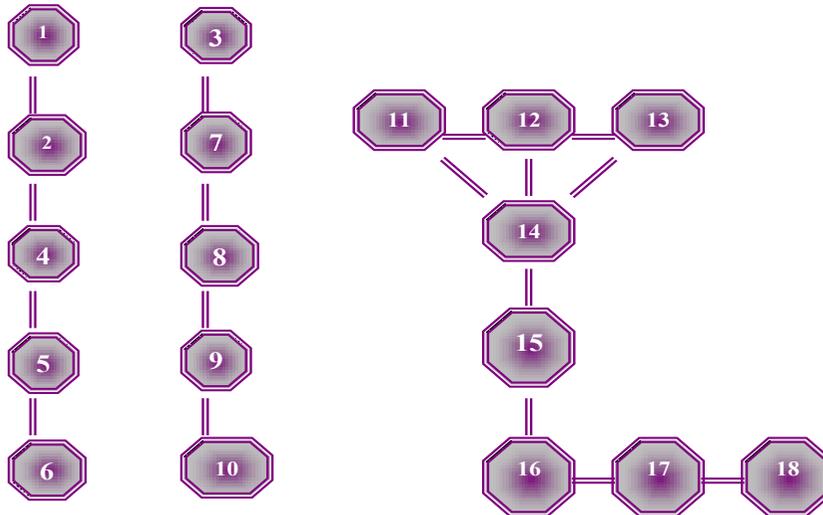
Medios de Transporte. se utilizó colectivo

Equipos e implementación se utilizó:

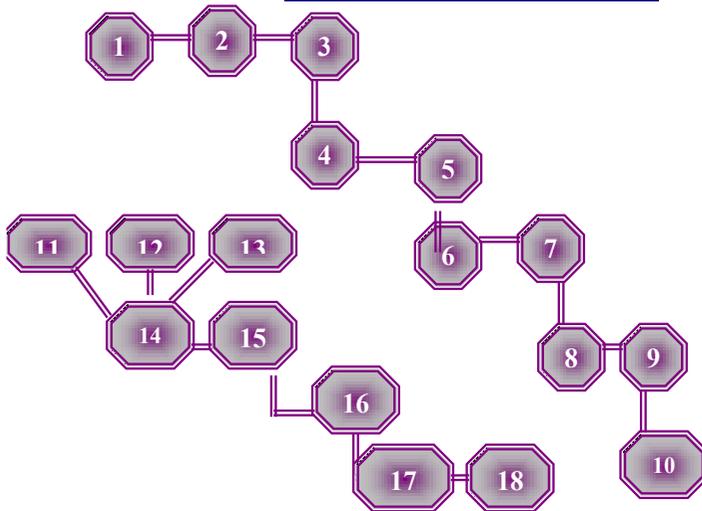
Encuestas Cuestionarios aplicados a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas.

Medios para escribir, medir, calcular, etc. Todo implemento para dejar constante de información (esfero, lápiz), (calculadora, computadora)

Computación Computadora que ayuda a un mejor desenvolvimiento de actividades habituales dentro de investigación muestral

ESQUEMA XII**ACTIVIDADES PARALELAS****ACTIVIDADES:**

1. Designación del equipo de trabajo
2. Establecer el tema
3. Determinar el objetivo-problema
4. Fijar el tamaño de la población
5. Fijar el tamaño de la muestra
6. Establecer los métodos de investigación
7. Identificar los medios que se van a utilizar en la investigación
8. Determinar el horario de trabajo
9. Diseñar nuestro Método de observación "Encuesta"
10. Determinar los costos que se efectuarán en la investigación
11. Recopilación de datos de la carrera de Ingeniería, Finanzas y Auditoría
12. Recopilación de datos de la carrera de Ingeniería de Mercadotecnia
13. Recopilación de datos de la carrera de Ingeniería Comercial
14. Recoger y clasificar las encuestas de acuerdo a las carreras designadas
15. Realizar la crítica de la información obtenida de las encuestas
16. Tabular los datos
17. Realizar los cálculos de parámetros
18. Analizar los resultados obtenidos

ESQUEMA XIII**ACTIVIDADES SECUENCIALES****ACTIVIDADES:**

1. Designación del equipo de trabajo
2. Establecer el tema
3. Determinar el objetivo-problema
4. Fijar el tamaño de la población
5. Fijar el tamaño de la muestra
6. Establecer los métodos de investigación
7. Identificar los medios que se van a utilizar en la investigación
8. Determinar el horario de trabajo
9. Diseñar nuestro material de trabajo, es decir las encuestas
10. Determinar los costos que se efectuarán en la investigación
11. Recopilación de datos de la carrera de Ingeniería, Finanzas y Auditoría
12. Recopilación de datos de la carrera de Ingeniería de Mercadotecnia
13. Recopilación de datos de la carrera de Ingeniería Comercial
14. Recoger y clasificar las encuestas de acuerdo a las carreras designadas
15. Tabular los datos
16. Realizar los cálculos respectivos para obtener resultados
17. Realizar la crítica de la información obtenida de las encuestas
18. Analizar los resultados obtenidos

CRÍTICA

Con los resultados obtenidos de las encuestas hemos observado ambigüedades ya que algunos de los estudiantes a los que aplicamos esta encuesta, califican su rendimiento como Muy Bueno y Bueno; algunos de ellos nos manifiestan que los factores como el ausentismo a clases, el consumo de alcohol, las relaciones afectivas, la metodología de enseñanza de los profesores, entre otros; sí afectan de una manera significativa en su rendimiento.

Entre otros factores que nos manifiestan los estudiantes que influyen en el rendimiento académicos son: El tiempo, ya que estudian y trabajan a la vez; las amistades; la manera en que el profesor dicta sus clases; la responsabilidad.

*Fotografía 5.4
Incorporación de
Maestranteros ESPE*



ANÁLISIS

De las encuestas realizadas a los 313 estudiantes de las diferentes carreras como son: Ingeniería en Finanzas, Ingeniería de Mercadotecnia e Ingeniería Comercial se ha obtenido los siguientes resultados:

- El 17.57% de los estudiantes consideran tener un rendimiento académico muy bueno, el 65.18% lo consideran bueno, el 11.82% regular y un 5.43% lo consideran deficiente.
- El 68.7% de los estudiantes aseguran que la metodología de enseñanza utilizada por los profesores sí influye en su rendimiento académico, porque dicen que de ellos depende que los alumnos capten los conocimientos que ellos les imparten. Por otra parte el 31.3% señala que la metodología de los profesores no influye en su rendimiento académico, ya que aseguran que su rendimiento no depende solamente del profesor, sino también del estudiante.

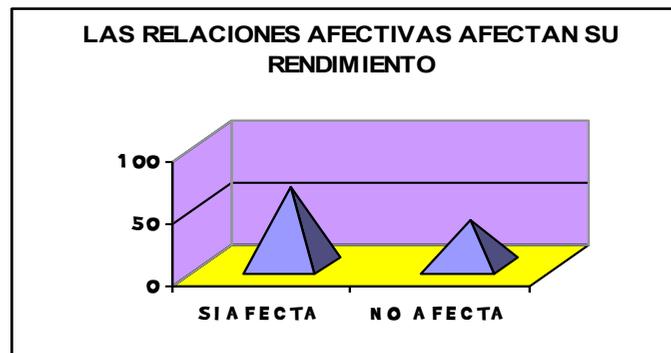


- En cuanto a la evaluación continua, el 50.16% de los 313 estudiantes encuestados refleja que su rendimiento ha mejorado; mientras que el 49.84% no les ha beneficiado este sistema.
- El 66.77% de los estudiantes aseguran que al no asistir a clases, su rendimiento se ve afectado y al 33.23% no le afecta en nada ya que acude normalmente a clases.
- Al 44.10% de los estudiantes, su promedio se ve afectado por problemas familiares y al 51.90% no le afectan los problemas familiares.
- El consumo de alcohol ha perjudicado a un 45.37% de los estudiantes en su rendimiento académico debido a que al estar en estado etílico no pueden asistir

a clases y; al 54.63% de los estudiantes no les afecta ya que no consumen alcohol.



- Las relaciones afectivas afectan en un 62.94% el rendimiento académico de los estudiantes y el 37.06% no les afecta en nada.



14

^{14 14} Fuente: Investigación de campo Laboratorio No. 3
Elaborado por: Farid Mantilla may/2006

Capítulo

A hand in a dark jacket points towards the right. In the background, there are orange scribbles on a white surface, possibly a whiteboard.

6

MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

<p><i>Fotografía 6.1</i> <i>Estudiantes en una clase magistral</i></p>	
<p>MUESTREO ALEATORIO SIMPLE</p>	
<p>AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO USTED PODRÁ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el muestreo aleatorio simple • Utilizar la tabla de números aleatorios • Definir estimadores • Desarrollar los pasos del muestreo aleatorio simple • Conocer y aplicar las fórmulas del muestreo aleatorio simple • Desarrollar cálculo de estimadores con sus respectivas varianzas • Analizar la variabilidad entre varianzas • Desarrollar un laboratorio aplicando el Muestreo Aleatorio Simple

Consideremos una población finita, de la que deseamos extraer una muestra. Cuando el proceso de extracción es tal, que garantiza a cada uno de los elementos de la población la misma oportunidad de ser incluidos en dicha muestra, denominamos al proceso de selección **muestreo aleatorio**.

El muestreo aleatorio se puede plantear bajo dos puntos de vista:

- Sin reposición de los elementos
- Con reposición de los elementos

Muestreo aleatorio sin reposición

Consideremos una población E formada por N elementos. Si observamos un elemento particular, $e \in E$, en un muestreo aleatorio sin reposición se da la siguiente circunstancia:

- La probabilidad de que e sea elegido en primer lugar es; $1/N$
- Si no ha sido elegido en primer lugar, lo que ocurre con una probabilidad de $N-1/N$, la probabilidad de que sea elegido en el segundo intento es de. $1/N-1$

En el $(i+1)$ ésimo intento, la población consta de $N-i$ elementos, con lo cual si e no ha sido seleccionado previamente, la probabilidad de que lo sea en este momento es de $1/N - i$

Si consideramos una muestra de $n \leq N$ elementos, donde el *orden en la elección de los mismos tiene importancia*, la probabilidad de elección de una muestra $M = (e_1, e_2, \dots, e_n)$ cualquiera es :

$$P(M) = p(e_1, e_2, \dots, e_n)$$

$$P(M) = p(e_1) \cdot p(e_2, e_1) \dots p(e_n) \cdot p(e_n, e_1, e_2, \dots, e_n)$$

$$P(M) = \frac{1}{N} \cdot \frac{1}{N-1} \dots \frac{1}{3N - (n-1)}$$

$$P(M) = \frac{(N-n)}{N!}$$

$$P(M) = \frac{1}{V_{N,n}}$$

Lo que corresponde en el sentido de la definición de probabilidad de Laplace a un caso posible entre las $V_{N,n}$ posibles n de N elementos de la población. Si el *orden no interviene*, la probabilidad de que una muestra

$$(M) = (e_1, e_2, \dots, e_n) \subset E$$

sea elegida, es la suma de las probabilidades de elegir una cualquiera de sus n , tantas veces como permutaciones en el orden de sus elementos sea posible; es decir,

$$P(M) = p(e_1, e_2, \dots, e_n)$$

$$P(M) = n! \cdot (p(e_1, e_2, \dots, e_n))$$

$$P(M) = \frac{n! \cdot (N - n)!}{N}$$

$$P(M) = \frac{1}{C_{N/n}}$$

Muestreo aleatorio con reposición: Sobre una población E de tamaño N podemos realizar extracciones de n elementos, pero de modo que cada vez el elemento extraído es repuesto al total de la población. De esta forma un elemento puede ser extraído varias veces. Si el orden en la extracción de la muestra interviene, la probabilidad de una cualquiera de ellas, formada por n elementos es:

$$\frac{1}{N} \cdot \frac{1}{N} \cdots \frac{1}{N} = \frac{1}{N^n} = \frac{1}{V_{RnN}}$$

Si el orden no interviene, la probabilidad de una muestra cualquiera, será la suma de la anterior, repitiéndola tantas veces como manera de combinar sus elementos sea posible. Es decir,

- Sea n_1 el número de veces que se repite cierto elemento e_1 en la muestra;
- Sea n_2 el número de veces que se repite cierto elemento e_2 ;
- Sea n_k el número de veces que se repite cierto elemento e_k ,

De modo que $n = n_1 + \dots + n_k$. Entonces la probabilidad de obtener la muestra.

$$\frac{n = n_1 + \dots + n_k}{e_1, \dots, \frac{e_n}{n_1}, e_1, \dots, \frac{e_n}{n_2}, \dots, e_k, \dots, e_k}$$

Probabilidad de una muestra ordenada	χ	Permutaciones de los K modal observadas	χ	Permutaciones de las n_1 observadas e_1	χ	Permutaciones de las n_k observadas e_k
--------------------------------------	--------	---	--------	---	--------	---

Es decir,

$$\frac{1}{N^n} \cdot k! \cdot n_1! \dots n_k! = \frac{1}{CR_{\frac{N}{n_1, n_2, \dots, n_k}}}$$

El muestreo aleatorio con reposición es también denominado **muestreo aleatorio simple**, que como hemos mencionado se caracteriza porque:

- Cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido, y
- Las observaciones se realizan con reemplazamiento. De este modo, cada observación es realizada sobre la misma población (no disminuye con las extracciones sucesivas).

Sea X una v.a. definida sobre la población E , y $f(x)$ su ley de probabilidad.

$$E \sim n \text{ exp. Aleatorio } \begin{cases} \{ e_1 - X_1 & f_1(x_1) = f(x_1) & \} \\ \{ e_2 - X_2 & f_2(x_2) = f(x_2) & \} \\ \{ e_{n, \dots, X_n} & f_n(x_n) = f(x_n) \mid X_1, X_2, \dots, X_n & \} \end{cases}$$

En una muestra aleatoria simple, cada observación tiene la distribución de probabilidad de la población:

$$f_1 = f_2 = \dots = f_n = f$$

Además todas las observaciones de valores aleatorios son independientes; es decir,

$$f(X_1, X_2, \dots, X_n) = f(X_1) \cdot f(X_n)$$

Tablas de números aleatorios:

Lotería Nacional: Método utilizado en forma aleatoria, que de una u otra manera forma un contexto de posibles resultados que se conocen como el azar o suerte.

Un ejemplo de una tabla de números aleatorios consiste en la lista de los números de Lotería Nacional premiados a lo largo de su historia, pues se caracterizan por que cada dígito tiene la misma probabilidad de ser elegido, y su elección es independiente de las demás extracciones.

Un modo de hacerlo es el siguiente: Supongamos que tenemos una lista de números aleatorios de $k=5$ cifras (00000-99.999), una población de $N= 600$ individuos, y deseamos extraer una muestra de $n= 10$ de ellos. En este caso ordenamos a toda la población (usando cualquier criterio) de modo que a cada uno de sus elementos le corresponda un número del 1 al 600. En segundo lugar, nos dirigimos a la tabla de números aleatorios, y utilizando una columna seleccionada al azar extraemos un número t , y tomamos como primer elemento de la muestra al elemento de la población:

$$1+ = \frac{t}{10^k} = 1 + [t * 600 / 100000]$$

El proceso se repite tomando los siguientes números de la tabla de números aleatorios, hasta obtener la muestra de 10 individuos.

$$\mu = \frac{t}{10k}$$

Las cantidades pueden ser consideradas como *observaciones* de una v.a. U , que sigue una distribución uniforme en el intervalo $[0,1]$

$$u \sim u(0,1)$$

Método Montecarlo. es una técnica para obtener muestras aleatorias simples de una X , de la que conocemos su ley de probabilidad (a partir de su función de distribución F). Con este método, el modo de elegir aleatoriamente un valor de X siguiendo usando su ley de probabilidad es:

1. Usando una tabla de números aleatorios se toma un valor u de una

$$u \sim u(0,1)$$

2. Si X es continua, tomar como *observación* de X la cantidad $x=F^{-1}(u)$. En el caso en que X sea discreta, se toma x como el percentil $100 * u$ de X ; es decir, el valor más pequeño que verifica que $F(x) \geq u$. *Es importante indicar que este método de Montecarlo tiene mucho que ver con el azar o su utilización de forma aleatoria.*

Ejemplo. Si queremos extraer $n=10$ muestras de una distribución $N(0,1)$ podemos recurrir a una tabla de números aleatorios de $k=5$ cifras, en las que observamos cantidades como por ejemplo: 76.293, 31.776, 50.803, 71.153, 20.271, 33.717, 17.979, 52.125, 41.330, 95.141; a partir de ellas podemos obtener una muestra de $X \approx N(0,1)$ usando una tabla de la distribución normal:

Números aleatorios	Muestra $U(0,1)$	Muestra $N(0,1)$
---------------------------	----------------------------	----------------------------

t_i	$u_i \approx \frac{t_i}{10^5}$	$x_i = F^{-1}(u_i)$
76.293	0'76	0'71
31.776	0'32(=1-0'68)	-0'47
50.803	0'51	0'03
71.153	0'71	0'55
20.271	0'20(=1-0'80)	-0'84
33.717	0'34(=1-0'66)	-0'41
17.979	0'18(=1-0'82)	-0'92
52.125	0'52	0'05
41.330	0'41(=1-0'59)	-0'23
95.141	0'95	1'65

Obsérvese que como era de esperar, las observaciones x_i tienden a agruparse alrededor de la esperanza matemática de $X_i \sim N(\mu = 0, \sigma^2 = 1)$. Por otra parte, esto no implica que el valor medio de la muestra sea necesariamente $\bar{x} = 0$. Sin embargo el teorema de Fisher responde:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{10} X_i \sim N\left(\mu_{\bar{x}} = 0, \sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{1}{10}\right)$$

Su dispersión con respecto al valor central es pequeña, lo que implica que probablemente el valor medio \bar{x} estará muy próximo a 0, como se puede calcular:

$$\bar{x} = \frac{1}{10}(0,71 + \dots + 1,65) = 0,012$$

Obsérvese que si el problema fuese el inverso, donde únicamente conociésemos las observaciones x_i y que el mecanismo que generó esos datos hubiese sido una distribución normal de parámetros desconocidos, con \bar{x} obtenida hubiésemos tenido una buena aproximación del "parámetro desconocido" μ .

EN CONCLUSIÓN:

Muestreo Aleatorio: Es un procedimiento de selección mediante el cual se toman o se seleccionan elementos poblacionales utilizando un procedimiento completamente aleatorio del cual resulta que cada uno de los elementos de la población tiene igual probabilidad de selección.

Para el muestreo aleatorio simple, las unidades de la población tienen que ser elementos, así por Ejemplo: listado de alumnos que están en cuarto nivel, producto más demandado, etc.

MUESTREO ALEATORIO SIMPLE CON REEMPLAZAMIENTO

Es aquel procedimiento de selección mediante el cual los elementos que han sido seleccionados de la población pueden ser nuevamente elegidos. Es decir, tiene la oportunidad de volver a ser seleccionado por otra ocasión.

MUESTREO ALEATORIO SIMPLE SIN REEMPLAZAMIENTO

Es aquel procedimiento mediante el cual se seleccionan elementos de la población con la particularidad de que una vez que son seleccionados, estos son excluidos de la población y no tienen la probabilidad de volver a ser seleccionados. También se lo conoce como ***Muestreo Irrestringido Aleatorio***.

Una vez determinado el tamaño de la muestra en forma aleatoria, debemos tomar los elementos seleccionados y esta selección se puede realizar utilizando el computador, los números randómicos o a su vez la tabla de números aleatorios, dentro del Muestreo Aleatorio tenemos cuatro clases de estimadores para su estudio y medir el comportamiento por estimador y su variabilidad:

- Estimador de la media y su varianza
- Estimador de la razón y su varianza
- Estimador de la regresión y su varianza
- Estimador de la proporción y su varianza

ESTIMADORES DE REGRESIÓN Y RAZÓN

Los estimadores de regresión al igual que los estimadores de razón tratan de mejorar los estimadores de los parámetros con la ayuda de variables auxiliares. *Por ejemplo*, si la variable X son descuentos, la variable Y son impuestos.

En el caso específico de los estimadores de regresión, se trata de buscar estimaciones de parámetros a través de estimadores en base a la relación existente entre una variable Y y una variable X .

Ejemplo: *Sueldos y préstamos quirografarios de los empleados de la Empresa La Universal.*

ESTIMADOR DE LA MEDIA

El estimador de la media determina el comportamiento promedio que se va a obtener por cada variable de estudio, esto es, de la variable principal “ X ” y la variable auxiliar “ Y ”. De las variables X y Y se pueden calcular su varianza cada una de manera independiente.

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN

El estimador de la proporción determina el porcentaje de un elemento con respecto al total de los elementos de la variable de estudio.

LÍMITE DEL ERROR ESTÁNDAR

El límite del error estándar mide el error máximo permitido en cada estimador de varianza (media, razón, regresión y proporción).

PASOS DEL MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

- Objetivo Problema (tema de investigación)
- Selección de la población o Universo
- Ordenamiento de la Población
- Determinación del tamaño de la muestra
- Obtención de los números aleatorios
- Observación y toma de los elementos de las variables (X_i y Y_i)
- Estimación de parámetros
- Estimación de varianzas

FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA MEDIA

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

En donde:

Y_i = Elementos de la variable auxiliar

X_i = Elementos de la variable principal

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA MEDIA. Mide el valor central de una serie de datos

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA

$$Var_{(x)} = (1 - F) \frac{S^2}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

S² = Varianza básica, **n**= Tamaño de muestra **F**= fracción de la muestra

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

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

Dónde: **N**= Tamaño de la población o universo

n= Tamaño de la muestra

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

Dónde:

y= Media de la muestra de la variable Y

x= Media de la muestra de la variable X

$$r = \frac{\bar{y}}{\bar{x}}$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA RAZÓN

$$Var(r) = \frac{1-F}{n(\bar{X})^2} * \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - rX_i)^2}{n-1}$$

$$Var(r) = \frac{1-F}{n[\sum(x_i)]^2} * \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - rX_i)^2}{n-1}$$

Y_i = Elementos de la variable auxiliar
X_i = Elementos de la variable principal
F = Fracción de la muestra

r = Estimador de la razón
n = Tamaño de la muestra

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

$$\bar{Y}|r = \bar{y} + b(\bar{u} - \bar{x})$$

Donde b es la pendiente de la recta

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})(X_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA REGRESIÓN

$$Var(y/r) = \frac{1-F}{n} * \frac{\sum [(y_i - \bar{y}) - b*(x_i - \bar{x})]^2}{n-1}$$

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN

$$P_p = \frac{X_i}{n}$$

$$P_p = \frac{X_i}{\sum X_i}$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA PROPORCIÓN

$$Var_{(P)} = \frac{(1 - F)}{n} * \frac{\sum_{i=1}^n PQ}{n - 1}$$

$$Q = 1 - P$$

LÍMITE DEL ERROR ESTÁNDAR

$$LEE = 2 V_{VAR}$$

ESTIMACIÓN PARA LOS TOTALES

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA X MEDIA DEL TOTAL

$$\hat{y} = N * \bar{y}$$

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA MEDIA

$$Var_{(\bar{y})} = N^2 * (Var_{(\bar{y})})$$

ESTIMADOR DE LA RAZÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}_r = Nr$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA RAZÓN

$$Var_{(r)} = N^2 (Var_{(r)})$$

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}_{lr} = N * \bar{y}_{lr}$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y_{lr})} = N^2 (Var_{(y_{lr})})$$

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}_p = N \Sigma P$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = \frac{N^2 (N - n)}{N^2 - 1} * (Var_{(p)})$$

UTILIZACIÓN DE LA TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS

Este es uno de los métodos más eficientes para obtener números aleatorios, sortear la columna y tomar la seleccionada, luego tomar los dígitos de la derecha hasta terminar los 120 números aleatorios de la columna seleccionada, si hace falta para completar el tamaño de la muestra, continuar con los dígitos de la izquierda y si no se ha completado la muestra, tomar los dígitos del centro, si sigue haciendo falta para completar el tamaño de la muestra, continuar con la siguiente columna hasta completar el tamaño de la muestra.

Por consiguiente se debe observar los siguientes pasos:

1. Ordenar la población de manera ascendente
2. Seleccionar una columna entre la (1 y 15) Anexo de la tabla de # Aleatorios
3. Determinar el tamaño de la muestra
4. Seleccionar los números aleatorios utilizando la columna seleccionada desde la primera fila hasta la 120 si es necesario y de éstos tomar los seleccionados en la variable X y su correspondiente de la variable Y.
5. Cálculo de parámetros y varianzas}



Fotografía 6.2
Ciudad de Zamora

Ejercicio

A continuación se realizará un laboratorio donde se aplique en este ejercicio la tabla de números aleatorios para obtener los números aleatorios para las variables de estudio X y Y para realizar cálculos utilizando las fórmulas para el muestreo aleatorio simple y obtener todos los estimadores con sus respectivas varianzas y sus estimadores del total de las variables sueldos y bonificaciones de los empleados de la empresa la Universal

LABORATORIO No. 4

APLICACIÓN M.A.S.



SUELDOS Y BONIFICACIONES

EMPRESA: LA UNIVERSAL

SUELDOS Y BONOS DE 150 EMPLEADOS DE LA UNIVERSAL										
#	Sueldos	Bono	Sueldos	Bono	Sueldos	Bono	Sueldos	Bono	Sueldos	Bono
1	360	65	425	85	620	120	700	186	800	236
2	360	65	425	85	650	120	700	188	800	236
3	360	65	425	85	650	120	702	188	805	236
4	360	65	425	85	650	120	704	188	810	236
5	360	65	425	85	650	120	705	188	812	236
6	360	65	425	85	655	120	708	188	815	242
7	370	65	450	85	655	120	710	188	817	242
8	370	65	460	85	660	120	710	188	819	242
9	370	65	460	85	660	145	712	192	824	242
10	370	65	485	85	665	145	718	192	826	242
11	370	65	485	85	666	145	720	198	830	242
12	370	65	485	85	672	145	725	198	834	250
13	382	65	485	85	673	145	730	198	836	250
14	382	65	518	105	674	145	735	198	838	250
15	382	65	518	105	675	145	740	202	850	250
16	400	70	518	105	680	150	745	202	874	250
17	400	70	518	105	685	150	750	202	888	250
18	400	70	518	105	685	150	752	202	896	250
19	400	70	518	105	687	150	756	202	900	262
20	400	70	518	105	688	182	760	202	906	262
21	400	70	550	105	690	182	762	202	912	262
22	400	70	550	105	692	182	766	202	918	262
23	400	70	550	105	694	182	780	202	924	262
24	400	70	550	105	695	182	784	210	932	262
25	400	70	550	105	697	182	786	210	942	262
26	415	70	576	105	698	182	788	210	948	270
27	415	70	576	105	698	182	790	210	974	270
28	415	70	576	105	699	182	792	225	988	285
29	415	70	576	105	699	182	795	225	1000	300
30	415	70	576	105	699	182	798	225	1025	300

Se pide: realizar la estimación de los estimadores de la media, razón, regresión y proporción y sus respectivas varianzas de los sueldos y bonificaciones de una muestra de los empleados de la empresa la Universal, utilizando las columnas 6 y 12 de la tabla de números aleatorios y obtenga los números seleccionados para las variables X y Y.

EJERCICIO 1

i	Xi	Yi	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(\bar{X} - \bar{x})$	$(\bar{Y} - \bar{y})$	$[(x_i - \bar{x}) - b(y_i - \bar{y})]^2$
16	300	55	-137,4	-23,2	18878,76	538,24	1,863	25,9	3187,68	18,749
103	485	85	-47,6	6,8	2265,76	46,24	2,924	25,9	323,68	7,493
146	950	182	512,6	103,8	262758,76	10774,44	147,755	25,9	53207,88	1,196
5	285	45	-152,4	-33,2	23225,76	1102,24	35,443	25,9	5059,68	7,1
27	321	55	-116,4	-23,2	13548,96	538,24	5,71	25,9	2700,48	0,015
48	350	60	-87,4	-18,2	7638,76	331,24	6,627	25,9	1590,68	0,474
126	650	120	212,6	41,8	45198,76	1747,24	14,369	25,9	8886,68	0,636
72	370	65	-67,4	-13,2	4542,76	174,24	1,322	25,9	889,68	0,093
38	335	60	-102,4	-18,2	10485,76	331,24	0,012	25,9	1863,68	5,37
32	328	55	-109,4	-23,2	11968,36	538,24	13,257	25,9	2538,08	1,639
	4374	782	0	0	400512	16122	229,3		80248,2	42,76298

P	Q	PQ
0,069	0,931	0,064
0,111	0,889	0,099
0,217	0,783	0,17
0,065	0,935	0,061
0,073	0,927	0,068
0,08	0,92	0,074
0,149	0,851	0,127
0,085	0,915	0,077
0,077	0,923	0,071
0,075	0,925	0,069
1	9	0,879

CÁLCULO DE LOS RESPECTIVOS ESTIMADORES

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA MEDIA:

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} \quad \bar{x} = \frac{4374}{10} \quad \bar{x} = 437.4$$

$$\bar{y} = \frac{\sum Y_i}{n} \quad \bar{y} = \frac{782}{10} \quad \bar{y} = 78.2$$

437.4 Representa el promedio de sueldos en una muestra de 10 empleados correspondiente a los sueldos de los empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

78.2 Representa el promedio de una muestra de 10 datos correspondientes a las bonificaciones de los empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN X:

$$Var_x = (1 - F) \frac{S^2}{n}$$

$$Var_{(x)} = (1 - 0.067) \frac{44501.4}{10}$$

$$Var_{(x)} = 4153.46$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = 44501.4$$

El valor de 4153.46 que representa la varianza en x , corresponde a la variabilidad del componente sueldos en una muestra de 10 empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN Y:

$$Var_y = (1 - F) \frac{S^2}{n}$$

$$Var_{(y)} = (1 - 0.067) \frac{1791.29}{10}$$

$$Var_{(y)} = 167.187$$

$$S^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = 1791.29$$

El valor de 167.187 que representa la varianza en y , corresponde a la variabilidad del componente bonificaciones en una muestra de 10 empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

FRACCIÓN DE LA MUESTRA:

$$F = \frac{n}{N} \quad F = \frac{10}{150} \quad F = 0.067$$

ESTIMADOR DE LA RAZÓN:

$$r = \frac{\bar{y}}{\bar{x}} \quad r = \frac{78.2}{437.4} \quad r = 0.178$$

0.178 es la relación entre el promedio del componente bonificaciones con respecto al promedio del componente sueldos de una muestra de 10 empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA RAZÓN:

$$Var_{(r)} = \frac{1 - F}{n(\bar{X})^2} * \frac{\sum (Y_i - rX_i)^2}{n - 1}$$

$$Var_{(r)} = \frac{1 - 0.067}{10 * (437.4)^2} * \frac{229.28}{9}$$

$$Var_{(r)} = 1.2E - 05$$

0.000012 es la variabilidad del componente bonificaciones, y sueldos con respecto al promedio muestral de 10 empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

ESTIMADOR DE REGRESIÓN:

$$\bar{Y}/r = \bar{y} + b(\mu - \bar{x})$$

$$\bar{Y}/r = 78.2 + 0.2(463.3 - 437.4)$$

$$\bar{Y}/r = 83.38$$

83.38 es el estimador de regresión cuyo valor corresponde a 83.38, es la regresión traída a presente para proyectar a futuro en una muestra de 10 empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

PENDIENTE DE LA RECTA:

$$b = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sum (X_i - \bar{X})^2}$$

$$b = \frac{80248.2}{400512}$$

$$b = 0.20$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA REGRESIÓN:

$$Var_{(y/r)} = \frac{1-F}{n} * \frac{\sum [(y_i - \bar{y}) - b*(x_i - \bar{x})]^2}{n-1}$$

$$Var_{(y/r)} = \frac{1-0.067}{10} * \frac{42.7629}{9}$$

$$Var_{(y/r)} = 0.4434$$

0.4434 es la variabilidad del componente sueldos y bonificaciones en una muestra de 10 empleados de una población de 150 empleados de la empresa "LA UNIVERSAL".

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN:

$$P = \frac{x_i}{\sum x_i}$$

Estos datos están especificados en la tabla.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA PROPORCIÓN:

$$Var(p) = \frac{(1 - F) * \sum (PQ)}{n - 1}$$

$$Var_{(p)} = \frac{(1 - 0.067)}{9} * \frac{0.879}{9}$$

$$Var_{(p)} = 0.00912$$

0.00912 es la variabilidad del componente sueldos con respecto al promedio de la muestra en una muestra de 10 empleados de la empresa "LA UNIVERSAL"

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA Y MEDIA DEL TOTAL:

$$y = N * \bar{y}$$

$$y = 150 * 78.2$$

$$y = 11730$$

11730 es el producto entre la población y el promedio del componente bonificaciones

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA Y MEDIA

$$Var_{(\bar{y})} = N^2 * (Var_{(\bar{y})})$$

$$Var_{(\bar{y})} = 150^2 * (167.187)$$

$$Var_{(\bar{y})} = 3761707$$

Es la variabilidad del total, estimador de la varianza en (y) por la población.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN DEL TOTAL:

$$Yr = Nr$$

$$Yr = 150 * 0.178$$

$$Yr = 26.817$$

26.817 representa la razón total, es decir la razón por la población.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA RAZÓN:

$$Var_{(r)} = N^2 * (Var_{(r)})$$

$$Var_{(r)} = 150^2 * 1.2E - 05$$

$$Var_{(r)} = 0.2796$$

0.2796 representa la varianza total, es decir la población por la varianza de la razón.

ESTIMACIÓN DE REGRESIÓN TOTAL

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}lr = N * \bar{y}lr$$

$$Ylr = 150 * 83.38$$

$$Ylr = 12508.4$$

Es el producto entre la población y el estimador de regresión, y representa la regresión total.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y_{lr})} = N^2 * (Var_{(y_{lr})}) \quad Var_{(y_{lr})} = 150^2 * (Var_{(y_{lr})}) \quad Var_{(y_{lr})} = 9978.03$$

99780,03 es el producto que existe entre el cuadrado de la población y el estimador de la varianza en la regresión y representa la varianza total de regresión.

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}_P = N \sum P$$

$$Y_P = 150 * 1$$

$$Y_P = 150$$

150 es el producto entre la población y la sumatoria del estimador de la proporción.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = \frac{N^2(N-n)}{N^2-1} * (Var_{(p)})$$

$$Var_{(p)} = \frac{150^2 * (150-10)}{150^2-1} * 0.009$$

$$Var_{(p)} = 1.276$$

1276 es la variación que existe entre la población, la muestra y la varianza de la proporción.¹⁵

Fotografía 6.3
*Estudiantes tienen que ser como tigres
para un cálculo matemático*



¹⁵ Fuente: Ejercicios Laboratorio No 4
Elaborado por: Farid Mantilla may/2006

EJERCICIO 2**SUELDOS Y BONIFICACIONES**

	X?	Y?								P			
Nº	SUELDOS	BONIFI	(X? - x?)	(X? - x?) ²	(Y? - y?)	(Y? - y?) ²	(Y?-rx?) ²	(X? · x?)(Y? ·	b	(Y? · y?)·b(X? · x?)	$\hat{P} = X? / ?X?$	Q	P*Q
1	350	60	-155,7	24242,49	-33,2	1102,24	20,2918	5169,24	0,21	0,0052	0,0692	0,9308	0,0644
2	294	45	-211,7	44816,89	-48,2	2323,24	84,3441	10203,94	0,21	9,9671	0,0581	0,9419	0,0548
3	485	85	-20,7	428,49	-8,2	67,24	19,2283	169,74	0,21	14,4074	0,0959	0,9041	0,0867
4	518	105	12,3	151,29	11,8	139,24	90,8804	145,14	0,21	84,3267	0,1024	0,8976	0,0919
5	350	60	-155,7	24242,49	-33,2	1102,24	20,2918	5169,24	0,21	0,0052	0,0692	0,9308	0,0644
6	700	145	194,3	37752,49	51,8	2683,24	255,7027	10064,74	0,21	109,3956	0,1384	0,8616	0,1193
7	950	182	444,3	197402,5	88,8	7885,44	47,8305	39453,84	0,21	32,8637	0,1879	0,8121	0,1526
8	650	120	144,3	20822,49	26,8	718,24	0,0423	3867,24	0,21	15,2286	0,1285	0,8715	0,1120
9	400	65	-105,7	11172,49	-28,2	795,24	76,0314	2980,74	0,21	32,6093	0,0791	0,9209	0,0728
10	360	65	-145,7	21228,49	-28,2	795,24	1,8161	4108,74	0,21	7,8414	0,0712	0,9288	0,0661
?	5057	932	0,00	382260,10	0,00	17611,6	616,4595	81332,6		306,6502	1,0000	9,0000	0,8851

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA MEDIA:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{5057}{10} = 505.700$$

$$\bar{y} = \frac{\sum x}{n} = \frac{932}{10} = 93.2$$

505,700 es la media de (x) y representa el promedio de sueldos y salarios en una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

93.20 es la media de (y) representa el promedio de bonificaciones en una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN X:

$$Var_x = (1 - F) \frac{S^2}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{382260.10}{9} = 42473.34$$

$$Var_x = (1 - 0.067) \frac{42473.34}{10}$$

$$Var_x = 3962.76$$

3962.76 es la variabilidad del componente sueldos en una muestra de 10 empleados de la empresa "La Universal".

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN Y:

$$Var_x = (1-F) \frac{S^2}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{17611.60}{9} = 1956.84$$

$$Var_x = (1-0.067) \frac{1956.84}{10}$$

$$Var_x = 182.57$$

182.57 es la variabilidad del componente bonificaciones en una muestra de 10 empleados de la empresa "La Universal".

FRACCIÓN DE LA MUESTRA:

$$F = \frac{n}{N} = \frac{10}{150} = 0.6667$$

0.6667 es la relación que existe entre el tamaño de la muestra y la población.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN:

$$r = \frac{\bar{y}}{\bar{x}} = 0.184$$

La razón representa la relación que existe entre el promedio de las bonificaciones con respecto del promedio de los salarios.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA RAZÓN:

$$Var_{(r)} = \frac{1-F}{n \left(\frac{\bar{y}}{\bar{x}}\right)^2} * \frac{\sum (y_i - rx_i)^2}{n-1}$$

$$Var_{(r)} = \frac{1-0.0667}{10 * 505.700^2} * \frac{616.46}{9}$$

$$Var_{(r)} = 0.000050$$

$$Var_{(r)} = \frac{1-F}{n \left[\sum (x_i)\right]^2} * \frac{\sum (y_i - rx_i)^2}{n-1}$$

$$Var_{(r)} = \frac{1-0.0667}{10 * 5057^2} * \frac{616.46}{9}$$

$$Var_{(r)} = 0.000000249$$

0.0000504 es la variabilidad del componente bonificaciones, razón, y sueldos con respecto al promedio muestral de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMADOR DE REGRESIÓN

$$\bar{Y}_{lr} = \bar{y} + b(\mu - \bar{x})$$

$$\bar{Y}_{lr} = 93.2 + 0.2(463.3 - 505.7)$$

$$\bar{Y}_{lr} = 84.29$$

84.29 es la regresión del componente bonificaciones, traídas a presente para proyectar a futuro en una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

Donde b es la pendiente de la recta

$$b = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \quad b = \frac{\sum 81332.6}{\sum 382260.10} \quad b = 0.21$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA REGRESIÓN

$$\text{Var}_{(y_{lr})} = \frac{1 - F}{n} * \frac{\sum (y_i - \bar{y}) - b * (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$\text{Var}_{(y_{lr})} = \frac{1 - 0.0667}{10} * \frac{306.65}{9}$$

$$\text{Var}_{(y_{lr})} = 3.178$$

3.178 es la variabilidad del componente sueldos y bonificaciones con respecto al promedio muestral de una población de 150 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN

$$P = \frac{\sum X_i}{\sum X_i}$$

$$P = \frac{350}{5057}$$

Se realiza el mismo procedimiento para cada uno de los valores de xi. Los resultados están ubicados en la tabla que se presenta al inicio.

El estimador de la proporción es la variabilidad del componente sueldos o salarios con respecto al promedio de la muestra.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA PROPORCIÓN

$$Var_{(P)} = \frac{(1 - F)}{n} * \frac{\sum PQ}{n - 1}$$

$$Var_{(P)} = \frac{(1 - 0.0667)}{10} * \frac{0.885}{9}$$

$$Var_{(P)} = 0.0091$$

0.01866 es la variabilidad del componente sueldos en una muestra de 10 empleados de la fábrica "la Universal".

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA X MEDIA DEL TOTAL

$$\hat{y} = N * \bar{Y}$$

$$\hat{y} = 150 * 93.200$$

$$\hat{y} = 13980$$

13980 es el total del componente bonificaciones por la población en una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA X VARIANZA DEL TOTAL DE LA X MEDIA

$$Var_{(\bar{y})} = N^2 * (Var_{(\bar{y})})$$

$$Var_{(\bar{y})} = 150^2 * 182.64$$

$$Var_{(\bar{y})} = 4109400$$

4109400 es el total de la varianza de la media por la población en una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal"

ESTIMADOR DE LA RAZÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}_r = Nr$$

$$\hat{Y}_r = 150 * 0.184$$

$$\hat{Y}_r = 27.645$$

27.645 es el producto entre la población y la razón. En una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA RAZÓN

$$Var_{(r)} = N^2 * (Var_{(r)})$$

$$Var_{(r)} = 150^2 * 0.00005$$

$$Var_{(r)} = 1.125$$

1.125 es el resultado del producto del cuadrado de la población por la varianza de la razón.

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}_{lr} = N * \bar{y}_{lr}$$

$$\hat{Y}_{lr} = 150 * 84.125$$

$$\hat{Y}_{lr} = 12618.804$$

12618.80 es la población por el estimador de regresión en una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y_{lr})} = N^2 * (Var_{(y_{lr})})$$

$$Var_{(y_{lr})} = 150^2 * 3.178$$

$$Var_{(y_{lr})} = 71.505$$

Es la población por el estimador de la varianza de la regresión. En una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN DEL TOTAL

$$\hat{Y}_p = N \sum P$$

$$\hat{Y}_p = 150 * 1.00$$

$$\hat{Y}_p = 150$$

150 es el producto entre la población y la sumatoria del estimador de la proporción. En una muestra de 10 empleados de la fábrica "La Universal".

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL TOTAL DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = \frac{N^2(N-n)}{N^2-1} * (Var_{(p)})$$

$$Var_{(p)} = \frac{150^2(150-10)}{150^2-1} * 0.009$$

$$Var_{(p)} = 1.289$$

1.289 es la variación que existe entre la población, la muestra y la varianza de la proporción.

LABORATORIO No. 5 M.A.S Y	APLICACIÓN ESQUEMAS
<p>El objetivo de este estudio es determinar o conocer el consumo mensual de teléfono en el cantón Patate de la Provincia de Tungurahua. Se recopilarán 600 datos que serán proporcionados por CNT. (fotografía adjunto)</p>	
<p>Fotografía 6.4 Estudiantes realizando la investigación en la ciudad de Patate</p>	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar una investigación profunda sobre el consumo de teléfono en el cantón Patate.

- Determinar si existe un nivel de consumo óptimo para la expansión de este servicio en el cantón, así como implementar otros servicios referentes con las telecomunicaciones.

ANTECEDENTES

Se quiere determinar el nivel de consumo del teléfono en las zonas rurales de la provincia de Tungurahua ya que en este tiempo cada día se necesita ir implementando este servicio a toda la gente de nuestro país, para que se tornen en entes competitivos que nos ayudarán a sacar al país adelante.

Nuestra población consta de 600 usuarios; de los cuales se extraerá nuestra muestra y se realizará la aplicación de la fórmula respectiva, con el objeto de medir la variabilidad del consumo de telefonía en estas ciudades.

Los usuarios están detallados a continuación donde el consumo de telefonía como variable principal y el valor a pagar como variable auxiliar.

MATRIZ DE DATOS DE USUARIOS DE CONSUMO TELEFÓNICO Y VALOR A PAGAR

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
1	ROJAS ALBERTO	21.480,00	\$ 7,91	51	PLANTEL A.	98.765,00	\$ 20,79
2	ACUNIA ESTER	16.300,00	\$ 7,05	52	PLANTEL A.	123.654,00	\$ 24,94
3	ASTUDILLO CARLOS	15.200,00	\$ 6,86	53	ARACELI	98.763,00	\$ 20,79
4	PILATUNA WILMA	1.100,00	\$ 4,51	54	ARACELI	120.003,00	\$ 24,33
5	PILATUNA MAYRA	9.000,00	\$ 5,83	55	ARACELI	98.635,00	\$ 20,77
6	RODRIGUES MARIA	5.600,00	\$ 5,26	56	ARACELI	93.254,00	\$ 19,87
7	SANTILLAN JOFRE	8.500,00	\$ 5,75	57	P. CREMA	123.654,00	\$ 24,94
8	TAMAYO MARIA	63.214,00	\$ 14,87	58	P. CREMA	98.123,00	\$ 20,68
9	ERAZO RICARDO	253.050,00	\$ 46,51	59	P. CREMA	78.963,00	\$ 17,49
10	ERAZO ALFONSO	87.654,00	\$ 18,94	60	P. CREMA	58.635,00	\$ 14,10
11	ERAZO FRANCISCO	23.456,00	\$ 8,24	61	A ANIBAL	14.253,33	\$ 6,71
12	ERAZO MARIA	87.456,00	\$ 18,91	62	EUGENIO	10.800,00	\$ 6,13
13	ERAZO CRISTINA	65.478,00	\$ 15,24	63	O CRISTI	10.066,67	\$ 6,01
14	ERAZO ROBERTO	32.145,00	\$ 9,69	64	IA CLEVE	666,67	\$ 4,44
15	ERAZO JUAN	98.723,00	\$ 20,78	65	RODRIG	5.933,33	\$ 5,32
16	AGUDELO OLGA	89.765,00	\$ 19,29	66	BOLIVAR	3.666,67	\$ 4,94
17	SEGOVIA FRANCISC	12.345,00	\$ 6,39	67	ERNESTIN	5.600,00	\$ 5,26
18	AGUILAR LILIANA	65.412,00	\$ 15,23	68	JULIO	42.076,00	\$ 11,34
19	HIDALGO HUGO	32.145,00	\$ 9,69	70	MAURICIO	58.369,33	\$ 14,06
20	CARILLO ENRIQUE	32.145,00	\$ 9,69	71	CECILIA	15.570,67	\$ 6,93
21	JIMENEZ ANGEL	1.200,00	\$ 4,53	72	ANGEL	58.237,33	\$ 14,04
22	ALATAMIRANO GINA	20.032,00	\$ 7,67	73	LUIS	43.585,33	\$ 11,59
23	QUIJANO TERESA	12.305,00	\$ 6,38	74	MONICA	21.363,33	\$ 7,89
24	QUITANPASING LUP	14.563,00	\$ 6,76	75	ALBA	65.748,67	\$ 15,29
25	ALBAN SIMON	12.540,00	\$ 6,42	76	RAMIRO	59.776,67	\$ 14,29
26	ACOSTA ALBERTO	14.587,00	\$ 6,76	77	FABIOLA	8.163,33	\$ 5,69
27	ENRIQUEZ GLORIA	12.365,00	\$ 6,39	78	GUSTAVO	43.541,33	\$ 11,59
28	VARGAS JAIME	12.365,00	\$ 6,39	79	NILO	21.363,33	\$ 7,89
29	ENRIQUEZ GLORIA	12.003,00	\$ 6,33	80	AMOROSO	21.363,33	\$ 7,89
30	VARGAS DANIEL	9.874,00	\$ 5,98	81	ANDRADE	733,33	\$ 4,45
31	ROJAS FERNANDO	12.365,00	\$ 6,39	82	BANDA	13.288,00	\$ 6,54
32	BECERRA ALEGRIA	23.654,00	\$ 8,27	83	ANDRADE	8.136,67	\$ 5,69
33	CARRASCO NORMA	2.365,00	\$ 4,72	84	ANDRADE	9.642,00	\$ 5,94
34	LLERENA DANIELA	15.478,00	\$ 6,91	85	SA ANGEL	8.293,33	\$ 5,71
35	LLERENA MARCELO	25.489,00	\$ 8,58	86	NTA NAN	9.658,00	\$ 5,94
36	LLERENA MARGOT	36.547,00	\$ 10,42	87	MARTA	8.176,67	\$ 5,69
37	LLERENA JUAN	25.698,00	\$ 8,61	88	NORMA	8.176,67	\$ 5,69
38	CHAVEZ ROBERTO	12.369,00	\$ 6,39	89	PULLA LUIS	7.935,33	\$ 5,65
39	CHAVEZ JUAN	5.698,00	\$ 5,28	90	MONTALVO	6.516,00	\$ 5,42
40	CHAVEZ PATRICIO	12.368,00	\$ 6,39	91	AUCACAMA	8.176,67	\$ 5,69
41	GARZON MARCELO	369.874,00	\$ 65,98	92	RODRIGUE	15.702,67	\$ 6,95
42	GARZON FERNANDO	54.612,00	\$ 13,43	93	IVAN	1.510,00	\$ 4,58
43	GARZON MELIDA	32.653,00	\$ 9,77	94	E EREDIA	10.252,00	\$ 6,04
44	GARZON SANTIAGO	123.654,00	\$ 24,94	95	BALSECA	16.926,00	\$ 7,15
45	SANTIANA WILSON	98.765,00	\$ 20,79	96	ARO SONIA	24.298,00	\$ 8,38
46	LOPEZ ENRIQUE	78.956,00	\$ 17,49	97	CARVAJAL	17.065,33	\$ 7,17
47	ROMAN CARLOS	12.345,00	\$ 6,39	98	ZAMORA	8.179,33	\$ 5,69
48	SALAZAR EDWIN	236.548,00	\$ 43,75	99	CHAUBIN	3.732,00	\$ 4,95
49	SALAZAR ESTALIN	123.698,00	\$ 24,95	100	PENA	8.178,67	\$ 5,69
50	PLANTEL A. GARZON	89.765,00	\$ 19,29	101	CABRERA	246.516,00	\$ 45,42

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
102	BASTIDAS ANDRES	36.341,33	\$ 10,39	152	CARAGUAY HUMBERTO	24.694,22	\$ 8,45
103	BAYAS NESTOR	21.702,00	\$ 7,95	153	BELTRAN ROSA	14.934,67	\$ 6,82
104	BAYAS NIEVES	82.369,33	\$ 18,06	154	GUILLEN EDWIN	55.379,56	\$ 13,56
105	BEJARANO JOSE	65.776,67	\$ 15,29	155	SOZA JORGE	12.365,00	\$ 6,39
106	BELTRAN AMADEO	52.570,67	\$ 13,09	156	CARBO GRICELDA	35.513,78	\$ 10,25
107	BENALCAZAR CARLOS	8.163,33	\$ 5,69	157	BETANCOURT BENEDIC	5.908,89	\$ 5,31
108	BENAVIDES AMADA	157.632,00	\$ 30,60	158	BILBAO HUMBERTO	23.654,00	\$ 8,27
109	BENITEZ MATEO	82.398,67	\$ 18,06	159	CARPIO ARNULFO	55.399,11	\$ 13,56
110	BERMEO MARIA	59.776,67	\$ 14,29	160	CARRERA ADRIANO	40.317,78	\$ 11,05
111	BERRAZUETA RAFAEL	65.776,67	\$ 15,29	161	CARRILLO EDWIN	44.317,78	\$ 11,72
112	TORRES CARLOS	82.369,33	\$ 18,06	162	CARRION LIDER	55.379,56	\$ 13,56
113	NEYRA BLANCA	7.666,67	\$ 5,61	163	CARVAJAL ESTEBAN	27.135,00	\$ 8,85
114	BLANCO MARCELO	7.177,78	\$ 5,53	164	CASAGUALPA VICTOR	12.396,00	\$ 6,40
115	BOLANOS VICENTE	911,11	\$ 4,48	165	CASARES GUSTAVO	11.571,00	\$ 6,26
116	BOLANOS NUBIA	4.422,22	\$ 5,07	166	CASPI FLORA	996	\$ 4,50
117	BONIFAZ MARIO	2.911,11	\$ 4,82	167	CASTELLO DIEGO	6.921,00	\$ 5,48
118	BONBON WILLIAN	4.200,00	\$ 5,03	168	CATUCUAMBA MICHAEL	4.371,00	\$ 5,06
119	BORJA MARIA	28.517,33	\$ 9,08	169	CAVIEDES NELLY	6.546,00	\$ 5,42
120	BORRERO MARIA	32.165,00	\$ 9,69	170	CAZAR RICHARD	47.581,50	\$ 12,26
121	BRAVO HILDA	39.379,56	\$ 10,89	171	CEDENO JACSON	189.958,50	\$ 35,99
122	BRACERO WILMER	10.847,11	\$ 6,14	172	CELA JEFREY	65.911,50	\$ 15,32
123	BRITO EUGENIA	29.523,56	\$ 9,25	173	CELIN GALO	17.763,00	\$ 7,29
124	BRUGUEZ JOAQUIN	14.708,89	\$ 6,78	174	CERNA MARIA	65.763,00	\$ 15,29
125	CABEZAS GRACIELA	44.299,11	\$ 11,71	175	BORJA LUIS	49.279,50	\$ 12,54
126	CABRERA AURELIO	40.317,78	\$ 11,05	176	BELTRAN ALBERTO	24.279,75	\$ 8,38
127	TINAJERO ARTURO	5.908,89	\$ 5,31	177	BRAVO WASHINGTON	74.213,25	\$ 16,70
128	CABUYALES SOLIA	29.494,22	\$ 9,25	178	BRIONES MARCELA	67.494,75	\$ 15,58
129	CACOANGO CARLOS	14.708,89	\$ 6,78	179	BRIONES ROSARIO	9.429,75	\$ 5,90
130	CONTRERAS AUGUSTO	14.708,89	\$ 6,78	180	BRIONES VENIDLA	49.230,00	\$ 12,54
131	SIMABA CRISTOBAL	955,56	\$ 4,49	181	CEVALLOS SANTIAGO	24.279,75	\$ 8,38
132	SOLIS DIEGO	9.325,33	\$ 5,88	182	CHACA SUSANA	24.279,75	\$ 8,38
133	CAISAGUANO AUSBER	32.256,00	\$ 9,71	183	BUITRON JULIO	1.071,00	\$ 4,51
134	CAIZALUIZA SOLIA	6.894,67	\$ 5,48	184	BUITRON ESTEF	15.195,00	\$ 6,86
135	CAJAMARCA CLEVER	5.995,56	\$ 5,33	185	BUSTAMANTE GLORIA	9.399,75	\$ 5,90
136	CAIZAPANTA RAMIRO	6.905,33	\$ 5,48	186	FLORES ESTER	11.093,25	\$ 6,18
137	DELGADO VICTOR	5.917,78	\$ 5,32	187	CHALA S MARCELA	9.576,00	\$ 5,93
138	CAJIAO JENNY	5.917,78	\$ 5,32	188	CABA PABLO	11.111,25	\$ 6,18
139	CALAGLAS FABRICIO	5.756,89	\$ 5,29	189	CABEZA VIRGINIA	9.444,75	\$ 5,90
140	CALDERON EDGAR	4.810,67	\$ 5,13	190	CABEZAS ROLANDO	9.444,75	\$ 5,90
141	CALLAI BALTAZAR	5.917,78	\$ 5,32	191	CABEZAS FERNANDO	9.173,25	\$ 5,86
142	CAMACHO MAGALI	10.935,11	\$ 6,15	192	CHACON CRISTINA	7.576,50	\$ 5,59
143	CAMINO MERCEDES	1.473,33	\$ 4,58	193	CADENA JAIRO	9.444,75	\$ 5,90
144	CAMPANA MARGOT	66.333,00	\$ 15,39	194	CHAMORRO FERNAN	17.911,50	\$ 7,32
145	CAMPANA ALCILES	11.750,67	\$ 6,29	195	CADENA MARTINA	1.944,75	\$ 4,65
146	CAMPOS ANGEL	16.665,33	\$ 7,11	196	CHANGO MANUEL	11.779,50	\$ 6,29
147	BASTIDAS GONZALO	11.843,56	\$ 6,30	197	CHANGOINES	19.287,75	\$ 7,54
148	CANELOS OSCAR	5.919,56	\$ 5,32	198	CHARRO ALFREDO	27.581,25	\$ 8,93
149	CANO JOSEPH	2.954,67	\$ 4,82	199	CAMACHO OSWALDO	19.444,50	\$ 7,57
150	CANADAS LEONARDO	5.919,11	\$ 5,32	200	CHATO ANGEL	9.447,75	\$ 5,90
151	CAPILLA LEIDA	164.810,67	\$ 31,80	201	CHAVES JAIME	4.444,50	\$ 5,07

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
202	CARBALLO MANUEL	9.447,00	\$ 5,90	252	CEPEDA BEATRIZ	5.058,00	\$ 5,17
203	CARDENAS RAUL	277.576,50	\$ 50,59	253	CERON MARCELO	6.303,50	\$ 5,38
204	CARDENAS KENN	41.130,00	\$ 11,19	254	CEVALLOS WASHINGT	11.948,00	\$ 6,32
205	DIAZ MARIANA	24.660,75	\$ 8,44	255	CEVALOS PATRICIO	1.303,50	\$ 4,55
206	MAYORGA ESTEFANÍA	92.911,50	\$ 19,82	256	CHALA ELEUTERIO	7.860,00	\$ 5,64
207	DAVALOS INÉS	74.244,75	\$ 16,70	257	CHAMORRO HUGO	12.865,50	\$ 6,47
208	DAVILA INES	59.388,00	\$ 14,23	258	CHAVEZ GUADALUPE	18.394,50	\$ 7,40
209	DAZA VERÓNICA	9.429,75	\$ 5,90	259	CHAVEZ JANNET	12.970,00	\$ 6,49
210	DEFAZ ROSA	177.582,00	\$ 33,93	260	CHAVEZ CESAR	6.305,50	\$ 5,38
211	DELPINO BEATRIZ	92.944,50	\$ 19,82	261	CONSTANTE JACKELINE	2.970,00	\$ 4,83
212	DELGADO MARIA	67.494,75	\$ 15,58	262	COQUE TERESA	6.305,00	\$ 5,38
213	DESCALZO HERMELINI	74.244,75	\$ 16,70	263	CORDOVA JUDITH	185.058,00	\$ 35,17
214	DIAZ MAX	92.911,50	\$ 19,82	264	CORO VICTORIA	27.427,00	\$ 8,90
215	DOMINGUEZ IVAN	74.243,25	\$ 16,70	265	CORTEZ BUJAS	16.447,50	\$ 7,07
216	DOMINGUEZ DARIO	90.173,25	\$ 19,36	266	CRUZ LORENA	61.948,00	\$ 14,65
217	DONOSO BELEN	74.147,25	\$ 16,69	267	CRUZ KENNEDY	49.503,50	\$ 12,58
218	DONODO XAVIER	70.111,50	\$ 16,02	268	CUJCHAN OSWALDO	39.599,00	\$ 10,93
219	DUARTE ILDA	92.911,50	\$ 19,82	269	DALGO MAGDALENA	6.293,50	\$ 5,38
220	EICHEVERÍA RODRIGO	73.763,25	\$ 16,62	270	MORENO GASTON	118.395,00	\$ 24,06
221	EGAZ MILTON	59.393,25	\$ 14,23	271	RAMIREZ PABLO	61.970,00	\$ 14,66
222	EGUEZ HERNAN	15.362,00	\$ 6,89	272	DEL CASTILLO REINER	45.003,50	\$ 11,83
223	ENCALADA ERNESTO	10.861,00	\$ 6,14	273	DEL HIERRO SEGUNDO	49.503,50	\$ 12,58
224	ENDARA JAIME	8.271,00	\$ 5,71	274	DEL HIERRO ESPERANZ	61.948,00	\$ 14,65
225	ENRIQUEZ MARGOT	7.721,00	\$ 5,62	275	DEL POZO GONZALO	5.921,00	\$ 5,32
226	ESCALANTE ALFONSO	671	\$ 4,44	276	DEL POZO MARIANITA	5.554,33	\$ 5,26
227	ESCOVAR WILFRIDO	4.621,00	\$ 5,10	277	DELGADO MARINA	854,33	\$ 4,47
228	ESCOBAR PIEDAD	2.921,00	\$ 4,82	278	DELGADO RODRIGO	3.487,67	\$ 4,91
229	ESCUDERO JESUS	4.371,00	\$ 5,06	279	DELGADO ANIBAL	2.354,33	\$ 4,72
230	ESPEJO MARGOT	31.728,00	\$ 9,62	280	DELGADO ROBERTO	3.321,00	\$ 4,88
231	ESPIÑOLA PATRICIA	14250,00	6,71	281	DELGADO CECILIA	21.559,00	\$ 7,92
232	ESPIÑOZA CRISTOBA	43.948,00	\$ 11,65	282	ENRIQUEZ GLORIA	24.294,75	\$ 8,38
233	ESPIÑOZA GERMAN	11.849,00	\$ 6,30	283	ESCALANTE EMILIANO	29.705,67	\$ 9,28
234	ESTÉVEZ RAUL	43.849,00	\$ 11,64	284	ESCOBAR CARMEN	8.306,33	\$ 5,71
235	ESTRADA ENRIQUE	32.860,00	\$ 9,81	285	ESTACIO MERCEDES	8.726,57	\$ 5,78
236	ESTRELLA RAMIRO	16.193,50	\$ 7,03	286	FELIJO DIOSELINA	22.313,67	\$ 8,05
237	CABEZAS EUGENIO	49.482,50	\$ 12,58	287	FRANCISCA COLLANTES	11.202,67	\$ 6,20
238	FABARA JUDITH	45.003,50	\$ 11,83	288	FUENTES GUILLERMO	33.395,33	\$ 9,90
239	CARRANCO ENRIQUE	6.293,50	\$ 5,38	289	GALEAS GONZALO	30.409,33	\$ 9,40
240	CARRERA RODRIGO	32.827,00	\$ 9,80	290	GALLEGOS HERMINIA	4.602,67	\$ 5,10
241	CARVAJAL KENNEDY	16.193,50	\$ 7,03	291	GALVEZ YOLANDA	22.291,67	\$ 8,05
242	CARVAJAL GONZALO	16.193,50	\$ 7,03	292	GARCES PATRICIA	11.202,67	\$ 6,20
243	CARVAJAL CARMELA	721	\$ 4,45	293	GOVEA JACQUE	11.202,67	\$ 6,20
244	CARVAJAL VERONICA	10.137,00	\$ 6,02	294	GRACE ESTUPINAN	887,67	\$ 4,48
245	CASA GUSTAVO	6.273,50	\$ 5,38	295	GRIJALVA MARTHA	7.165,00	\$ 5,52
246	CASANOVA JANINE	7.402,50	\$ 5,56	296	GUAJAN MERCEDES	24.363,00	\$ 8,39
247	CASERES ANA	6.391,00	\$ 5,40	297	GUANOPATIN RODRIGO	5.342,00	\$ 5,22
248	CASTELLANOS BOLIVAR	7.414,50	\$ 5,57	298	GUERRA ELIAS	4.667,67	\$ 5,11
249	CASTRO KENNEDY	6.303,50	\$ 5,38	299	GUERRERO EFREN	5.350,00	\$ 5,22
250	CEDEÑO KENNEDY	6.303,50	\$ 5,38	300	GUERRERO CLELIA	4.609,33	\$ 5,10
251	CENTENO KENNEDY	6.122,50	\$ 5,35	301	GUERRERO ALCIDES	4.609,33	\$ 5,10

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
302	GUERRERO WILFRIDO	4.488,67	\$ 5,08	352	PAZMINIO XAVIER	11.714,21	\$ 6,28
303	GUTIERREZ ALEXIA	3.779,00	\$ 4,96	353	PENAFIEL ROSA	11.714,21	\$ 6,28
304	H C.P.DE BOLIVAR	4.609,33	\$ 5,10	354	PEREZ HUMBERTO	11.371,26	\$ 6,23
305	HERNANDEZ RODRIGO	8.372,33	\$ 5,73	355	PEREZ ANA	9.354,32	\$ 5,89
306	HUILCATOMA RAFAEL	1.276,00	\$ 4,54	356	PILCA HUMBERTO	11.714,21	\$ 6,28
307	IBARRA WILLIAN	49.920,75	\$ 12,65	357	PILLAJO LUIS	22.409,05	\$ 8,06
308	IGLESIAS MARISOL	8.984,00	\$ 5,83	358	PILLAJO FILOMENA	2.240,53	\$ 4,70
309	SUBL.SANEAMIENTO A	12.670,00	\$ 6,44	359	PIMENTEL NIEVE	14.663,37	\$ 6,77
310	JARRIN ELIZABETH	9.053,67	\$ 5,84	360	PIN KENNEDY	24.147,47	\$ 8,35
311	JIMENES MARTHA	4.610,67	\$ 5,10	361	PINOS MARIANA	34.623,47	\$ 10,10
312	JIMENEZ PILAR	2.387,00	\$ 4,73	362	PINTADO ALBERTO	24.345,47	\$ 8,39
313	JIMENEZ MALENA	4.610,33	\$ 5,10	363	PINTO MAURICIO	11.718,00	\$ 6,28
314	LATORRE GUSTAVO	123.779,00	\$ 24,96	364	PONCE RUBEN	5.398,11	\$ 5,23
315	LEMA WASHINGTON	18.691,67	\$ 7,45	365	POZO BERTHA	11.717,05	\$ 6,28
316	LLUMIQUINGA GUSTAV	11.372,00	\$ 6,23	366	POZO ELIZABETH	350.406,95	\$ 62,73
317	LOZA MAGDALENA	41.705,67	\$ 11,28	367	PRECIADO FABIOLA	51.737,68	\$ 12,95
318	MADRID AUGUS	9.444,75	\$ 5,90	368	PROANIO FERNANDO	30.934,42	\$ 9,49
319	MANCHENO CARLOS	26.806,33	\$ 8,80	369	PROM.HUM.DIOCESANV	117.145,89	\$ 23,85
320	MARCHAN MARIANA	4.602,67	\$ 5,10	370	PUPTALES LUIS	93.566,84	\$ 19,92
321	MATHEU MERCEDES	17.911,50	\$ 7,32	371	QUELAL ANTONIO	74.800,42	\$ 16,80
322	MEDINA GUILLERMO	41.720,33	\$ 11,28	372	RAMOS HUGO	11.695,26	\$ 6,28
323	MEDINA TERESA	30.409,33	\$ 9,40	373	RAMOS ANGEL	224.098,11	\$ 41,68
324	MEDINA VICTOR	33.409,33	\$ 9,90	374	REASCOS ANDERSON	117.187,58	\$ 23,86
325	MOLINA DOLORES	41.705,67	\$ 11,28	375	REVELO CAMILO	85.040,53	\$ 18,50
326	MONCAYO FERNANDO	20.349,47	\$ 7,72	376	REYES LAUTARO	93.566,84	\$ 19,92
327	MONTERO TAMARA	15.442,11	\$ 6,90	377	RIBADENEIRA DOLORE	117.145,89	\$ 23,85
328	MONTUFAR GIOVANNY	14.400,00	\$ 6,73	378	RICAUARTE GONZALO	93.564,95	\$ 19,92
329	MOREANO GENOVEVA	1.042,11	\$ 4,50	379	RIOS MARIA	113.687,05	\$ 23,28
330	MOREIRA HORACIO	8.526,32	\$ 5,75	380	RIVADENEIRA ROCIO	93.443,68	\$ 19,90
331	MORENO PATRICIO	5.305,26	\$ 5,21	381	RIVAS REBECA	88.345,89	\$ 19,05
332	MORENO ANTONIO	8.052,63	\$ 5,67	382	ROBALINO EDMUNDO	117.145,89	\$ 23,85
333	MORILLO MARIA	59.886,95	\$ 14,31	383	ROBALINO GUSTAVO	92.958,63	\$ 19,82
334	MOROCHO MATILDE	239.731,58	\$ 44,29	384	RODRIGUEZ IGNA	74.807,05	\$ 16,80
335	MOSQUERA EDGAR	83.040,63	\$ 18,17	385	RODRIGUEZ KENNE	55.548,95	\$ 13,59
336	MUNIOZ LUIS	22.221,47	\$ 8,03	386	RUBEN CAICEDO	13.503,16	\$ 6,58
337	NEVAREZ ERNESTO	82.853,05	\$ 18,14	387	RUEDA LOURDES	10.231,58	\$ 6,04
338	OLALLA ISOLINA	62.031,79	\$ 14,67	388	SAA SUSANA	9.536,84	\$ 5,92
339	OLGA FREIRE	30.453,16	\$ 9,41	389	SALAZAR ROSARIO	631,58	\$ 4,44
340	ONIAE OSWALDO	93.527,05	\$ 19,92	390	SALAZAR RUPERTO	5.621,05	\$ 5,27
341	ONIAE CESAR	85.040,53	\$ 18,50	391	SANCHEZ MARGARITA	3.473,68	\$ 4,91
342	ORBEA ANA	11.695,26	\$ 6,28	392	SANCHEZ JAZMIN	5.305,26	\$ 5,21
343	ORELLANA FAMILIA	61.969,26	\$ 14,66	393	SANTI GONZALO	39.861,47	\$ 10,97
344	ORTIZ KENNEDY	30.453,16	\$ 9,41	394	SAUD EDUARDO	408.276,10	\$ 72,38
345	ORTIZ FRANKLIN	30.453,16	\$ 9,41	395	SHUGULI AUGUSTO	55.506,90	\$ 13,58
346	OVIDO LEONARDO	1.136,84	\$ 4,52	396	SOLIS PATRICIO	61.078,33	\$ 14,51
347	OVIDO TATIANA	18.977,68	\$ 7,49	397	SOLIS MARIANA	76.485,81	\$ 17,08
348	PACHARD OSWALDO	11.657,37	\$ 6,27	398	SUQUI EDUARDO	7.119,05	\$ 5,52
349	PAREDES CECILIA	13.796,53	\$ 6,63	399	TACO ALICIA	6.665,08	\$ 5,44
350	PAREDES MYRIAM	11.880,00	\$ 6,31	400	TAIPE TERESA	846,03	\$ 4,47
351	PARRA ALBERTO	13.819,26	\$ 6,63	401	TAPIA JAMEL	4.106,35	\$ 5,01

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
402	TOALA ELENA	11.376,89	\$ 6,23	452	HARO AIDA	11.110,22	\$ 6,18
403	VACA MARTHA	5.452,89	\$ 5,24	453	HARO VERONICA	7.895,70	\$ 5,65
404	VALAREZO RAQUEL	2.488,00	\$ 4,74	454	HARO SUSANA	3.946,37	\$ 4,99
405	VALDIVIEZO ESPERANZ	5.452,44	\$ 5,24	455	HERDOIZA JORGE	1.969,78	\$ 4,66
406	VALENZUELA GUILLERN	164.344,00	\$ 31,72	456	HERDOIZA BERNA	3.946,07	\$ 4,99
407	VALLEJO MARGOTH	24.227,56	\$ 8,37	457	HERREDIA ALBERTO	109.873,78	\$ 22,64
408	VASQUEZ CECILIA	14.468,00	\$ 6,74	458	HERMOSA JOSE	16.462,81	\$ 7,07
409	VEGA LEONIDAS	54.912,89	\$ 13,48	459	HERNANDEZ ANGEL	9.956,44	\$ 5,99
410	VELASCO AMPARTITO	43.851,11	\$ 11,64	460	HERNANDEZ MANUEL	36.919,70	\$ 10,48
411	VELASCO MARGARI	35.047,11	\$ 10,17	461	HERRERA JOSE	8.243,33	\$ 5,70
412	VERA ALFONSO	5.442,22	\$ 5,24	462	HIDALGO PATRICIO	23.675,85	\$ 8,28
413	VILLAMARIN LUISA	105.088,00	\$ 21,84	463	HIDALGO AUGUSTO	3.939,26	\$ 4,99
414	VILLEGAS AMADOR	54.932,44	\$ 13,49	464	HIDROGA IVAN	15.769,33	\$ 6,96
415	YANEZ CARMEN	39.851,11	\$ 10,97	465	HINOJASA MARTINA	36.932,74	\$ 10,49
416	ZAMBRANO LEONOR	43.851,11	\$ 11,64	466	HINOJOSA MAURO	26.878,52	\$ 8,81
417	ZURITA GUADALUPE	54.912,89	\$ 13,48	467	HOLGUIN GENOVEVA	29.545,19	\$ 9,25
418	FANTONI IRMA	5.111,11	\$ 5,18	468	HORNA FRANCISCO	36.919,70	\$ 10,48
419	FARIAS BOSCO	4.785,19	\$ 5,13	469	HURTADO GLORIA	18.090,00	\$ 7,35
420	FORINANGO DINA	607,41	\$ 4,43	470	HURTADO OLIMPIA	8.264,00	\$ 5,71
421	FEBRES MARA	2.948,15	\$ 4,82	471	HURTADO ROBERTO	7.714,00	\$ 5,62
422	FEBRES RAFAEL	1.940,74	\$ 4,65	472	IDROVO ALFONSO	664	\$ 4,44
423	FEIJO MARCELO	2.800,00	\$ 4,80	473	IDROVO SENON	4.614,00	\$ 5,10
424	FERNANDEZ TENIG	19.011,56	\$ 7,50	474	IGUAGO JAVIER	2.914,00	\$ 4,82
425	GARCES MACARENA	21.443,33	\$ 7,90	475	ILTESCA ESTEBAN	4.364,00	\$ 5,06
426	GALINDO ELENA	26.253,04	\$ 8,71	476	IMACANA ANA	31.721,00	\$ 9,62
427	GALARZA FRANCISCO	7.231,41	\$ 5,54	477	ITURRALDE VIUNES	43.941,00	\$ 11,65
428	GAETE FERNANDA	12.659,30	\$ 6,44	478	CLAVIJO CECILIA	11.842,00	\$ 6,30
429	GAIBOR JENNY	19.682,37	\$ 7,61	479	IZURITE ENRIQUE	43.842,00	\$ 11,64
430	GARROFALO ROGELIO	9.805,93	\$ 5,96	480	JACHO ENRIQUE	32.853,00	\$ 9,81
431	GARRIDO SANTIAGO	29.532,74	\$ 9,25	481	JACOME MIRIA	16.186,50	\$ 7,03
432	GARRIDO HERNAN	26.878,52	\$ 8,81	482	JACOME ALBERTO	49.475,50	\$ 12,58
433	GARRIDO AUGUSTO	3.939,26	\$ 4,99	483	JACOME CECILIA	44.996,50	\$ 11,83
434	GUACHAMIN RAUL	19.662,81	\$ 7,61	484	JACOME PLACIDO	6.286,50	\$ 5,38
435	GUACHAMIN INES	9.805,93	\$ 5,96	485	JAEN VICTOR	32.820,00	\$ 9,80
436	GUACOLLANTE SEGUNO	9.805,93	\$ 5,96	486	JARAMILLO JOSE	16.186,50	\$ 7,03
437	GUADALUPE FANNY	637,04	\$ 4,44	487	JARAMILLO ROBERTO	16.186,50	\$ 7,03
438	GUALA PATRICIO	6.216,89	\$ 5,37	488	JARAMILLO FRANCISCO	714	\$ 4,45
439	GUAMAN BETTY	21.504,00	\$ 7,91	489	JARAMILLO MARIA	10.130,00	\$ 6,02
440	GUAMAN RODRIGO	4.596,44	\$ 5,10	490	JARRIN ELENIA	6.266,50	\$ 5,37
441	GUANOLUISA SANTIAGO	3.997,04	\$ 5,00	491	JARRIN SUSANA	7.395,50	\$ 5,56
442	GUARQUILLO REBECA	4.603,56	\$ 5,10	492	JATIBA GRABIEL	6.384,00	\$ 5,39
443	GUERRA FABIAN	3.945,19	\$ 4,99	493	JATIBA MERCEDES	7.407,50	\$ 5,56
444	GUERRERO MARIA	3.945,19	\$ 4,99	494	JAYA FRANCISCO	6.296,50	\$ 5,38
445	GUERRO HIPATIA	3.837,93	\$ 4,97	495	JAYO LUIS	6.296,50	\$ 5,38
446	GUERRERO ELIZABETH	3.207,11	\$ 4,86	496	JIMENES ROBERTO	6.115,50	\$ 5,35
447	GUERRERO ERNESTO	3.945,19	\$ 4,99	497	JIMENES EFREN	5.051,00	\$ 5,17
448	GUEVARA ROBERTO	7.290,07	\$ 5,55	498	JIMENES SUSANA	6.296,50	\$ 5,38
449	GUITIERREZ MARCELO	982,22	\$ 4,49	499	JIMENES SORAYA	11.941,00	\$ 6,32
450	GUZMAN SEBASTIAN	44.222,00	\$ 11,70	500	JIMENES ESTALIN	1.296,50	\$ 4,55
451	HALLO HERNAN	7.833,78	\$ 5,64	501	JUMBO JOSE	7.853,00	\$ 5,64

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
502	JUMBO ESTEBAN	12.858,50	\$ 6,47	552	PATINO IGANACIO	80.457,00	\$ 17,74
503	JURADO GONZALO	18.387,50	\$ 7,39	553	PAUCAR JULIAN	13.846,00	\$ 6,64
504	JURADO ANIVAL	12.963,00	\$ 6,49	554	PAUTA LIBORIO	15.651,00	\$ 6,94
505	KUFFO ELIZA	6.298,50	\$ 5,38	555	PAZ ELENA	15.566,00	\$ 6,92
506	LANDAZURI ENRICO	2.963,00	\$ 4,82	556	PAZ Y MINO ENRIQUE	91.266,00	\$ 19,54
507	LARA VINICIO	6.298,00	\$ 5,38	557	PAZ Y MINO OSWALDO	41.655,00	\$ 11,27
508	LASCANO LIBERTAD	27.420,00	\$ 8,90	558	PERES JOSE	12.356,00	\$ 6,39
509	LESCANO LODORES	16.440,50	\$ 7,07	559	PORTILLA JOSE	14.893,00	\$ 6,81
510	LASO LIJIA	61.941,00	\$ 14,65	560	PORTILLA JAVIER	15.687,00	\$ 6,94
511	LEDESMA ENRIQUE	49.496,50	\$ 12,58	561	PINZON ALBERTO	12.356,00	\$ 6,39
512	LEDESMA HUMBERTO	39.592,00	\$ 10,93	562	POVEDA ESTEBAN	15.489,00	\$ 6,91
513	LEDESMA JOSELITO	6.286,50	\$ 5,38	563	POSO CECILIA	12.345,00	\$ 6,39
514	MESIAS SEGUNDO	61.963,00	\$ 14,66	564	PROANO PATRICIO	23.569,00	\$ 8,26
515	MEDINA ISABEL	12.356,00	\$ 6,39	565	QUINATO SEGUNDO	23.148,00	\$ 8,19
516	MEJIA MARIA	89.155,00	\$ 19,19	566	QUICHIMBA GABRIEL	14.523,00	\$ 6,75
517	MELO ALEJANDRO	24.957,00	\$ 8,49	567	QUINCHEULA ENRIQU	15.754,33	\$ 6,96
518	MEZA EMMA	88.957,00	\$ 19,16	568	RECALDE GUSTAVO	12.301,00	\$ 6,38
519	MINA BYRON	66.979,00	\$ 15,49	569	RAMOS MARCELO	11.567,67	\$ 6,26
520	MORA JAVIER	33.646,00	\$ 9,94	570	RAMIRES PACA	2.167,67	\$ 4,69
521	MONTENEGRO LUSMILA	12.356,00	\$ 6,39	571	REGALADO MARCELO	7.434,33	\$ 5,57
522	MORALES FERNANDA	91.266,00	\$ 19,54	572	REINOSO JOAQUIN	5.167,67	\$ 5,19
523	MORALES ARMANDO	13.846,00	\$ 6,64	573	REINOSO AUXILIADORA	7.101,00	\$ 5,51
524	MORAN VERONICA	66.913,00	\$ 15,48	574	REINOSO ESTEFANIA	43.577,00	\$ 11,59
525	MUNOZ FERNANDA	33.646,00	\$ 9,94	575	SARANGO BALNACA	59.870,33	\$ 14,31
526	NARBAEZ MARCO	33.646,00	\$ 9,94	576	SARABIA CRISTINA	17.071,67	\$ 7,18
527	NARBAEZ TULIO	2.701,00	\$ 4,78	577	SARSOZA FRANCISCO	59.738,33	\$ 14,29
528	NASIMBA FRANCISCO	21.533,00	\$ 7,92	578	TAMAYO FERNANDO	22.864,33	\$ 8,14
529	NAULO FILOMENTOR	13.806,00	\$ 6,63	579	TERAN OSCAR	12.365,00	\$ 6,39
530	NAVARETE CANDELAR	16.064,00	\$ 7,01	580	TIERRA MARIA	11.789,00	\$ 6,29
531	NAVARRO ANTONIA	14.041,00	\$ 6,67	581	TIPAN FRANCISCO	14.567,00	\$ 6,76
532	NUNEZ ESTEBAN	16.088,00	\$ 7,01	582	TOASA DOLORES	15.469,00	\$ 6,91
533	NUNES CONSUELO	13.866,00	\$ 6,64	583	TORRES ESTEBAN	13.486,00	\$ 6,58
534	NUNES NICOLAS	13.866,00	\$ 6,64	584	TRUJILLO PIEDAD	12.489,00	\$ 6,41
535	NUNES JAVIER	13.504,00	\$ 6,58	585	VACA DAVID	15.032,00	\$ 6,84
536	NAUPARI HELBIA	11.375,00	\$ 6,23	586	VACACELA ALBERTO	7.842,00	\$ 5,64
537	PABON CLEMENCIA	13.866,00	\$ 6,64	587	VALARESO HERNAN	13.649,00	\$ 6,60
538	PACHACAMA MANUEL	25.155,00	\$ 8,52	588	VASCONEZ JOSE	16.489,00	\$ 7,08
539	PACHANO ROBERTO	3.866,00	\$ 4,97	589	VEGA LEONIDAS	49.874,00	\$ 12,64
540	PACHECO ANTONIO	16.979,00	\$ 7,16	590	VELASTEGUI NEY	49.849,00	\$ 12,64
541	PADILLA MENTOR	26.990,00	\$ 8,83	591	VINUEZA RENE	6.562,00	\$ 5,42
542	PAES FRANCISCO	38.048,00	\$ 10,67	592	VINTIMILLA MARIA	26.589,00	\$ 8,76
543	PAES FABIAN	27.199,00	\$ 8,86	593	VITRY MANUEL	58.748,00	\$ 14,12
544	PAILLACHO SEBASTIAN	13.870,00	\$ 6,64	594	YAGCHA ELENA	44.884,00	\$ 11,81
545	PALACIOS JULIAN	7.199,00	\$ 5,53	595	ZAMBARANO IRMA	12.387,00	\$ 6,39
546	PALACIOS PATRICIO	13.869,00	\$ 6,64	596	ZAPATA ROSA	18.715,00	\$ 7,45
547	PALACIOS HUMBERTO	15.632,00	\$ 6,94	597	ZUNIGA EFREN	15.642,00	\$ 6,94
548	PAREDES ARCADIO	56.113,00	\$ 13,68	598	ZURITA PABLO	45.454,00	\$ 11,91
549	PANSA JAVIER	34.154,00	\$ 10,02	599	ZALDANA GERMAN	7.891,00	\$ 5,65
550	PAREDES FRANCISCO	15.648,00	\$ 6,94	600	ZAPATA PABLO	23.554,00	\$ 8,26
551	PASQUEL MISAEL	14.568,00	\$ 6,76	601	VEGA SEBASTIAN	41.542,00	\$ 11,25

1. Ahora procedemos a ordenar los datos que se obtienen de la variable principal X (sueldos y salarios) y el correspondiente para la variable auxiliar y (bonificaciones).

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
1	FARINANGO DINA	607,41	\$ 4,43	51	BARRAGAN IRMA	3.732,00	\$ 4,95
2	SALAZAR ROSARIO	631,58	\$ 4,44	52	GUTIERREZ ALEXIA	3.779,00	\$ 4,96
3	GUADALUPE FANNY	637,04	\$ 4,44	53	GUERRO HIPATIA	3.837,93	\$ 4,97
4	IDROVOALFONSO	664	\$ 4,44	54	PACHANO ROBERTO	3.866,00	\$ 4,97
5	SANTAMARIA ESTALIN	666,67	\$ 4,44	55	GARRIDO AUGUSTO	3.939,26	\$ 4,99
6	ESCALANTE ALFONSO	671	\$ 4,44	56	HIDALGO AUGUSTO	3.939,26	\$ 4,99
7	JARAMILLO FRANCISCO	714	\$ 4,45	57	GUERRA FABIAN	3.945,19	\$ 4,99
8	CARVAJAL CARMELA	721	\$ 4,45	58	GUERRERO MARIA	3.945,19	\$ 4,99
9	ANDRADE FRANKLIN	733,33	\$ 4,45	59	GUERRERO ERNESTO	3.945,19	\$ 4,99
10	TAIPE TERESA	846,03	\$ 4,47	60	HERDOIZA BERNARDO	3.946,07	\$ 4,99
11	DELGADO MARINA	854,33	\$ 4,47	61	HARO SUSANA	3.946,37	\$ 4,99
12	GRACE ESTUPINAN	887,67	\$ 4,48	62	GUANOLUISA ALBERTO	3.997,04	\$ 5,00
13	BOLANOS CRISTIAN	911,11	\$ 4,48	63	TAPIA JAMEL	4.106,35	\$ 5,01
14	SIMABA HERNAN	955,56	\$ 4,49	64	BONBON EDWIN	4.200,00	\$ 5,03
15	GUTIERREZ MARCELO	982,22	\$ 4,49	65	ILIESCA ESTEBAN	4.364,00	\$ 5,06
16	CASPI SOFIA	996	\$ 4,50	66	CATUCUAMBA MICHAEL	4.371,00	\$ 5,06
17	MOREANO GENOVEVA	1.042,11	\$ 4,50	67	ESCUDERO TERESA	4.371,00	\$ 5,06
18	SARMIENTO CRISTINA	1.066,67	\$ 6,01	68	BOLANOS LIGIA	4.422,22	\$ 5,07
19	BUITRON JULIO	1.071,00	\$ 4,51	69	CHAVES JAIME	4.444,50	\$ 5,07
20	PILATUÑA WILMA	1.100,00	\$ 4,51	70	GUERRERO WILFRIDO	4.488,67	\$ 5,08
21	OVIEDO LEONARDO	1.136,84	\$ 4,52	71	GUAMAN RODRIGO	4.596,44	\$ 5,10
22	JIMENEZ MEDARDO	1.200,00	\$ 4,53	72	GALLEGOS HERMINIA	4.602,67	\$ 5,10
23	HUILCATOMA EMILIO	1.276,00	\$ 4,54	73	MARCHAN MARIANA	4.602,67	\$ 5,10
24	JIMENES JOSE	1.296,50	\$ 4,55	74	GUARQUILLO REBECA	4.603,56	\$ 5,10
25	CEVALOS PATRICIO	1.303,50	\$ 4,55	75	GUERRERO CLELIA	4.609,33	\$ 5,10
26	CAMINO MERCEDES	1.473,33	\$ 4,58	76	GUERRERO ALCIDES	4.609,33	\$ 5,10
27	VAEZ FABRICIO	1.510,00	\$ 4,58	77	H CONSEJO BOLIVAR	4.609,33	\$ 5,10
28	FEBRES MARCELO	1.940,74	\$ 4,65	78	JIMENEZ MALENA	4.610,33	\$ 5,10
29	CADENA MARINA	1.944,75	\$ 4,65	79	JIMENES MARTHA	4.610,67	\$ 5,10
30	HERDOIZA JORGE	1.969,78	\$ 4,66	80	IDROVO SENON	4.614,00	\$ 5,10
31	RAMIRES PACA	2.167,67	\$ 4,69	81	ESCOVAR WILFRIDO	4.621,00	\$ 5,10
32	PILLAJO FILOMENA	2.240,53	\$ 4,70	82	GUERRA ELIAS	4.667,67	\$ 5,11
33	DELGADO ANIBAL	2.354,33	\$ 4,72	83	FARIAS BOSCO	4.785,19	\$ 5,13
34	CARRASCO FERNANDA	2.365,00	\$ 4,72	84	CALDERON EDUARDO	4.810,67	\$ 5,13
35	JIMENEZ PILAR	2.387,00	\$ 4,73	85	JIMENES EFREN	5.051,00	\$ 5,17
36	VALAREZO RAQUEL	2.488,00	\$ 4,74	86	CEPEDA BEATRIZ	5.058,00	\$ 5,17
37	NARBAEZ TULIO	2.701,00	\$ 4,78	87	FANTONI IRMA	5.111,11	\$ 5,18
38	FEIJO MARCELO	2.800,00	\$ 4,80	88	REINOSO JOAQUIN	5.167,67	\$ 5,19
39	BONIFAZ SEBASTIAN	2.911,11	\$ 4,82	89	MORENO PATRICIO	5.305,26	\$ 5,21
40	IGUAGO JAVIER	2.914,00	\$ 4,82	90	SANCHEZ JASMIN	5.305,26	\$ 5,21
41	ESCOBAR PIEDAD	2.921,00	\$ 4,82	91	GUANOPATIN RODRIGO	5.342,00	\$ 5,22
42	FEBRES MARA	2.948,15	\$ 4,82	92	GUERRERO EFREN	5.350,00	\$ 5,22
43	CANO JOSEPH	2.954,67	\$ 4,82	93	PONCE RUBEN	5.398,11	\$ 5,23
44	LANDAZURI ENRICO	2.963,00	\$ 4,82	94	VERA ALFONSO	5.442,22	\$ 5,24
45	CONSTANTE JACKELINE	2.970,00	\$ 4,83	95	VALDIVIEZO ESPERANZ	5.452,44	\$ 5,24
46	GUERRERO ELIZABETH	3.207,11	\$ 4,86	96	VACA MARTHA	5.452,89	\$ 5,24
47	DELGADO ROBERTO	3.321,00	\$ 4,88	97	DEL POZO MARIANITA	5.554,33	\$ 5,26
48	SANCHEZ MARGARITA	3.473,68	\$ 4,91	98	RODRIGUES CECILIA	5.600,00	\$ 5,26
49	DELGADO RODRIGO	3.487,67	\$ 4,91	99	TACO SUSANA	5.600,00	\$ 5,26
50	PACHECO JOSE	3.666,67	\$ 4,94	100	SALAZAR RUPERTO	5.621,05	\$ 5,27

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
101	CHAVEZ CHAVEZ JUAN	5.698,00	\$ 5,28	151	CASTELLANOS BOLIVAR	7.414,50	\$ 5,57
102	CALAGLAS MANUEL	5.756,89	\$ 5,29	152	REGALADO MARCELO	7.434,33	\$ 5,57
103	TINAJERO LUIS	5.908,89	\$ 5,31	153	CHACON CRISTINA	7.576,50	\$ 5,59
104	BETANCOURT BENEDIC	5.908,89	\$ 5,31	154	NEYRA EMILIA	7.666,67	\$ 5,61
105	DELGADO REINALDO	5.917,78	\$ 5,32	155	HURTADO ROBERTO	7.714,00	\$ 5,62
106	CAJIAO CATALINA	5.917,78	\$ 5,32	156	ENRIQUEZ MARGOT	7.721,00	\$ 5,62
107	CALLAI HERNAN	5.917,78	\$ 5,32	157	HALLO HERNAN	7.833,78	\$ 5,64
108	CANADAS LEONARDO	5.919,11	\$ 5,32	158	VACACELA ALBERTO	7.842,00	\$ 5,64
109	CANELOS FABIAN	5.919,56	\$ 5,32	159	JUMBO JOSE	7.853,00	\$ 5,64
110	DEL POZO GONZALO	5.921,00	\$ 5,32	160	CHALA ELEUTERIO	7.860,00	\$ 5,64
111	VASCONEZ RODRIGUEZ	5.933,33	\$ 5,32	161	ZALDANA GERMAN	7.891,00	\$ 5,65
112	CAJAMARCA MARCO	5.995,56	\$ 5,33	162	HARO VERONICA	7.895,70	\$ 5,65
113	JIMENES ROBERTO	6.115,50	\$ 5,35	163	AYALA ALBERTO	7.935,33	\$ 5,65
114	CENTENO KENNEDY	6.122,50	\$ 5,35	164	MORENO ANTONIO	8.052,63	\$ 5,67
115	GUALA PATRICIO	6.216,89	\$ 5,37	165	ANDRADE ALBERTO	8.136,67	\$ 5,69
116	JARRIN ELENIA	6.266,50	\$ 5,37	166	ALMEYDA FABIOLA	8.163,33	\$ 5,69
117	CASA GUSTAVO	6.273,50	\$ 5,38	167	BENALCAZAR PALOMO	8.163,33	\$ 5,69
118	JACOME PLACIDO	6.286,50	\$ 5,38	168	AUCATOMA VERONICA	8.176,67	\$ 5,69
119	LEDESMA JOSELITO	6.286,50	\$ 5,38	169	AVALOS TERESA	8.176,67	\$ 5,69
120	CARRANCO ENRIQUE	6.293,50	\$ 5,38	170	ASOGUE JOSEFINA	8.176,67	\$ 5,69
121	DALGO MAGDALENA	6.293,50	\$ 5,38	171	BARRERA ISRAEL	8.178,67	\$ 5,69
122	JAYA FRANCISCO	6.296,50	\$ 5,38	172	BARONA FRANCISCO	8.179,33	\$ 5,69
123	JAYO LUIS	6.296,50	\$ 5,38	173	HERRERA JOSE	8.243,33	\$ 5,70
124	JIMENES SUSANA	6.296,50	\$ 5,38	174	HURTADO LUGO OLIMP	8.264,00	\$ 5,71
125	LARA VINICIO	6.298,00	\$ 5,38	175	ENDARA SALAS JAIME	8.271,00	\$ 5,71
126	KUFFO ELIZA	6.298,50	\$ 5,38	176	ANCHALUISA FRANCISCO	8.293,33	\$ 5,71
127	CASTRO KENNEDY	6.303,50	\$ 5,38	177	ESCOBAR CARMEN	8.306,33	\$ 5,71
128	CEDENO KENNEDY	6.303,50	\$ 5,38	178	HERNANDEZ RODRIGO	8.372,33	\$ 5,73
129	CERON MARCELO	6.303,50	\$ 5,38	179	SANTILLAN JOFRE	8.500,00	\$ 5,75
130	COQUE TERESA	6.305,00	\$ 5,38	180	MOREIRA HORACIO	8.526,32	\$ 5,75
131	CHAVEZ CESAR	6.305,50	\$ 5,38	181	ESTACIO MERCEDES	8.726,57	\$ 5,78
132	JATIBA GRABIEL	6.384,00	\$ 5,39	182	IGLESIAS MARISOL	8.984,00	\$ 5,83
133	CASERES ANA	6.391,00	\$ 5,40	183	PILATUNA CECILIA	9.000,00	\$ 5,83
134	AYALA MARTIN	6.516,00	\$ 5,42	184	JARRIN ELIZABETH	9.053,67	\$ 5,84
135	CAVIEDES NELLY	6.546,00	\$ 5,42	185	CABEZAS FERNANDO	9.173,25	\$ 5,86
136	VINUEZA RENE	6.562,00	\$ 5,42	186	SOLIS ERNESTO	9.325,33	\$ 5,88
137	TACO ALICIA	6.665,08	\$ 5,44	187	PEREZ ANA	9.354,32	\$ 5,89
138	CAIZALUIZA SOLIA	6.894,67	\$ 5,48	188	BUSTAMANTE GLORIA	9.399,75	\$ 5,90
139	CAIZAPANTA JOSE	6.905,33	\$ 5,48	189	BRIONES ROSARIO	9.429,75	\$ 5,90
140	CASTELLO EFRAIN	6.921,00	\$ 5,48	190	DAZA VERONICA	9.429,75	\$ 5,90
141	REINOSO AUXILIADORA	7.101,00	\$ 5,51	191	CABEZA VIRGINIA	9.444,75	\$ 5,90
142	SUQUI EDUARDO	7.119,05	\$ 5,52	192	CABEZAS ROLANDO	9.444,75	\$ 5,90
143	GRIJALVA MARTHA	7.165,00	\$ 5,52	193	CADENA JAIRO	9.444,75	\$ 5,90
144	BLANCO CESAR	7.177,78	\$ 5,53	194	MADRID AUGUSTO	9.444,75	\$ 5,90
145	PALACIOS JULIAN	7.199,00	\$ 5,53	195	CARBALLO MANUEL	9.447,00	\$ 5,90
146	GALARZA FRANCISCO	7.231,41	\$ 5,54	196	CHATO ANGEL	9.447,75	\$ 5,90
147	GUEVARA ROBERTO	7.290,07	\$ 5,55	197	SAA SUSANA	9.536,84	\$ 5,92
148	JARRIN SUSANA	7.395,50	\$ 5,56	198	CHALA MARCELA	9.576,00	\$ 5,93
149	CASANOVA JANINE	7.402,50	\$ 5,56	199	ANDRADE RAMON	9.642,00	\$ 5,94
150	JATIBA MERCEDES	7.407,50	\$ 5,56	200	ANCHANPANTA ESTER	9.658,00	\$ 5,94

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
201	GARROFALO ROJELIO	9.805,93	\$ 5,96	251	PINZON ALBERTO	12.356,00	\$ 6,39
202	GUACHAMIN INES	9.805,93	\$ 5,96	252	ENRIQUEZ GLORIA	12.365,00	\$ 6,39
203	GUACOLLANTE ALFRED	9.805,93	\$ 5,96	253	VARGAS ALBERTO	12.365,00	\$ 6,39
204	VARGAS FRANCISCO	9.874,00	\$ 5,98	254	ROJAS FERNANDO	12.365,00	\$ 6,39
205	HERNANDEZ ANGEL	9.956,44	\$ 5,99	255	SOZA JORGE	12.365,00	\$ 6,39
206	JARAMILLO MARIA	10.130,00	\$ 6,02	256	MEDINA PERALBO ANA	12.365,00	\$ 6,39
207	CARVAJAL VERONICA	10.137,00	\$ 6,02	257	TERAN OSCAR	12.365,00	\$ 6,39
208	RUEDA LOURDES	10.231,58	\$ 6,04	258	CHAVEZ JULIO	12.368,00	\$ 6,39
209	BAHAMONTE CRIS	10.252,00	\$ 6,04	259	CHAVEZ ROBERTO	12.369,00	\$ 6,39
210	RODAS CARLOS	10.800,00	\$ 6,13	260	ZAMBARANO IRMA	12.387,00	\$ 6,39
211	BRACERO HUMBERTO	10.847,11	\$ 6,14	261	CASAGUALPA MANUEL	12.396,00	\$ 6,40
212	ENCALADA ERNESTO	10.861,00	\$ 6,14	262	TRUJILLO PIEDAD	12.489,00	\$ 6,41
213	CAMACHO MAGALI	10.935,11	\$ 6,15	263	ALBANGERONIMO	12.540,00	\$ 6,42
214	FLORES ESTER	11.093,25	\$ 6,18	264	GAETE FERNANDA	12.659,30	\$ 6,44
215	HARO AIDA	11.110,22	\$ 6,18	265	SUBS.SANEAM.AMBIEN	12.670,00	\$ 6,44
216	CABA PABLO	11.111,25	\$ 6,18	266	JUMBO ESTEBAN	12.858,50	\$ 6,47
217	FRANCISCA COLLANTES	11.202,67	\$ 6,20	267	CHAMORRO HUGO	12.865,50	\$ 6,47
218	GARCES PATRICIA	11202,67	\$ 6,20	268	JURADO ANIVAL	12.963,00	\$ 6,49
219	GOVEA JACQUELINE	11.202,67	\$ 6,20	269	CHAVEZ JANNET	12.970,00	\$ 6,49
220	PEREZ HUMBERTO	11.371,26	\$ 6,23	270	BANDA CRISTINA	13.288,00	\$ 6,54
221	LLUMIQUINGA GUSTAV	11.372,00	\$ 6,23	271	TORRES ESTEBAN	13.486,00	\$ 6,58
222	NAUPARI HELBIA	11.375,00	\$ 6,23	272	TORBEN CAICEDO	13.503,16	\$ 6,58
223	TOALA ELENA	11.376,89	\$ 6,23	273	NUNES JAVIER	13.504,00	\$ 6,58
224	RAMOS MARCELO	11.567,67	\$ 6,26	274	VALARESO HERNAN	13.649,00	\$ 6,60
225	CASARES JOSE	11.571,00	\$ 6,26	275	NAULO FILOMENTOR	13.806,00	\$ 6,63
226	PACHARD OSWALDO	11.657,37	\$ 6,27	276	PARRA ALBERTO	13.819,26	\$ 6,63
227	ORBEA ANA	11.695,26	\$ 6,28	277	MORALES ARMANDO	13.846,00	\$ 6,64
228	RAMOS HUGO	11.695,26	\$ 6,28	278	PAUCAR JULIAN	13.846,00	\$ 6,64
229	PAZMINIO XAVIER	11.714,21	\$ 6,28	279	NUNES CONSUELO	13.866,00	\$ 6,64
230	PENAFIEL ROSA	11.714,21	\$ 6,28	280	NUNES NICOLAS	13.866,00	\$ 6,64
231	PILCA HUMBERTO	11.714,21	\$ 6,28	281	PAVON CLEMENCIA	13.866,00	\$ 6,64
232	POZO BERTHA	11.717,05	\$ 6,28	282	PALACIOS PATRICIO	13.869,00	\$ 6,00
233	PINTO MAURICIO	11.718,00	\$ 6,28	283	PAILIACHO ALFREDO	13.870,00	\$ 6,64
234	CAMPANA LEONARDO	11.750,67	\$ 6,29	284	PAREDES CECILIA	13.976,53	\$ 6,63
235	CHANGOO MANUEL	11.779,50	\$ 6,29	285	NAVARRO ANTONIA	14.041,00	\$ 6,67
236	TIERRA MARIA	11.789,00	\$ 6,29	286	ESPINDOLA PATRICIA	14.250,00	\$ 6,71
237	CLAVIJO CECILIA	11.842,00	\$ 6,30	287	MOSQUERA JORGE	14.253,33	\$ 6,71
238	BASTIDAS GONZALO	11.843,56	\$ 6,30	288	MONTUFAR GIOVANNY	14.400,00	\$ 6,73
239	ESPINOZA GERMAN	11.849,00	\$ 6,30	289	VASQUEZ CECILIA	14.468,00	\$ 6,74
240	PAREDES MYRIAM	11.880,00	\$ 6,31	290	QUICHIMBA GABRIEL	14.523,00	\$ 6,75
241	JIMENES SORAYA	11.941,00	\$ 6,32	291	QUITANPASING LUPE	14.563,00	\$ 6,76
242	CEVALLOS WASHINGTON	11.948,00	\$ 6,32	292	TIPAN FRANCISCO	14.567,00	\$ 6,76
243	ENRIQUEZ GLORIA	12.003,00	\$ 6,33	293	PASQUEL MISAEL	14.568,00	\$ 6,76
244	RECALDE GUSTAVO	12.301,00	\$ 6,38	294	ACOSTA ALBERTO	14.587,00	\$ 6,76
245	QUIJANO TERESA	12.305,00	\$ 6,38	295	PIMENTEL NIEVE	14.663,37	\$ 6,77
246	SEGOVIA BELGICA	12.345,00	\$ 6,39	296	BRUGUEZ JOAQUIN	14.708,89	\$ 6,78
247	ROMAN JOSE	12.345,00	\$ 6,39	297	CACOANGO SEGUNDO	14.708,89	\$ 6,78
248	POSO CECILIA	12.345,00	\$ 6,39	298	CONTRERAS MARCELO	14.708,89	\$ 6,78
249	MONTENEGRO LUSMILA	12.356,00	\$ 6,39	299	PORTILLA JOSE	14.893,00	\$ 6,81
250	PERES JOSE	12.356,00	\$ 6,39	300	BELTRAN HERMINIA	14.934,67	\$ 6,82

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
301	VACA DAVID	15.032,00	\$ 6,84	351	MONCAYO FERNANDO	20.349,47	\$ 7,72
302	BUITRON ESTEFANIA	15.195,00	\$ 6,86	352	ALARCON MONICA	21.363,33	\$ 7,89
303	ASTUDILLO CARLOS	15.200,00	\$ 6,86	353	AMAGUA JOSE	21.363,33	\$ 7,89
304	MONTERO PILAR	15.442,11	\$ 6,90	354	AMOROSO CESAR	21.363,33	\$ 7,89
305	TOASA DOLORES	15.469,00	\$ 6,91	355	GARCES MACARENA	21.443,33	\$ 7,90
306	LLERENA FERNANDA	15.478,00	\$ 6,91	356	ROJAS JOSE	21.480,00	\$ 7,91
307	POVEDA ESTEBAN	15.489,00	\$ 6,91	357	GUAMAN BETTY	21.504,00	\$ 7,91
308	PAZ ELENA	15.566,00	\$ 6,92	358	NASIMBA FRANCISCO	21.533,00	\$ 7,92
309	AGUILERA CECILIA	15.570,67	\$ 6,93	359	DELGADO CECILIA	21.559,00	\$ 7,92
310	PALACIOS HUMBERTO	15.632,00	\$ 6,94	360	BAYAS ANIVAL	21.702,00	\$ 7,95
311	ZUNIGA EFREN	15.642,00	\$ 6,94	361	MUNIOZ LUIS	22.221,47	\$ 8,03
312	PAREDES FRANCISCO	15.648,00	\$ 6,94	362	GALVEZ YOLANDA	22.291,67	\$ 8,05
313	PAUTA LIBORIO	15.651,00	\$ 6,94	363	FEIJOO DIOSELINA	22.313,67	\$ 8,05
314	PORTILLA JAVIER	15.687,00	\$ 6,94	364	PILLAJO LUIS	22.409,05	\$ 8,06
315	VALAREZO FABIAN	15.702,67	\$ 6,95	365	TAMAYO FERNANDO	22.864,33	\$ 8,14
316	QUINCHEULA ENRIQUE	15.754,33	\$ 6,96	366	QUINATOA SEGUNDO	23.148,00	\$ 8,19
317	HIDROGA IVAN	15.769,33	\$ 6,96	367	ERAZO JOSE	23.456,00	\$ 8,24
318	NAVARRETE CANDELAR	16.064,00	\$ 7,01	368	ZAPATA PABLO	23.554,00	\$ 8,26
319	NUNEZ ESTEBAN	16.088,00	\$ 7,01	369	PROANO PATRICIO	23.569,00	\$ 8,26
320	JACOME MIRIAN	16.186,50	\$ 7,03	370	BECERRA MARIA	23.654,00	\$ 8,27
321	JARAMILLO JOSE	16.186,50	\$ 7,03	371	BILBAO HUMBERTO	23.654,00	\$ 8,27
322	JARAMILLO ROBERTO	16.186,50	\$ 7,03	372	HIDALGO PATRICIO	23.675,85	\$ 8,28
323	ESTRELLA RAMIRO	16.193,50	\$ 7,03	373	PIN SILVA KENNEDY	24.147,47	\$ 8,35
324	CARVAJAL KENNEDY	16.193,50	\$ 7,03	374	VALLEJO MARGOTH	24.227,56	\$ 8,37
325	CARVAJAL GONZALO	16.193,50	\$ 7,03	375	BELTRAN ALBERTO	24.279,75	\$ 8,38
326	ACUNIA MARINA	16.300,00	\$ 7,05	376	CEVALLOS SANTIAGO	24.279,75	\$ 8,38
327	LESCANO LODORES	16.440,50	\$ 7,07	377	CHACA SUSANA	24.279,75	\$ 8,38
328	CORTEZ BUJAS	16.447,50	\$ 7,07	378	ENRIQUEZ GLORIA	24.294,75	\$ 8,38
329	HERMOSA JOSE	16.462,81	\$ 7,07	379	BALSECA SUSANA	24.298,00	\$ 8,38
330	VASCONEZ JOSE	16.489,00	\$ 7,08	380	PINTADO ALBERTO	24.345,47	\$ 8,39
331	CAMPOS ANGEL	16.665,33	\$ 7,11	381	GUAJAN MERCEDES	24.363,00	\$ 8,39
332	CALVACHE FERNANDO	16.926,00	\$ 7,15	382	DIAZ MARIANA	24.660,75	\$ 8,44
333	PACHECO ANTONIO	16.979,00	\$ 7,16	383	CARAGUAY MANUEL	24.694,22	\$ 8,45
334	BAQUERO SANDRA	17.065,33	\$ 7,17	384	MELO ALEJANDRO	24.957,00	\$ 8,49
335	SARABIA CRISTINA	17.071,67	\$ 7,18	385	PACHACAMA MANUEL	25.155,00	\$ 8,52
336	CELIN RAUL	17.763,00	\$ 7,29	386	EGUEZ HERNAN	25.362,00	\$ 6,89
337	CHAMORRO FERNANDO	17.911,50	\$ 7,32	387	LLERENA FABIAN	25.489,00	\$ 8,58
338	MATHEU MERCEDES	17.911,50	\$ 7,32	388	LLERENA MARCELO	25.698,00	\$ 8,61
339	HURTADO GLORIA	18.090,00	\$ 7,35	389	GALINDO ELENA	26.253,04	\$ 8,71
340	CHAVEZ GUADALUPE	18.394,50	\$ 7,40	390	VINTIMILLA MARIA	26.589,00	\$ 8,76
341	LEMA WASHINGTON	18.691,67	\$ 7,45	391	MANCHENO CARLOS	26.806,33	\$ 8,80
342	ZAPATA ROSA	18.715,00	\$ 7,45	392	GARRIDO HERNAN	26.878,52	\$ 8,81
343	JURADO GONZALO	18.837,50	\$ 7,39	393	HINOJOSA MAURO	26.878,52	\$ 8,81
344	OVIEDO TATIANA	18.977,68	\$ 7,49	394	PADILLA MENTOR	26.990,00	\$ 8,83
345	FERNANDEZ TENIG	19.011,56	\$ 7,50	395	CARVAJAL JULIAN	27.135,00	\$ 8,85
346	CAMACHO OSWALDO	19.444,50	\$ 7,57	396	PAES FABAIN	27.199,00	\$ 8,86
347	GUACHAMIN RAUL	19.662,81	\$ 7,61	397	LASCANO LIBERTAD	27.420,00	\$ 8,90
348	GAIBOR JENNY	19.682,37	\$ 7,61	398	CORO VICTORIA	27.427,00	\$ 8,90
349	CHANGO INES	19.827,75	\$ 7,54	399	CHARRO ALFREDO	27.581,25	\$ 8,93
350	ALATAMIRANO GINA	20.032,00	\$ 7,67	400	BORJA BEATRIZ	28.517,33	\$ 9,08

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
401	CABUYALES PATRICIA	29.494,22	\$ 9,25	451	MEDINA GUILLERMO	41.720,33	\$ 11,28
402	BRITO ESTER	29.523,56	\$ 9,25	452	TAGUADA ERNESTO	42.076,00	\$ 11,34
403	GARRIDO SANTIAGO	29.532,74	\$ 9,25	453	ALVEAR MARCELO	43.541,33	\$ 11,59
404	HOLGUIN JENOVEVA	29.545,19	\$ 9,25	454	REINOSO ESTEFANIA	43.577,00	\$ 11,59
405	ESCALANTE EMILIANO	29.705,67	\$ 9,28	455	AISPUR LUIS	43.585,33	\$ 11,59
406	GALEAS GONZALO	30.409,33	\$ 9,40	456	IZURITE ENRIQUE	43.842,00	\$ 11,64
407	MEDINA TERESA	30.409,33	\$ 9,40	457	ESTEVEZ RAUL	43.849,00	\$ 11,64
408	OLGA FREIRE	30.453,16	\$ 9,41	458	VELASCO AMPARITO	43.851,11	\$ 11,64
409	ORTIZ KENNEDY	30.453,16	\$ 9,41	459	ZAMBRANO LEONOR	43.851,11	\$ 11,64
410	ORTIZ FRANKLIN	30.453,16	\$ 9,41	460	ITURRALDE VIUNES	43.941,00	\$ 11,65
411	PROANTO FERNANDO	30.934,42	\$ 9,49	461	ESPINOZA CRISTOBAL	43.948,00	\$ 11,65
412	IMACANA ANA	31.721,00	\$ 9,62	462	GUZMAN SEBASTIAN	44.222,00	\$ 11,70
413	ESPEJO MARGOT	31.728,00	\$ 9,62	463	CABEZAS GIMENA	44.299,11	\$ 11,71
414	ERAZO CARLOS	32.145,00	\$ 9,69	464	CARRILLO ADRIAN	44.317,78	\$ 11,72
415	HIDALGO LEONARDO	32.145,00	\$ 9,69	465	YAGCHA ELENA	44.884,00	\$ 11,81
416	CARILLO ENRIQUE	32.145,00	\$ 9,69	466	JACOME CECILIA	44.996,50	\$ 11,83
417	BORRERO MARIA	32.165,00	\$ 9,69	467	FABARA JUDITH	45.003,50	\$ 11,83
418	CAISAGUANO GONZALO	32.256,00	\$ 9,71	468	DEL CASTILLO REINER	45.003,50	\$ 11,83
419	GARZON MARIA	32.653,00	\$ 9,77	469	ZURITA PABLO	45.454,00	\$ 11,91
420	JAEN VICTOR	32.820,00	\$ 9,80	470	CAZAR RICHARD	47.581,50	\$ 12,26
421	CARRERA RODRIGO	32.827,00	\$ 9,80	471	BRIONES BENILDA	49.230,00	\$ 12,54
422	JACHO ENRIQUE	32.853,00	\$ 9,81	472	BORJA RAMON	49.279,50	\$ 12,54
423	ESTRADA ENRIQUE	32.860,00	\$ 9,81	473	JACOME ALBERTO	49.475,50	\$ 12,58
424	FUENTES GUILLERMO	33.395,33	\$ 9,90	474	LEDESMA ENRIQUE	49.496,50	\$ 12,58
425	MEDINA VICTOR	33.409,33	\$ 9,90	475	CRUZ KENNEDY	49.503,50	\$ 12,58
426	MORA JAVIER	33.646,00	\$ 9,94	476	DEL HIERRO SEGUNDO	49.503,50	\$ 12,58
427	MUNOZ FERNANDA	33.646,00	\$ 9,94	477	VELASTEGUI NEY	49.849,00	\$ 12,64
428	NARBAEZ MARCO	33.646,00	\$ 9,94	478	VEGA LEONIDAS	49.874,00	\$ 12,64
429	PANSA JAVIER	34.154,00	\$ 10,02	479	IBARRA WILLIAN	49.920,75	\$ 12,65
430	PINOS JESUS	34.623,47	\$ 10,10	480	CABEZAS EUGENIO	49.982,50	\$ 12,58
431	VELASCO MARGARITA	35.047,11	\$ 10,17	481	PRECIADO FABIOLA	51.737,68	\$ 12,95
432	CARBO GRICELDA	35.513,78	\$ 10,25	482	BELTRAN AMADEO	52.570,67	\$ 13,09
433	BASTIDAS ESTEBAN	36.341,33	\$ 10,39	483	GARZON JUAN	54.612,00	\$ 13,43
434	LLERENA MARGOT	36.547,00	\$ 10,42	484	VEGA LEONIDAS	54.912,89	\$ 13,48
435	HERNANDEZ MANUEL	36.919,70	\$ 10,48	485	ZURITA GUADALUPE	54.912,89	\$ 13,48
436	HORNA FRANCISCO	36.919,70	\$ 10,48	486	VILLEGAS AMADOR	54.932,44	\$ 13,49
437	HINOJASA MARTINA	36.932,74	\$ 10,49	487	GUILLEN ESTUARDO	55.379,56	\$ 13,56
438	PAES FRANCISCO	38.048,00	\$ 10,67	488	CARRION MILTON	55.379,56	\$ 13,56
439	BRAVO VANEZA	39.379,56	\$ 10,89	489	CARPIO ARNULFO	55.399,11	\$ 13,56
440	LEDESMA HUMBERTO	39.592,00	\$ 10,93	490	SHUGULI AUGUSTO	55.506,90	\$ 13,58
441	CUICHAN OSWALDO	39.599,00	\$ 10,93	491	RODRIGUEZ KENNEDY	55.548,95	\$ 13,59
442	YANEZ CARMEN	39.851,11	\$ 10,97	492	PAREDES ARCADIO	56.113,00	\$ 13,68
443	SANTI GONZALO	39.861,47	\$ 10,97	493	TRUJILLO XAVIER	58.369,33	\$ 14,06
444	CABRERA JOSE	40.317,78	\$ 11,05	494	AGUIRRE ANGEL	58.369,33	\$ 14,04
445	CARRERA MARCO	40.317,78	\$ 11,05	495	IND PURA CREMA	58.635,00	\$ 14,10
446	CARDENAS KENNEDY	41.130,00	\$ 11,19	496	VITRY MANUEL	58.748,00	\$ 14,12
447	VEGA SEBASTIAN	41.542,00	\$ 11,25	497	DAVILA INES	59.388,00	\$ 14,23
448	PAZ Y MIÑO OSWALDO	41.655,00	\$ 11,27	498	EGAZ MILTON	59.393,25	\$ 14,23
449	LOZA MAGDALENA	41.705,67	\$ 11,28	499	SARSOZA FRANCISCO	59.738,33	\$ 14,29
450	MOLINA DOLORES	41.705,67	\$ 11,28	500	ALIAGA RAMIRO	59.776,67	\$ 14,29

Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR	Nº	NOMBRES	CONSUMO (SEGUNDOS)	VALOR A PAGAR
501	BERMEO FERNANDA	59.776,67	\$ 14,29	551	PLANTEL GARZON	89.765,00	\$ 19,29
502	SARANGO BALNACA	59.870,33	\$ 14,31	552	DOMINGUEZ DARIÓ	90.173,25	\$ 19,39
503	MORILLO MARIA	59.886,95	\$ 14,31	553	MORALES FERNANDA	91.266,00	\$ 19,54
504	SOLIS PATRICIO	61.078,33	\$ 14,51	554	PAZ Y MINO ENRIQUE	91.266,00	\$ 19,54
505	LASO LIJIA	61.941,00	\$ 14,65	555	MAYORGA ESTEFANÍA	92.911,50	\$ 19,82
506	CRUZ LORENA	61.948,00	\$ 14,65	556	DIAZ MAX	92.911,50	\$ 19,82
507	DEL HIERRO ESPERANZ	61.948,00	\$ 14,65	557	DUARTE ILDA	92.911,50	\$ 19,82
508	MESIAS SEGUNDO	61.963,00	\$ 14,66	558	DELPINO BEATRIZ	92.944,50	\$ 19,82
509	ORELLANA FAMILIA	61.969,26	\$ 14,66	559	ROBALINO GUSTAVO	92.958,63	\$ 19,82
510	DE LA TORRE ANTONIO	61.970,00	\$ 14,66	560	PLANTEL ARACELI	93.254,00	\$ 19,87
511	OLALLA ISOLINA	62.031,79	\$ 14,67	561	RIVADENEIRA ROCIO	93.443,68	\$ 19,90
512	TAMAYO EMILIA	63.214,00	\$ 14,87	562	ONIATE OSWALDO	93.527,05	\$ 19,92
513	AGUILAR ALEXANDRA	65.412,00	\$ 15,23	563	RICAURTE GONZALO	93.564,95	\$ 19,92
514	ERAZO CRISTINA	65.478,00	\$ 15,24	564	PUPIALES LUIS	93.566,84	\$ 19,92
515	ALBORNOZ ALBA	65.748,67	\$ 15,29	565	REYES LAUTARO	93.566,84	\$ 19,92
516	CERNA TERESA	65.763,00	\$ 15,29	566	IND.PURA CREMA	98.123,00	\$ 20,68
517	BEJARANO MARCELO	65.776,67	\$ 15,29	567	PLANTEL AVICOLA ARA	98.635,00	\$ 20,77
518	BERRAZUETA CRISTOB	65.776,67	\$ 15,29	568	ERAZO SEBASTIAN	98.723,00	\$ 20,78
519	CELA OSWALDO	65.911,50	\$ 15,32	569	PLANTEL ARACELI	98.763,00	\$ 20,79
520	CAMPANA ELSIRA	66.333,00	\$ 15,39	570	SANTIANA FERNANDO	98.765,00	\$ 20,79
521	MORAN VERONICA	66.913,00	\$ 15,48	571	PLANTEL GARZON	98.765,00	\$ 20,79
522	MIÑA BYRON	66.979,00	\$ 15,49	572	VILLAMARIN MERCEDES	105.088,00	\$ 21,84
523	DELGADO BEATRIZ	67.494,50	\$ 15,58	573	HERREDIA ALBERTO	109.873,78	\$ 22,64
524	BRIONES MARCELA	67.494,75	\$ 15,58	574	RIOS MARIA	113.687,05	\$ 23,28
525	DONODO XAVIER	70.111,50	\$ 16,02	575	PROM.HUM.DIOCESANA	117.145,89	\$ 23,85
526	ECHEVERIA RODRIGO	73.763,25	\$ 16,62	576	RIBADENEIRA DOLORE	117.145,89	\$ 23,85
527	DONOSO BELEN	74.147,25	\$ 16,69	577	ROBALINO EDMUNDO	117.145,89	\$ 23,85
528	BRAVO ONIL	74.213,25	\$ 16,70	578	REASCOS ANDERSON	117.187,58	\$ 23,86
529	DOMINGUEZ IVAN	74.243,25	\$ 16,70	579	DE LA TORRE GASTON	118.395,00	\$ 24,06
530	DAVALOS INES	74.244,75	\$ 16,70	580	PLANTEL AVICOLA ARA	120.003,00	\$ 24,33
531	DESCALZO ERMELINDA	74.244,75	\$ 16,70	581	GARZON XAVIER	123.654,00	\$ 24,94
532	QUELAL ANTONIO	74.800,42	\$ 16,80	582	PLANTEL AVICOLA GAR	123.654,00	\$ 24,94
533	RODRIGUEZ IGNACIO	74.807,05	\$ 16,80	583	IND.PURA CREMA	123.654,00	\$ 24,94
534	SOLIS MARIANA	76.485,81	\$ 17,08	584	SALAZAR FABRICIO	123.698,00	\$ 24,95
535	LOPEZ ROBERTO	78.956,00	\$ 17,49	585	LATORRE GUSTAVO	123.779,00	\$ 24,93
536	IND.PURA CREMA	78.963,00	\$ 17,49	586	BENAVIDES NORMA	157.632,00	\$ 30,60
537	PATINO IGNACIO	80.457,00	\$ 17,74	587	VALENZUELA GUILLERMO	164.344,00	\$ 31,72
538	BAYAS ROMELIA	82.369,33	\$ 18,06	588	CAPILLA SUSANA	164.810,67	\$ 31,80
539	TORRES VIDAL	82.369,33	\$ 18,06	589	DEFAZ ROSA	177.582,00	\$ 33,93
540	BENITEZ LUIS	82.398,67	\$ 18,06	590	CORDOVA JUDITH	185.058,00	\$ 35,17
541	NEVAREZ ERNESTO	82.853,05	\$ 18,14	591	CEDENO JACSON	189.958,50	\$ 35,99
542	MOSQUERA EDGAR	83.040,63	\$ 18,17	592	RAMOS JESUS	224.098,11	\$ 41,68
543	ONIATE CESAR	85.040,53	\$ 18,50	593	SALAZAR LUIS	236.548,00	\$ 43,75
544	REVELO CAMILO	85.040,53	\$ 18,50	594	MOROCHO MATILDE	239.731,58	\$ 44,29
545	ERAZO ELENA	87.456,00	\$ 18,91	595	BARSALLO NICOLAS	246.516,00	\$ 45,42
546	ERAZO JULIAN	87.654,00	\$ 18,94	596	ERAZO ALBERTO	253.050,00	\$ 46,51
547	RIVAS REBECA	88.345,89	\$ 19,05	597	CARDENAS RAUL	277.576,50	\$ 50,59
548	MEZA EMMA	88.957,00	\$ 19,16	598	POZO ELIZABETH	350.406,95	\$ 62,73
549	MEJIA MARIA	89.155,00	\$ 19,19	599	GARZON MARCELO	369.874,00	\$ 65,98
550	AGUDELO OLGA	89.765,00	\$ 19,29	600	SAUD EDUARDO	408.276,10	\$ 72,38

1)

SUMATORIA	4.970.924,66
MEDIA	8284,874433

2) Nuestro segundo paso es sortear la columna que utilizaremos de la tabla de números aleatorios.

En este caso salió sorteada la columna 7 de la tabla de números aleatorios.

3) Como tercer paso tenemos la determinación del tamaño de la muestra.

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

N.C =95% → 1.96

$$n = \frac{z^2 P Q N}{e^2 N + z^2 P Q}$$

$$n = \frac{(1.28)^2 (0.1)(0.9)(600)}{(0.05)^2 (600) + (1.28)^2 (0.1)(0.9)}$$

$$n = \frac{88.4736}{1.5 + 0.147456}$$

$$n = 53.7 \approx 54$$

4) El cuarto paso es la selección de los números aleatorios y automáticamente el dato de la variable X y el correspondiente para la variable Y.

Como nuestro tamaño de la población es de 600 usuarios, entonces trabajaremos con 3 dígitos en la obtención del número aleatorio.

MATRIZ DE DATOS ALEATORIOS PARA LAS VARIABLES X_i y Y_i

ALEATORIO	CONSUMO	A PAGAR	ALEATORIO	CONSUMO	A PAGAR
i	X_i	Y_i	i	X_i	Y_i
179	8.500	\$ 5,75			
440	39.592	\$ 10,93	240	11.880	\$ 6,31
468	45.004	\$ 11,83	75	4.609	\$ 5,10
194	9.445	\$ 5,90	312	15.648	\$ 6,94
595	246.516	\$ 45,42	216	11.111	\$ 6,18
320	16.187	\$ 7,03	151	7.415	\$ 5,57
322	16.187	\$ 7,03	549	89.155	\$ 19,19
594	239.732	\$ 44,29	482	52.571	\$ 13,09
149	7.403	\$ 5,56	536	78.963	\$ 17,49
229	11.714	\$ 6,28	161	7.891	\$ 5,65
342	18.715	\$ 7,45	305	15.469	\$ 6,91
566	98.123	\$ 20,68	361	22.221	\$ 8,03
87	5.111	\$ 5,18	126	6.299	\$ 5,38
222	11.375	\$ 6,23	445	40.318	\$ 11,05
575	117.146	\$ 23,85	510	61.970	\$ 14,66
290	14.523	\$ 6,75	412	31.721	\$ 9,62
115	6.217	\$ 5,37	227	11.695	\$ 6,28
589	177.582	\$ 33,93	204	9.874	\$ 5,98
398	27.427	\$ 8,90	526	73.763	\$ 16,62
490	55.507	\$ 13,58	202	9.806	\$ 5,96
249	12.356	\$ 6,39	298	14.709	\$ 6,78
463	44.299	\$ 11,71	534	76.486	\$ 17,08
516	65.763	\$ 15,29	560	93.254	\$ 19,87
544	85.041	\$ 18,50	279	13.866	\$ 6,64
369	23.569	\$ 8,26	394	26.990	\$ 8,83
552	90.173	\$ 19,39	577	105.088	\$ 21,84
535	78.956	\$ 17,49	388	25.698	\$ 8,61

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA MEDIA

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{2493016.86}{54}$$

$$\bar{X} = 46166.9789$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{649.36}{54}$$

$$\bar{Y} = 12.0251852$$

12,03 es el promedio del pago mensual en dólares por consumo de teléfono en una muestra de 54 usuarios de teléfono en el Cantón Patate.

46166.97 es el promedio en segundos de consumo telefónico en una muestra de 54 usuarios de teléfono en el Cantón Patate.

ESTIMACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA MEDIA

$$\text{Var}_{(y)} = (1 - F) \frac{S^2}{n}$$

$$\text{Var}_{(y)} = (1 - 0.09) \frac{5096804555}{54}$$

$$\text{Var}_{(y)} = 85890595.28$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = \frac{270130641407.67}{53}$$

$$S^2 = 5096804555$$

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

$$F = \frac{54}{600}$$

$$F = 0.09$$

En **X** es la variabilidad del componente pago por consumo de teléfono en una muestra de 54 usuarios del cantón Patate.

En **Y** es la variabilidad del componente consumo de teléfono en segundos en una muestra de 54 usuarios en el cantón Patate.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$r = \frac{Y}{X}$$

$$r = \frac{12.0251852}{46166.9789}$$

$$r = 0.00026047$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA RAZÓN

$$\text{Var}_{(r)} = \frac{1 - F}{n(\bar{X})^2} * \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - rX_i)^2}{n - 1}$$

$$\text{Var}_{(r)} = \frac{1 - 0.09}{54(46166.9789)^2} * \frac{1351.975621}{54 - 1}$$

$$\text{Var}_{(r)} = 0.0000000002016869$$

0.0000000002 es la variabilidad del componente (consumo de teléfono y su valor a pagar) en segundos en una muestra de 54 personas del cantón Patate.

$$\text{Var}_{(r)} = \frac{1 - F}{n \sum (X_i)^2} * \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - rX_i)^2}{n - 1}$$

$$\text{Var}_{(r)} = \frac{1 - 0.09}{54(268784090109.06)} * \frac{1351.975621}{54 - 1}$$

$$\text{Var}_{(r)} = 0.0000000000015993262$$

0.000000000001599 es la variabilidad del componente pago mensual de las planillas de teléfonos y consumos en segundos en una muestra de 54 usuarios de CNT en la zona rural de la provincia de Tungurahua.

$$LEE = 2\sqrt{0.0000000000015993262}$$

$$LEE = 0.0000252928$$

0.0000252978 es el error máximo permitido del consumo y el valor a pagar en la muestra de 54 usuarios de una población de 600 usuarios de CNT en el cantón Patate.

ESTIMADOR DE REGRESIÓN

$$Y_{ir} = \bar{Y} + b(\bar{u} - \bar{x})$$

$$Y_{ir} = +b(8284.87 - 46166.9789)$$

$$Y_{ir} = 12.0251852 + 0.0000948307(-37882.1089)$$

$$Y_{ir} = 8.43279$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

$$b = \frac{25616680.8699}{270130641407.67}$$

$$b = 0.00009483$$

La regresión son valores traídos a presente para proyectar a futuro

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA REGRESIÓN

$$Var(y/r) = \frac{1-F}{n} * \sum \frac{[(y_i - \bar{y}) - b*(x_i - \bar{x})]^2}{n-1}$$

$$Var_{y(r)} = \frac{1 - 0.09}{5} * \frac{793.3792663}{5}$$

$$Var_{y(r)} = 0.25226$$

0.25226 es la variabilidad del componente servicio telefónico y el consumo en segundos del teléfono con respecto a la media y la pendiente de la recta de una muestra de 54 usuarios de CNT de Patate Tungurahua.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN LA PROPORCIÓN

$$Var(P) = \frac{(1-F)}{n} * \frac{\sum_{i=1}^n PQ}{n-1}$$

$$Var(P) = \frac{(1-0.09)}{54} * \frac{0.95675328}{53}$$

$$Var(P) = 0.0003042$$

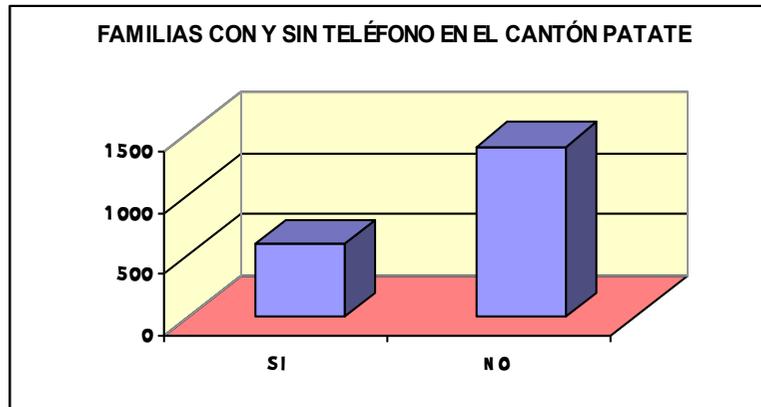
0.0003042 es la variabilidad de la proporción para el consumo en segundos del servicio telefónico en una muestra de 54 usuarios de una población de 600 usuarios de CNT de la zona rural de la provincia de Tungurahua.

CONCLUSIONES DEL EJERCICIO PRÁCTICO UTILIZANDO MUESTREO ALEATORIO

Esta investigación de mercados es de mucha utilidad porque estamos aplicando los conocimientos adquiridos hasta este momento la muestra elegida es representativa y sobre todo manejable por lo que de esta manera podemos realizar el estudio con mayor facilidad, el apoyo por parte de las autoridades de CNT fue bueno quienes proporcionaron los datos.

Con este tipo de estudios podemos analizar y ver el consumo mensual de este servicio y con esta información, coadyuvar a la toma de decisiones sobre la infraestructura de este servicio, el mismo que es de vital importancia en el giro de los negocios de cualquier empresa, de la familia, ya que es uno de los medios más rápidos de comunicación.

Se pudo observar que en la zona rural de la provincia de Tungurahua existe un desabastecimiento de líneas telefónicas. Esto se pudo conocer por intermedio de la presente investigación.



16

¹⁶ ¹⁶ Fuente: Investigación de campo Laboratorio No. 5
Elaborado por: Farid Mantilla may/2014

A hand in a dark jacket points towards the right. The background is a dark screen with orange scribbles. The word 'Capítulo' is written in white serif font, with the 'C' and '1' in blue.

Capítulo

7

**MUESTREO ALEATORIO
ESTRETIFICADO**

<p style="text-align: center;">MUESTREO ESTRATIFICADO</p> 	
<p style="text-align: center;">AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO USTED PODRÁ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el Muestreo Estratificado • Desarrollar los pasos del muestreo estratificado • Definir las razones que justifican la estratificación • Examinar criterios para establecer límites óptimos de estratos • Distinguir tipos de afijación • Conocer las fórmulas del muestreo aleatorio estratificado • Desarrollar cálculo de estimadores con sus respectivas varianzas • Analizar la variabilidad entre varianzas • Desarrollar un laboratorio aplicando el muestreo aleatorio estratificado

Un **muestreo aleatorio estratificado** es aquel en el que se divide la población de N individuos, en k sub. poblaciones o **estratos**, atendiendo a criterios que puedan ser importantes en el estudio, de tamaños respectivos N_1, \dots, N_k ,

$N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$ y realizando en cada una de estas sub poblaciones muestreos aleatorios simples de tamaño n_i $i = 1, \dots, k$ y realizando en cada una de estas sub poblaciones muestreos aleatorios simples de tamaño n_l . $l=1, \dots, k$

Entonces el Muestreo aleatorio estratificado consiste en dividir la población en subconjuntos llamados estratos, de tal manera que estos contengan elementos homogéneos entre sí y heterogéneos con respecto a los otros subconjuntos.

Una vez dividida la población en estratos, es preciso afijar el tamaño de la muestra entre los estratos que se han formado.

La “Afijación de la muestra” es el procedimiento mediante el cual se distribuye el tamaño de la muestra entre los diferentes estratos.

Se selecciona cada estrato en forma separada e independiente y en forma aleatoria, tantos elementos como indique la afijación de la muestra.

Una vez efectuada la afijación de la muestra se seleccionan en cada estrato en forma separada e independiente y en forma aleatoria tantos elementos como indique la afijación de la muestra.

Efectuada la selección de elementos se procede a la observación de los mismos y con las observaciones muestrales se estima los parámetros y su variabilidad.

PASOS PRINCIPALES DEL MUESTREO ESTRATIFICADO:

- *Población o Universo de estudio*
- *Formación de estratos.*
- *Determinación del tamaño de la muestra.*
- *Afijación de la muestra.*
- *Selección de la muestra en cada estrato.*
- *Observación de los elementos muestrales.*
- *Estimación de parámetros.*
- *Estimación de la variabilidad de los parámetros.*

Características: ESTRATIFICACIÓN	Características: AFIJACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Población Grande</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Afijación de la muestra</i>

• <i>Formación de estratos</i> <i>Por:</i>	<i>Afijación igual</i>
<i>Estratificación igual</i> <i>Estratificación Arbitraria</i> <i>Estratificación Óptima</i> <i>Estratificación Proporcional</i> <i>Estratificación Distribución</i> <i>Frecuencias</i>	<i>Afijación Arbitraria</i> <i>Afijación Óptima</i> <i>Afijación Proporcional</i> <i>Afijación por Distribución</i> <i>Frecuencias</i>
<i>Tamaño de la muestra a través de la fórmula</i>	<i>Figura 7.1</i> <i>Estratificación y afijación</i>

PROPÓSITOS DEL MUESTREO ESTRATIFICADO

Consiste en obtener y mantener mayor precisión en las estimaciones; es de especial importancia cuando estamos interesados en obtener para diferente dominio de estudio, como parte de los objetivos de la investigación.

Se conoce como **dominio de estudio** a cierto subgrupo de la población que requiere de mayor interés.

Ejemplo: La población en el Ecuador los estratos sociales de la Costa, Sierra, Oriente, Galápagos. Dominio de estudio será el nivel de ingresos

CÓDIGO DE LOS ESTRATOS

<i>H1</i>	<i>H2</i>	<i>H3</i>	<i>H4</i>	<i>ESTRATO</i>
<i>N1</i>	<i>N2</i>	<i>N3</i>	<i>N4</i>	<i>POBLACIÓN</i>
<i>U1</i>	<i>U2</i>	<i>U3</i>	<i>U4</i>	<i>MEDIA N</i>
<i>Var(X1)</i>	<i>Var(X2)</i>	<i>Var(X3)</i>	<i>Var(X4)</i>	<i>VARIANZA</i>

PRINCIPALES RAZONES QUE JUSTIFICAN LA ESTRATIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN:

Está orientada a disminuir la varianza de las estimaciones (mejora la precisión de la estimación).

Es indispensable, cuando ciertas partes de la población exigen diferentes métodos de información o medición. **Ejemplo:** producción de banano en el país como dominio de estudio, como estaría representado (Zonas de producción).

Cuando se requiere estimaciones para ciertas subdivisiones de la población (Dominio de estudio). **Por Ejemplo:** Determinar los estratos sociales en el Ecuador: millonaria, media, pobre, paupérrima.

FORMACIÓN DE ESTRATOS:

Clasificación de la población de acuerdo a una a más variables de estratificación de tal manera que cada unidad del muestreo puede ser clasificada en estratos.

Para que esto sea posible, es necesario que se disponga de la información referente a la variable de estratificación para todas las unidades en el marco de muestreo.

La información disponible para tan solo una parte de la población pequeña, no es adecuada para la estratificación.

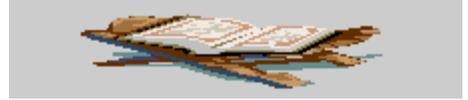
Sin embargo, se puede flexibilizar un tanto a través de criterios complementarios. Así por ejemplo pequeña proporción de unidades de muestreo por estratos misceláneos o a su vez información de variables diferentes por estratos de variables de estudio.

CRITERIOS PARA ESTABLECER LÍMITES ÓPTIMOS DE ESTRATOS. Para el establecimiento de los criterios establecemos las siguientes alternativas:

ALTERNATIVAS

1. Utilizar frecuencias relativas iguales (depende mucho de las variables investigadas).	2. Intervalos iguales: Consiste en que dentro de la distribución de frecuencias los intervalos de clase sean iguales.
3. Consiste en establecer las frecuencias de intervalos que contengan las diferentes observaciones, se toma la raíz cuadrada de cada una de las frecuencias y se acumula esas raíces, y esa sumatoria acumulada se divide para el número de estratos que se van a formar, este procedimiento supone que la amplitud de los intervalos son iguales.	4. Si la amplitud de los intervalos no fueran iguales se forman productos de las frecuencias relativas por la amplitud de los intervalos, luego se toma la raíz cuadrada de estos productos, se acumulan y la sumatoria acumulada se divide para el número de estratos.

5. Llamada también estratificación óptima, que toma simultáneamente en cuenta el número de elementos en la población, y la variabilidad de estos que fuere aproximado.



CLASES DE AFIJACIÓN DE LA MUESTRA:

- Afijación Proporcional
- Afijación Óptima
- Afijación Igual
- Afijación Arbitraria
- Distribución de Frecuencias

A continuación nos planteamos el problema de cuantos elementos de muestra se han de elegir de cada uno de los estratos. Para ello tenemos fundamentalmente dos técnicas a través de fórmulas: la **afijación o asignación proporcional** y la **afijación o asignación óptima**, y dos técnicas por conveniencia. **Asignación o afijación igual y asignación o afijación arbitraria** y una a través de la **distribución de frecuencias**

Ejemplo: Supongamos que realizamos un estudio sobre la población de estudiantes de una Universidad, en el que a través de una muestra de 10 de ellos queremos obtener información sobre el uso de que pasta dental utilizan.

En primera aproximación lo que procede es hacer un muestreo aleatorio simple, pero en su lugar podemos reflexionar sobre el hecho de que el comportamiento de la población con respecto a este carácter no es homogéneo, y atendiendo a él, podemos dividir a la población en dos estratos:

- Estudiantes masculinos (60% del total)
- Estudiantes femeninos (40% restante)

De modo que se repartan proporcionalmente ambos grupos el número total de muestras, en función de sus respectivos tamaños (6 varones y 4 mujeres). Esto es lo que se denomina asignación proporcional.

Si observamos con más atención, nos encontramos (salvo sorpresas de probabilidad reducida) que el comportamiento de los varones con respecto al carácter que se estudia es muy homogéneo y diferenciado del grupo de las mujeres.

Por otra parte, con toda seguridad la precisión sobre el carácter que estudiamos, será muy alta en el grupo de los varones aunque en la muestra haya muy pocos (pequeña varianza; mientras que en el grupo de las mujeres habrá mayor dispersión. Cuando las varianzas poblacionales son pequeñas, con pocos elementos de una muestra se obtiene una información más precisa del total de la población que cuando la varianza es grande. Por tanto, si nuestros medios sólo nos permiten tomar una muestra de 10 alumnos, será más conveniente dividir la muestra en dos estratos, y tomar mediante muestreo aleatorio simple cierto número de individuos de cada estrato, de modo que se elegirán más individuos en los grupos de mayor variabilidad. Así probablemente obtendríamos mejores resultados estudiando una muestra de

- 1 varón.
- 9 mujeres.

Esto es lo que se denomina *Asignación o Afijación Óptima*

AFIJACIÓN O ASIGNACIÓN PROPORCIONAL:

Consiste en distribuir el tamaño de la muestra en forma proporcional al número de elementos en la población que se van a observar en el estrato. Su fórmula es la siguiente:

$$nh = \frac{nNH}{N}$$

Fotografía 7.1
Volcán Cotopaxi

<p>Sea n el número de individuos de la población total que forman parte de alguna muestra:</p> $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$	
<p>Cuando la asignación es proporcional, el tamaño de la muestra de cada estrato es proporcional al tamaño del estrato correspondiente con respecto a la población total: $n_h = n \frac{N_h}{N}$</p>	<p>AFIJACIÓN o ASIGNACIÓN ÓPTIMA: Consiste en distribuir el tamaño de la muestra en forma proporcional al número de elementos en la población de cada estrato y a la variabilidad por elemento de cada estrato</p>

AFIJACIÓN o ASIGNACIÓN ÓPTIMA.

Cuando se realiza un muestreo estratificado, los tamaños muestrales en cada uno de los estratos, X_i , los elige quien hace el muestreo, y para ello puede basarse en alguno de los siguientes criterios:

- Elegir los X_i de tal modo que se minimice la varianza del estimador, para un coste especificado, o bien;
- habiendo fijado la varianza que podemos admitir para el estimador, minimizar el coste en la obtención de las muestras.

Así en un estrato dado, se tiende a tomar una muestra más grande cuando:

- El estrato es más grande;
- El estrato posee mayor variabilidad interna (varianza);
- El muestreo es más barato en ese estrato.

Para ajustar el tamaño de los estratos cuando conocemos la dispersión interna de cada uno de los mismos, tenemos el siguiente resultado:

Teorema. [Asignación de Neyman] Sea E una población con N elementos, dividida en k estratos, con N_i elementos cada uno de ellos,

$$i = 1, \dots, k \quad \begin{aligned} E &= E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_k \\ N &= N_1 + N_2 + \dots + N_k \end{aligned}$$

Sea n el número total de elementos al realizar el muestreo, y que se dividen en cada estrato como $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$

$$\sum_{i=1}^k \text{Var} [\bar{X}_i]$$

$$n_i = n \cdot \frac{N_i \cdot \hat{S}_i}{\sum_{j=1}^k N_j \cdot \hat{S}_j}$$

Sea X la variable que representa el carácter que intentamos estudiar. Sobre cada estrato puede definirse entonces la X_i como el valor medio de X obtenida en una muestra de tamaño n_i en el estrato E_i . Sea $\text{Var}(X_i)$ la Varianza de dicha variable; entonces se minimiza cuando

$$\hat{S}_i = \frac{1}{N_i - 1} \sum_{j=1}^{N_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \quad \begin{cases} x_{ij} \equiv j\text{-ésimo elemento de } E_i \\ \bar{x}_i \equiv \text{media poblacional de } E_i \end{cases}$$

Es la cuasi-varianza del estrato E_i .

AFIJACIÓN IGUAL

Consiste en distribuir el tamaño de la muestra en forma igual entre los estratos, independientemente del número de elementos que cada uno de ellos contenga o su variabilidad. **Ejemplo:** 500 no puede ser dividido en tres estratos, pero sí en dos estratos iguales de 250 cada uno.

AFIJACIÓN ARBITRARIA

Es cualquier procedimiento de selección en la afijación de la muestra diferente a los tres considerados anteriormente. **Ejemplo:** De 500 puede ser dividido en tres estratos: 100, 150, 250.

AFIJACIÓN POR DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Es el procedimiento de selección en la cual cada intervalo de clase se va a constituir en la afijación de la muestra de cada estrato.

Intervalo de clase	Frecuencia absoluta	F. absoluta acumulada	Frecuencia relativa	F. relativa acumulada
1-5	60	60	0.4	0.4
5.1- 10	50	110	0.33	0.73
10.1 - 15	40	150	0.27	1

FÓRMULAS DEL MUESTREO ESTRATIFICADO

ESTIMADOR DE LA MEDIA DEL ESTRATO

$$\bar{X}_H = \frac{\sum XH}{NH}$$

$$\bar{Y}_H = \frac{\sum YH}{NH}$$

Dónde:

XH = Promedio de sumatoria del número de datos de la variable XH dividido para el tamaño del estrato (NH)

NH = Tamaño del estrato proveniente de la N

ESTIMADOR DE LA MEDIA PONDERADA

$$W_H = \frac{NH}{N}$$

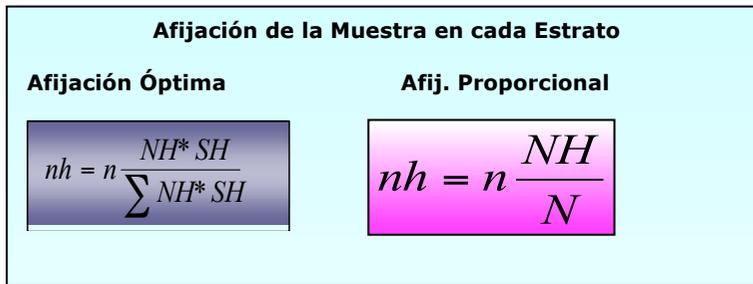
NH = Tamaño del estrato

N = Tamaño de la población

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DEL ESTRATO No. 1

$$S_H = \frac{\sqrt{\sum (XH - \bar{X}_H)^2}}{NH - 1}$$

$$S_H = \frac{\sqrt{\sum (YH - \bar{Y}_H)^2}}{NH - 1}$$

**ESTIMADOR DE LA MEDIA DE LA MUESTRA**

$$\bar{X}_h = \frac{\sum X_h}{nh}$$

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum Y_h}{nh}$$

Dónde:

X_h= Promedio de la sumatoria del número de datos de la muestra de la variable

X_h dividido para el tamaño de la muestra (nh)

nh = Tamaño de la muestra proveniente de la NH

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$Rh = \frac{\sum y_h}{\sum x_h}$$

$$Rh = \frac{\bar{y}_h}{\bar{x}_h}$$

$\sum y$ = Es la sumatoria de los elementos de la muestra de la variable y

$\sum x$ = Es la sumatoria de los elementos de la muestra de la variable x

\bar{Y} = Es el promedio de la muestra de la variable Y

\bar{X} = Es el promedio de la muestra de la variable X

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA RAZÓN

$$R_h = R_{h_1} + R_{h_2} + \dots + R_{h_n}$$

R_{h_1} = Es el estimador de la razón de la muestra uno

R_{h_2} = Es el estimador de la razón de la muestra dos

R_{h_n} = Es el estimador de la razón de n muestras

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F_h = \frac{nh}{NH}$$

VARIANZA BÁSICA Y FACTOR DE PONDERACIÓN PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (X_h - \bar{x}_h)^2}{nh - 1} \quad S^2_{yh} = \frac{\sum (Y_h - \bar{y}_h)^2}{nh - 1} \quad P_h = \frac{\sum (X_h - \bar{x}_h)(Y_h - \bar{y}_h)}{(NH - 1)(S_y * S_x)}$$

Para las variables X y Y

x_h = Es cada elemento de la muestra de la variable de investigación.

\bar{x}_h = Es el promedio de la muestra de la variable de investigación

nh = Es el número de elementos de la afijación de la muestra

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(R_h)} = W^2 H \left(1 - \frac{nh}{NH}\right) \frac{1}{nh} \left[S^2_{yh} + (R^2 h * S^2_{xh}) - 2R_h * P_h * S_{yh} * S_{xh} \right]$$

$W^2 H$ = Es la media ponderada

nh = Es el tamaño de la muestra afijada

NH = Es la población del estrato

S² yh = Es el estimador de la varianza básica de la muestra en Y

S² xh = Es el estimador de la varianza básica de la muestra en X

Rh = Estimador de la razón

Ph = Factor de ponderación

Syh = Desviación estándar de la Varianza básica (Yh)

Sxh = Desviación estándar de la varianza básica (Xh)

LÍMITE DE ERROR ESTÁNDAR

$$LEE = 2\sqrt{Var}$$

ERROR ESTÁNDAR

$$EE = \sqrt{Var}$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LAS VARIANZAS DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = Var_{(Rh)1} + Var_{(Rh)2} + \dots + Var_{(Rh)n}$$

Var_{(Rh)1} Es la

razón de la muestra uno

Var_{(Rh)2} Es la varianza de la razón de la muestra dos

Var_{(Rh)n} Es la varianza de la razón de n muestras

varianza de la

Nota: El número de varianzas de la razón, va en relación al número de estratos.

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = WH \left[\bar{y}h + bh * (\bar{u}H - \bar{x}h) \right]$$

Muestra

Población

Muestra

WH = Es la media ponderada

$\bar{y}h$ = Es el promedio de la muestra de la variable Y

bh = Es la pendiente de la recta.

$\bar{u}H$ = Es el promedio de la población del estrato.

$\bar{x}h$ = Es el promedio de la muestra de la variable X

bh PENDIENTE DE LA RECTA

$$bh = \frac{\sum (Xh - \bar{x}h)(Yh - \bar{y}h)}{\sum (Xh - \bar{x}h)^2}$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = Ylrh_1 + Ylrh_2 + \dots + Ylrh_n$$

Ylr₁=Es el estimador de la regresión del estrato uno

Ylr₂= Es el estimador de la regresión del estrato dos

Ylr_n= Es el estimador de la regresión del estrato n.

ESTIMADOR xy PARA LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{nh - 2} \left[\sum (Yh - \bar{y}h)^2 - b^2 h * \sum (Xh - \bar{x}h)^2 \right]$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{W^2 H(1 - Fh)}{nh} \left[S^2_{yh} - (2bh * S_{xyh}) + b^2 h * S^2_{xh} \right]$$

WH= Estimador de la media ponderada

Fh= Fracción de la muestra

Nh= Tamaño de la muestra del estrato

Bh= Pendiente de la recta

Sxyh= Estimador xy para la varianza de la regresión

OTRA ALTERNATIVA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)_h} = \left[w^2 h \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{S^2_{yh}}{nh} (1 - S^2_{xyh}) \right]$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)} = Var_{(Ylr)1} + Var_{(Ylr)2} + \dots + Var_{(Ylr)n}$$

Var_{(Ylr)1}=Estimador de la varianza de la regresión del estrato 1

Var_{(Ylr)2}=Estimador de la varianza de la regresión del estrato 2

Var_{(Ylr)3}=Estimador de la varianza de la regresión del estrato 3

Var_{(Ylr)n}=Estimador de la varianza de la regresión del estrato n

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(Pro)} = \frac{\sum (ph * qh)}{nh - 1} * \left(1 - \frac{nh}{NH}\right)$$

Ph = probabilidad a favor

Qh = probabilidad en contra

Nh = Muestra afijada

Fh = Fracción de la muestra

OTRA ALTERNATIVA DE VARIANZA PARA LA PROPORCIÓN

$$Var_{(pro)} = \frac{1 - Fh}{nh} * \frac{\sum wh * sh^2}{n} - \frac{\sum wh * sh^2}{N}$$

**ESTIMADORES PARA EL TOTAL: DE LOS ESTIMADORES DE LA MEDIA-
RAZON-REGRESION-PROPORCION**

$$\hat{Y}_h = NH * \sum Y_h$$

$$\hat{r}_h = \frac{\sum y_h \bar{X}_H}{\sum x_h}$$

$$\hat{Y}_{lr} = WH * y_{lrh}$$

$$Ph = NH * \sum (ph * qh)$$

LÍMITE DE CONFIANZA PARA CADA VARIANZA

$$Y_h = \pm 2 \sqrt{Var}$$

<p style="text-align: center;">LABORATORIO No. 6 APLICACIÓN MUESTREO ESTRATIFICADO</p> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 15px; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;"><i>Fotografía 7.2</i> Obtención de datos Mercado de Cayambe</p> </div>	
<p>El muestreo es una herramienta de la investigación científica. Su función básica es determinar qué parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población.</p>	<p>El error que se comete debido al hecho de obtener conclusiones sobre cierta realidad a partir de la observación de sólo una parte de ella, se denomina error de muestreo. Obtener una muestra adecuada significa lograr una versión simplificada de la población, que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos.</p>



El muestreo estratificado es dividir la población en subconjuntos llamados estratos de tal manera que estos contengan elementos homogéneos entre sí y heterogéneos con respecto a los otros subconjuntos y luego afijar el tamaño de la muestra entre los estratos que se han formado.

OBJETIVOS

- Demostrar a través de un ejercicio la aplicación del Muestreo Estratificado.
- Interpretar cada uno de los resultados obtenidos.
- Aplicar cada una de las fórmulas que se requieren para el análisis dentro del muestreo estratificado.
- Utilización del computador para realizar los cálculos de una manera exacta y más rápida.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Inmiscuirnos en cálculos de datos y aplicar un programa SPSS ya que nos permite trabajar eficientemente y con rapidez.

JUSTIFICACIÓN

El muestreo estratificado a través de la investigación de los precios de los principales productos de consumo masivo, en los mercados más importantes de Quito,

a pesar de haber adoptado el dólar (medida con la cual se pretendía mantener estables los precios de los productos que conforman la canasta familiar). Lamentablemente observamos que esto no es así ya que continuamente vivimos en carne propia la existencia de especulación y la variación de precios de un lugar a otro.

Utilización de los 13 esquemas de la Preparación de la Investigación Muestral

POBLACIÓN

Nuestra población son 3 mercados de la ciudad de Quito (Ofelia, Santa Clara, Cayambe y 2 comisariatos MG y FA7).

De los cuales se determinará el tamaño de la muestra y luego se realizará la afijación de la muestra en donde se distribuye el tamaño de la misma entre los diferentes estratos.

ESQUEMA I

ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

Tema. El precio y la utilidad que reciben los diferentes comerciantes por la venta de los diferentes productos que conforman la canasta básica.

Objetivo Problema:

Determinar cuáles son los precios y las utilidades que perciben los comerciantes por los productos de la canasta básica familiar.

Población: Estará compuesta por los mercados; Ofelia, Santa Clara, MG, FA7 y mercado de Cayambe.

Determinación de los métodos de observación.

Para realizar esta investigación nos basaremos en el análisis estadístico, así como en las entrevistas directas a los comerciantes que ofrecen los productos y se observará los precios en los comisariatos para luego investigar la utilidad.

Determinación de los medios para la investigación

Los medios utilizados para la investigación de muestreo son:

- Recursos humanos
- Financieros
- Equipos

- Recursos materiales

Preparación del horario de trabajo:

El tiempo que será invertido para el desarrollo de la investigación muestral será de 7 días, los mismos que están distribuidos de la siguiente manera:

Días	Tareas	Horario
1	Planificación	09:00 a 13:00
4	Consulta de datos	08:00 a 11:00
2	Análisis de resultados	9 :00 a 13:00

Elaboración del marco:

El marco muestral está constituido como muestra de 49 productos seleccionados en cada estrato de la población de los diferentes mercados ya mencionados: Santa Clara, MG; FA7 y mercado de Cayambe.

Determinación de la técnica:

Para esta investigación muestral se aplicará la técnica de las entrevistas directas.

Ejecución de la investigación

Organización detallada del trabajo:

El desarrollo de la investigación muestral se lo realizará de la siguiente manera: La planificación, ejecución y análisis de la investigación serán realizados por cinco estudiantes que conforman el grupo de investigación, dichas tareas están distribuidas de la siguiente manera:

Trabajo de planificación:

Este trabajo consiste en la determinación de temas principales, objetivos, población, diseño de la muestra, elaboración del marco y, determinación de técnicas estadísticas que se aplicarán en la investigación muestral.

Trabajo de ejecución:

El trabajo de campo se realizó en los 5 mercados como nuestra población de estudio.

Sorteo de unidades:

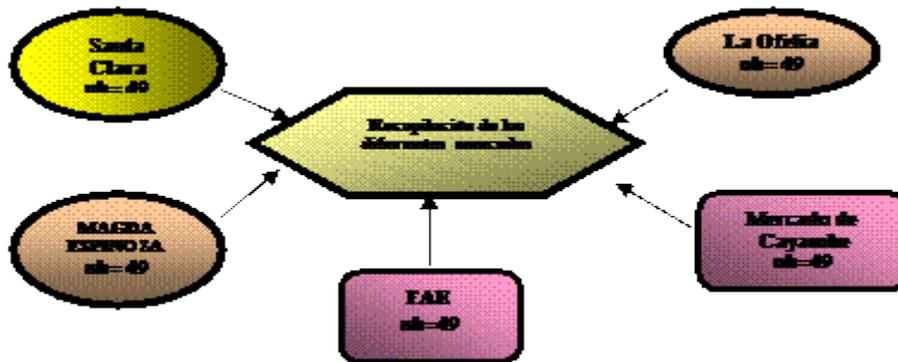
Aquí intervienen las variables X y Y donde:

X = Precios de los productos

Y = La utilidad de cada producto

Agrupación y tabulación de los datos:

Luego de realizadas las consultas, se procederá a la crítica y validación de la información, luego agrupación y tabulación de los datos.

MUESTRA MAESTRA**ESQUEMA II**

Población = 2695

Nivel de Confianza = 95% → 1.96

P = 0.5

Q = 0.5

Error = 90

Determinación del tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{e^2 N + Z^2 P Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.769)(0.232)(2695)}{(0.05)^2 (2695) + (1.96)^2 (0.769)(0.232)}$$

$$n = 245$$



Utilizaremos la Afijación Proporcional de la muestra que anticipadamente habíamos determinado, con el afán de adquirir una investigación acorde a nuestros objetivos.

Fotografía 7.3
Estudiantes y Autoridades

CRÍTICA

Consiste en la verificación de datos obtenidos en los mercados y comisariatos de investigación como es el precio real de los productos de primera necesidad; y así poder tener una idea clara acerca de los verdaderos precios a los cuales las personas de la ciudad de Quito y Cayambe pagan por los bienes que son considerados como consumo masivo con una variedad de productos (539), para nuestra investigación.

Estrategias:

- Utilizar el Muestreo Estratificado posibilita el disminuir la varianza de las estimaciones (mejora la precisión de la estimación).

PRESUPUESTO DEL PROYECTO Costos del Personal

Can.	Funciones	Horas	Costo Hora	Costo Total
5	Personas en la Fase de Preparación	24	1	0
1	Instructor	2	0,00	0
5	Entrevistadores - Encuestadores	24	0,00	0
3	Personas el Computador	16	0,00	0
2	Personas en Análisis	16	0,00	0
	Total Recurso Humano	117		0

Costos del Transporte

Can. Per.	Concepto	Días	Costo Diario	V. Total
3	Viajes en Buses	5	1.50	6.00
	Imprevistos			5,00
	Total Transporte			11,00

Costo de Insumos y Materiales

Can	Artículo	Costo Unitario	Costo Total
6	Horas de Trabajo en el Computador	0,50	15,00
75	Impresiones	0.05	3.75
100	Hojas de 75 g	0.02	2
	Total Materiales e Insumos		18,75

Total del Presupuesto = 29.75 USD

ESQUEMA III**ETAPAS DE LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.****PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN BÁSICA****La determinación de temas, objetivos y población:**

El precio y la utilidad que reciben los diferentes comerciantes por la venta de los diferentes productos que conforman la canasta básica.

La determinación de los medios para la investigación:

Los medios utilizados para la investigación de muestreo fueron:

- Recursos humanos.
- Financieros y equipos

Preparación del marco

- OFELIA
- SANTA CLARA
- MG
- FA7

- MERCADO DE CAYAMBE

ESQUEMA IV

ETAPAS DE LA DETERMINACIÓN DE TEMA, OBJETIVOS Y POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

Especificación de temas

Tema: El Precio y la utilidad que reciben los diferentes comerciantes por la venta de los diferentes productos que conforman la canasta básica.

CARACTERÍSTICAS.

Objetivo Problema:

Determinar cuáles son los precios de los productos de la canasta básica familiar y conocer cuál es la utilidad que tienen los comerciantes.

Determinación de la población:

Población: Estará compuesta por 539 productos investigados en los diferentes mercados constituyéndose cada mercado en un estrato igual.

ESQUEMA V

CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS PARA LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

MEDIOS PARA LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL

Para esta investigación se invertirá alrededor de \$30

Recursos Humanos: El trabajo fue realizado por el Profesor y cinco estudiantes en el levantamiento de la información

Medios de transporte: Utilización de trole bus, bus popular.

MEDIOS FINANCIEROS

Equipos e implementos: Se tiene a disposición: computadora, teléfono, impresora, calculadoras.

ESQUEMA VI

CUADROS GENERALES DE LOS MEDIOS FINANCIEROS

MEDIOS FINANCIEROS

COSTO DEL PERSONAL EMPLEADO

Costo del personal en el trabajo preparatorio: En este caso la investigación fue realizada por el grupo.

Costo del personal para instruir: Para este laboratorio no se necesitó personal de instrucción.

Costo del personal en el trabajo de campo: Durante el trabajo de campo se requirió de USD \$ 25 para cubrir almuerzos.

Costo del personal elaborando Análisis: En este caso no fue necesario realizar gastos ya que el trabajo de análisis fue realizado por los integrantes.

COSTO DEL TRANSPORTE

Costo del transporte alquilado: En esta investigación se utilizó transporte como son los buses públicos

Costo de pasajes: En esta investigación se utilizó alrededor de \$2 en pasajes de transporte

ESQUEMA VII

FACTORES QUE DECIDEN EL NIVEL DE COSTOS POR PERSONAL

COSTO DEL PERSONAL EN EL TRABAJO PREPARATIVO

Número de personas en la fase de preparación: El presente trabajo fue realizado por los 5 integrantes del grupo; por tanto, hubo cinco personas en la fase de preparación.

Tiempo de trabajo de cada persona: El trabajo preparatorio requirió de 5 horas previas a la realización del laboratorio.

COSTO DEL PERSONAL EJECUTANDO EL TRABAJO DE CAMPO

Número de entrevistadores: 5 integrantes del grupo

Tiempo de trabajo de los entrevistadores: Se requirió de un total de 5

Número de supervisores: En este caso el Ing. F. Mantilla

COSTO DEL PERSONAL EN PROCESO DE ELABORACIÓN DE DATOS

Número de personas en el control y tabulación: El trabajo fue realizado de forma grupal; por tanto, el control y organización fueron realizados por el Supervisor.

Tiempo del control y tabulación: Fue necesario el tiempo de 4 horas por estudiante para el adecuado control.

Tiempo de preparación de datos para la computadora: El tiempo que llevó preparar los datos para la computadora, fue de dos días.

Número de personas para el análisis: El análisis fue elaborado por el grupo.

Tiempo de trabajo del personal para el análisis: la aplicación de fórmulas requirió de un tiempo total de 2 días.

ESQUEMA VIII

FACTORES QUE DECIDEN EL NIVEL DE COSTOS DE TRANSPORTE

COSTO DEL TRANSPORTE PROPIO. Número de vehículos para operar: No se utilizó vehículos propios.

COSTO DEL TRANSPORTE ALQUILADO. Número de vehículos para operar: Ninguno
Número de vehículos: en este caso utilizamos una sola vez un taxi público y buses.

COSTO DE PASAJES. Se utilizó transporte: Pasajes en buses y taxis (\$5). Pasajes de avión, en este caso, no se utilizó este medio debido a que no fue necesario.

ESQUEMA IX

FACTORES QUE DECIDEN EL NIVEL DE EQUIPO E IMPLEMENTACIÓN IMPLEMENTACIÓN

COSTO DE IMPRESIÓN

Número de hojas para impresión: 50

Número de copias de formularios: No se utilizaron

COSTO DEL PAPEL

Número de copias para los formularios: No se utilizaron

Número de hojas para copias de instrucciones: No se utilizaron

- Tamaño de la muestra (el número de unidades para observar).
- Grado de detalle de los temas

La correlación entre los costos y dichos factores, es directamente proporcional.

ESQUEMA X

CÁLCULO O DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS

Este esquema presenta el resumen unitario y total de gastos que género la investigación

TOTAL 29 USD.

ESQUEMA XI

MEDIOS NO FINANCIEROS

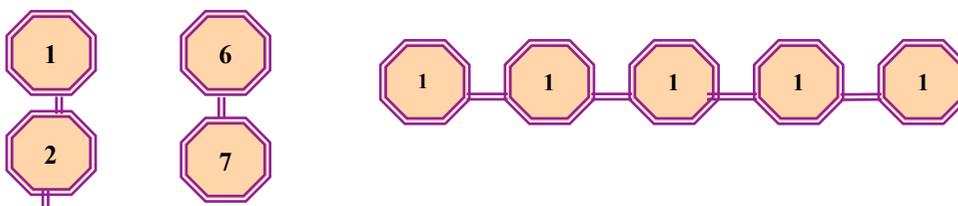
EQUIPOS E IMPLEMENTOS

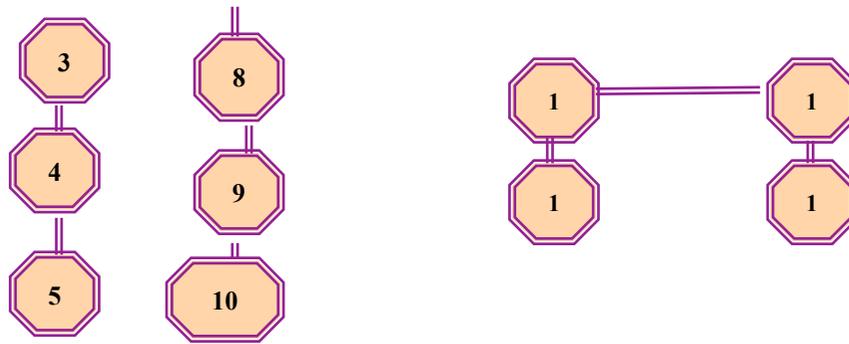
Encuestas: No fueron realizadas; en este caso, se utilizó la entrevista directa a los comerciantes con el objeto de conocer los precios de los productos que ellos vendían.

Medios para escribir, calcular, etc.: Todo implemento para utilizar en la obtención de la información (esfero, lápiz), para calcular (calculadora, computadora).

ESQUEMA XII

ACTIVIDADES PARALELAS EN EL TRANSCURSO DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL





ACTIVIDADES:

1. Conformación del equipo de trabajo

Primera reunión de planificación

2. Establecer el tema

3. Determinar el objetivo-problema

4. Fijar el tamaño de la población

5. Fijar el tamaño de la muestra

Segunda reunión de planificación

6. Determinar los métodos de investigación

7. Identificar los medios para la investigación

8. Determinar el horario de trabajo

9. Diseñar nuestro material de trabajo

10. Determinar los costos que se efectuarán en la investigación

11. Recopilación de datos de los mercado Santa Clara

12. Recopilación de datos del mercado MG

13. Recopilación de datos del mercado de Cayambe

14. Recopilación de datos del mercado FAE

15. Recopilación de datos del mercado de La Ofelia

16. Realizar los cálculos respectivos para obtener resultados

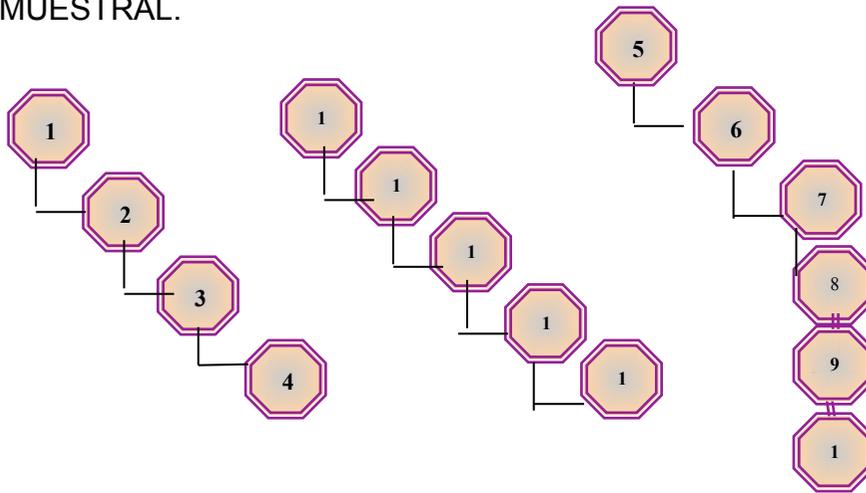
17. Realizar la crítica de los datos obtenida de las encuestas

18. Analizar los resultados obtenidos

19. Determinar las conclusiones de los resultados obtenidos en la investigación.

ESQUEMA XIII

ACTIVIDADES SECUENCIALES EN EL TRANCURSO DE LA INVESTIGACIÓN MUESTRAL.

**ACTIVIDADES:****1.** Conformación del equipo de trabajo

Primera reunión de planificación

2. Establecer el tema de la encuesta**3.** Determinar el objetivo-problema**4.** Fijar el tamaño de la población**5.** Fijar el tamaño de la muestra

Segunda reunión de planificación

6. Determinar los métodos de investigación**7.** Identificar los medios para la investigación**8.** Determinar el horario de trabajo**9.** Diseñar nuestro material de trabajo**10.** Determinar los costos que se efectuarán en la investigación**11.** Realizar los cálculos respectivos para obtener resultados**12.** Recopilación de datos del mercado MG**13.** Recopilación de datos del mercado de Cayambe**14.** Recopilación de datos del mercado FAE**15.** Recopilación de datos del mercado de La Ofelia

16. Realizar la crítica de los datos obtenida de las encuestas

17. Analizar los resultados obtenidos

18. Determinar las conclusiones de los resultados obtenidos en la investigación.

Fotografía 7.4
Productos de la canasta básica familiar en los lugares de Investigación



MATRIZ DE LOS PRODUCTOS DE LA CANASTA BÁSICA FAMILIAR POBLACIÓN O UNIVERSO DE ESTUDIO PARA APLICAR MUESTREO ESTRATIFICADO

	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
PRODUCTOS DE CONSUMO MAS	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.
Harina - Afrechillo x100	0,10	0,02	0,10	0,01	0,12	0,02	0,13	0,03	0,14	0,03
Harinas - Granillo x88	0,13	0,02	0,12	0,02	0,15	0,03	0,16	0,04	0,18	0,04
Harina para perros	0,15	0,03	0,14	0,02	0,17	0,03	0,19	0,04	0,20	0,05
Harina Integral 50 kls	0,18	0,03	0,17	0,02	0,21	0,04	0,23	0,05	0,24	0,06
Harina Ya 1k + Avena Ya	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Harina Ya 1/2 kl	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
Harina Falimensa	0,16	0,03	0,15	0,02	0,18	0,04	0,20	0,04	0,22	0,05
Harina - Vitasoya 400 grs	0,47	0,08	0,45	0,06	0,54	0,11	0,59	0,13	0,63	0,16
Harina de Platanó 400 grs - Oriental	0,53	0,10	0,51	0,07	0,61	0,12	0,66	0,15	0,72	0,18
Maicena Iris de 200 grs x 20	0,43	0,08	0,41	0,06	0,49	0,10	0,54	0,12	0,58	0,15
Maicena de 400 grs	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,22	1,08	0,27
Maicena Patrona 200 grs x 50	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Maicena Patrona 400 grs x 24	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Pasas Agroprex 10kg	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,22	1,08	0,27
Sal x25	0,42	0,08	0,40	0,06	0,48	0,10	0,53	0,12	0,57	0,14
Tapiokita 200 grs x 30	0,37	0,07	0,36	0,05	0,43	0,09	0,46	0,10	0,50	0,12
Canela	3,25	0,59	3,12	0,44	3,74	0,75	4,06	0,89	4,39	1,10
Achiote	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34
Linaza	1,25	0,23	1,20	0,17	1,44	0,29	1,56	0,34	1,69	0,42
Clavo de Olor	8,00	1,44	7,68	1,08	9,20	1,84	10,00	2,20	10,80	2,70
ACEITES										
Arbolito 250cc	2,75	0,50	2,64	0,37	3,16	0,63	3,44	0,76	3,71	0,93
Arbolito 500cc	5,00	0,90	4,80	0,67	5,75	1,15	6,25	1,38	6,75	1,69
Cocinero x 12	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Cocinero Bidón	18,50	3,33	17,76	2,49	21,28	4,26	23,13	5,09	24,98	6,24
Cocinero de galón x 6	4,57	0,82	4,39	0,61	5,26	1,05	5,71	1,26	6,17	1,54
Favorita Achiote Pet 30b x 12lt	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
Favorita Sierra Pet 1/2 lt	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
Favorita Sierra Pet 15b x 1lt	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Favorita Sierra Pet 8b x 2lt	2,19	0,39	2,10	0,29	2,52	0,50	2,74	0,60	2,96	0,74
Favorita Ligth Pet 15b x 1lt	1,36	0,24	1,31	0,18	1,46	0,31	1,70	0,37	1,84	0,46
Favorita Ligth Pet 8b x 2lt	2,69	0,48	2,58	0,36	3,09	0,62	3,36	0,74	3,63	0,91
Girasol	1,39	0,25	1,33	0,19	1,60	0,32	1,74	0,38	1,88	0,47
Girasol Amarillo	1,60	0,29	1,54	0,22	1,84	0,37	2,00	0,44	2,16	0,54
Gloria de Funda	0,97	0,17	0,93	0,13	1,12	0,22	1,21	0,27	1,31	0,33
Luigi	1,39	0,25	1,33	0,19	1,60	0,32	1,74	0,38	1,88	0,47
Mazorca de Oro	1,37	0,25	1,32	0,18	1,58	0,32	1,71	0,38	1,85	0,46
Palma de Oro x 12	0,97	0,17	0,93	0,13	1,12	0,22	1,21	0,27	1,31	0,33
Sao - Soya	1,30	0,23	1,25	0,17	1,50	0,30	1,63	0,36	1,76	0,44
MANTECAS										
Especial T. C 15 kls	11,50	2,07	11,04	1,55	13,23	2,65	14,38	3,16	15,53	3,58
Sevillana 55 kls	40,00	7,20	38,40	5,38	46,00	9,20	50,00	11,00	54,00	13,50
Supermanteca 15 kls	12,25	2,21	11,76	1,65	14,09	2,82	15,31	3,37	16,54	4,13
Tres Chanchitos x 24	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,14	0,68	0,17
Tres Chanchitos x 12 - 1kl	0,96	0,17	0,92	0,13	1,10	0,22	1,20	0,26	1,30	0,32
Tres Chanchitos Bl 3 kls	2,84	0,51	2,73	0,38	3,27	0,65	3,55	0,78	3,83	0,96
Tres Chanchitos Balde 3 kls	3,24	0,58	3,11	0,44	3,73	0,75	4,05	0,89	4,37	1,09
MARGARINAS										
Bonella 250 grs x 36	0,62	0,11	0,60	0,08	0,71	0,14	0,78	0,17	0,84	0,21
Bonella 500 grs x 24	1,02	0,18	0,98	0,14	1,17	0,23	1,28	0,28	1,38	0,34
Bonella de 1k x 12	2,04	0,37	1,96	0,27	2,35	0,47	2,55	0,56	2,75	0,69
Imperial 125cc	0,28	0,05	0,27	0,04	0,32	0,06	0,35	0,08	0,38	0,09
Imperial 250cc	0,48	0,09	0,46	0,06	0,55	0,11	0,60	0,13	0,65	0,16
Klar 400 grs x 24	1,02	0,18	0,98	0,14	1,17	0,23	1,28	0,28	1,38	0,34
Mazorca de Oro 15 kls	13,75	2,48	13,20	1,85	15,81	3,16	17,19	3,78	18,56	4,64
Regia 250 grs	0,67	0,12	0,64	0,09	0,77	0,15	0,84	0,18	0,90	0,23
Regia 500 grs	1,02	0,18	0,98	0,14	1,17	0,23	1,28	0,28	1,38	0,34
Regia 1000 grs	2,20	0,40	2,11	0,30	2,53	0,51	2,75	0,61	2,97	0,74

	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
	PVP	JTILID	PVP	JTILID	PVP	JTILID	PVP	JTILID	PVP	JTILID
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO										
CARNES										
Carne sin hueso lb.	1,00	0,18	1,00	0,14	1,15	0,23	1,25	0,28	1,50	0,30
Carne con hueso lb.	1,00	0,18	1,00	0,14	1,15	0,23	1,25	0,28	1,50	0,30
Carne de Pollo lb.	1,00	0,18	1,00	0,14	1,15	0,23	1,25	0,28	1,25	0,25
Huevos	0,07	0,01	0,07	0,01	0,08	0,02	0,07	0,02	0,06	0,01
Leche fresca lt.	0,50	0,09	0,48	0,07	0,55	0,11	0,50	0,11	0,45	0,09
VERDURAS										
Arveja tierna lb.	0,80	0,14	0,75	0,11	0,90	0,18	1,00	0,22	1,25	0,25
Cebolla blanca (Atado)	0,50	0,09	0,50	0,07	0,60	0,12	0,75	0,17	0,40	0,08
Cebolla colorada (Atado)	1,00	0,18	0,50	0,07	1,15	0,23	1,25	0,28	1,25	0,25
Choclo 15 uni.	1,00	0,18	1,00	0,14	1,15	0,23	1,25	0,28	1,25	0,25
Fréjol tierno lb.	0,50	0,09	0,50	0,07	0,60	0,12	0,75	0,17	0,75	0,15
Haba tierna lb.	0,50	0,09	0,50	0,07	0,60	0,12	0,75	0,17	0,75	0,15
Tomate riñón 5 lb.	1,00	0,18	1,00	0,14	1,15	0,23	1,25	0,28	1,25	0,25
TUBERCULOS Y DERIVADOS										
Papa Chola (Arroba)	4,00	0,72	3,80	0,53	4,60	0,92	4,75	1,05	5,00	1,00
Yuca uni.	0,50	0,09	0,50	0,07	0,60	0,12	0,60	0,13	0,70	0,14
LEGUMINOSAS Y DERRIVADOS										
Lenteja lb.	0,50	0,09	0,50	0,07	0,60	0,12	0,75	0,17	0,75	0,15
Maní lb.	0,80	0,14	0,75	0,11	1,00	0,20	1,00	0,22	1,00	0,20
Fréjol seco lb.	0,60	0,11	0,55	0,08	0,70	0,14	0,75	0,17	1,00	0,20
FRUTAS FRESCAS										
Limón 35 uni.	0,50	0,09	0,50	0,07	0,60	0,12	0,75	0,17	1,00	0,20
Naranja 30 uni.	1,00	0,18	1,00	0,14	1,15	0,23	1,25	0,28	1,25	0,25
Naranja 25 uni.	2,00	0,36	1,75	0,25	2,30	0,46	2,50	0,55	3,00	0,60
Guineo (Mano)	0,60	0,11	0,55	0,08	0,70	0,14	0,75	0,17	1,00	0,20
Platano (Mano)	0,50	0,09	0,50	0,07	0,60	0,12	0,75	0,17	0,75	0,15
ABASTOS										
Apanadura 250 (Condimenta)	0,40	0,07	0,38	0,05	0,46	0,09	0,50	0,11	0,54	0,14
Arroz Especial 1001	0,21	0,04	0,20	0,03	0,24	0,05	0,26	0,06	0,28	0,07
Arroz Silvia María	0,23	0,04	0,22	0,03	0,26	0,05	0,29	0,06	0,31	0,08
Azucar	0,23	0,04	0,22	0,03	0,26	0,05	0,29	0,06	0,31	0,08
Avena Quaker x 100	0,55	0,10	0,53	0,07	0,63	0,13	0,69	0,15	0,74	0,19
Avena Quaker molida 500 grs x 20	0,72	0,13	0,69	0,10	0,83	0,17	0,90	0,20	0,97	0,24
Avena Granel x 55lbs - Ya	0,26	0,05	0,25	0,03	0,30	0,06	0,33	0,07	0,35	0,09
Avena Quinuavena 400 grs	0,76	0,14	0,73	0,10	0,87	0,17	0,95	0,21	1,03	0,26
Balanceado Pollos Crec - Prod	0,15	0,03	0,14	0,02	0,17	0,03	0,19	0,04	0,20	0,05
Balanceado Pollos Engorde - Prod	0,16	0,03	0,15	0,02	0,18	0,04	0,20	0,04	0,22	0,05
Fideo Italia	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Fideo Mundial	0,69	0,12	0,66	0,09	0,79	0,16	0,86	0,19	0,93	0,23
Fideo Oriental 200 grs	0,37	0,07	0,36	0,05	0,43	0,09	0,46	0,10	0,50	0,12
Fideo Oriental 400 grs	0,69	0,12	0,66	0,09	0,79	0,16	0,86	0,19	0,93	0,23
Fideos Paca	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Fideo Paca Tallarin x 40	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Fideo Paca Tallarin Spaguetti	0,40	0,07	0,38	0,05	0,46	0,09	0,50	0,11	0,54	0,14
Fideo Paca Granel x 20 kgs	0,30	0,05	0,29	0,04	0,35	0,07	0,38	0,08	0,41	0,10
Fideo Su Mesa 400 grs x 25	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,14	0,68	0,17
Fideo Sapaguetton - Carm	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,14	0,68	0,17
Fideo Su Mesa Rosca - Carm	0,32	0,06	0,31	0,04	0,37	0,07	0,40	0,09	0,43	0,11
Fideo Tallarin Don Pancho	0,69	0,12	0,66	0,09	0,79	0,16	0,86	0,19	0,93	0,23
Granos: Arveja Rosada	0,20	0,04	0,19	0,03	0,23	0,05	0,25	0,06	0,27	0,07
Granos: Lenteja	0,28	0,05	0,27	0,04	0,32	0,06	0,35	0,08	0,38	0,09
Granos: Canguil	0,30	0,05	0,29	0,04	0,35	0,07	0,38	0,08	0,41	0,10
Granos: Garbanzo	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Granos: Mote	0,36	0,06	0,35	0,05	0,41	0,08	0,45	0,10	0,49	0,12
Granos: Maiz	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Granos: Maní	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,14	0,68	0,17
Maní molido 1/2 lb	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,14	0,68	0,17

	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID.
ATUN Y SARDINAS										
Atún Cardinal	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Atún Isabel Aceite A.F.	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
Atún Real A. F. 185 grs (JC)	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
Atún Real Aceite 185 grs	0,63	0,11	0,60	0,08	0,72	0,14	0,79	0,17	0,85	0,21
Atún Real A. F. 354 grs x 24	1,30	0,23	1,25	0,17	1,50	0,30	1,63	0,36	1,76	0,44
Aún Real Tun Tun 3 x 80 grs x 20	1,15	0,21	1,10	0,15	1,32	0,26	1,44	0,32	1,55	0,39
Atún Real 950 grs x 12	2,60	0,47	2,50	0,35	2,99	0,60	3,25	0,72	3,51	0,88
Atún Starkist x 48	0,60	0,11	0,58	0,08	0,69	0,14	0,75	0,17	0,81	0,20
Atún Van Camps x 48	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Atún Van Camps x 24	1,35	0,24	1,30	0,18	1,55	0,31	1,69	0,37	1,82	0,46
Atún Van Camps x 72	1,55	0,10	1,53	0,07	0,63	0,13	0,69	0,15	0,74	0,19
sardina Isabel 425 grs - tomate	0,70	0,13	1,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Sardina La Portuguesa	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Sardina Oval Tomane x 425 grs (PM)	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
Sardina Tinapa	0,40	0,07	0,38	0,05	0,46	0,09	0,50	0,11	0,54	0,14
CAFE - COCOAS - LECHE										
Colacafé 50 grs	3,00	0,54	2,88	0,40	3,45	0,69	3,75	0,83	4,05	1,01
Colcafé	1,65	0,30	1,58	0,22	1,90	0,38	2,06	0,45	2,23	0,56
Minerva - Clásico x 40	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34
Minerva - Especial x 40	1,36	0,24	1,31	0,18	1,56	0,31	1,70	0,37	1,84	0,46
Minerva Especial 250 grs	0,68	0,12	0,65	0,09	0,78	0,16	0,85	0,19	0,92	0,23
Nescafé 25 grs x 48	0,47	0,08	0,45	0,06	0,54	0,11	0,59	0,13	0,63	0,16
Nescafé con Leche 375 grs	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
Nescafé Tradicional 50 grs (PM)	1,04	0,19	1,00	0,14	1,20	0,24	1,30	0,29	1,40	0,35
Nescafé Tradicional	2,05	0,37	1,97	0,38	2,36	0,47	2,56	0,56	2,77	0,69
Nescafé Descafeinado	2,63	0,47	2,52	0,35	3,02	0,60	3,29	0,72	3,55	0,89
Nescafé Dolca de 85 grs	1,65	0,30	1,58	0,22	1,90	0,38	2,06	0,45	2,23	0,56
Nescafé Dolca 170 grs	3,00	0,54	2,88	0,40	3,45	0,69	3,75	0,83	4,05	1,01
Pres - 2 D. Pack 50 grs	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Si Café 50 grs - Vaso	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
COCOAS										
Barra Nestle x 15										
Chocolisto 300 grs	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
Chocolisto Funda	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Milo 250 grs	1,68	0,30	1,61	0,23	1,93	0,39	2,10	0,46	2,27	0,57
Milo 400 grs	3,30	0,59	3,17	0,44	3,80	0,76	4,13	0,91	4,46	1,11
Nido Crecimiento	3,00	0,54	2,88	0,40	3,45	0,69	3,75	0,83	4,05	1,01
Nido - Vitaminas	2,70	0,49	2,59	0,36	3,11	0,62	3,38	0,74	3,65	0,91
Nesquik Inst 400 grs (Pro)	1,24	0,22	1,19	0,17	1,43	0,29	1,55	0,34	1,67	0,42
Nesquik Inst Funda 200 grs	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Ricacao 200 grs	0,47	0,08	0,45	0,06	0,54	0,11	0,59	0,13	0,63	0,16
Ricacao 500 grs	1,13	0,20	1,08	0,15	1,30	0,26	1,41	0,31	1,53	0,38
LECHES										
Condensada La Lechera 200 ml	1,18	0,21	1,13	0,16	1,36	0,27	1,48	0,32	1,59	0,40
Crema de Leche	1,36	0,24	1,31	0,18	1,56	0,31	1,70	0,37	1,84	0,46
Yogurt 200 ml	0,43	0,08	0,41	0,06	0,49	0,10	0,54	0,12	1,58	0,15
Nesquik Chocolate 200 ml	0,43	0,08	0,41	0,06	0,49	0,10	0,54	0,12	1,58	0,15
Nido 400 grs	3,46	0,62	3,32	0,47	3,98	0,80	4,33	0,95	4,67	1,17
La Lechera UHT - SMD 12	0,88	0,16	0,84	0,12	1,01	0,20	1,10	0,24	1,19	0,30
La Vaquita 250 grs - Pro	1,38	0,25	1,32	0,19	1,59	0,32	1,73	0,38	1,86	0,47
La Vaquita 500 grs - Pro	2,69	0,48	2,58	0,36	3,09	0,62	3,26	0,74	3,63	0,91
Leche Evaporada (Pro)	0,98	0,18	0,94	0,13	1,13	0,23	1,23	0,27	1,32	0,33

PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID
CARAMELOS										
Barrilete	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Bianchi 100 x 12	1,63	0,29	1,57	0,22	1,88	0,38	2,04	0,45	2,20	0,55
Bombon - Platicos Nestle 250 grs	1,95	0,35	1,87	0,26	2,24	0,45	2,44	0,54	2,63	0,66
Bombon Nestle de 1 kl - Pro	6,75	1,22	6,48	0,91	7,76	1,55	8,44	1,86	9,11	2,28
Bombon Oblea12 x 18 x 20	2,00	0,36	1,92	0,27	2,30	0,46	2,50	0,55	2,70	0,68
Chupete American	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Chupete Chicloso 500 grs	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Chupete Mr Pop's Chicle x 12	1,65	0,30	1,58	0,22	1,90	0,38	2,06	0,45	2,23	0,56
Chupeta de Leche x 15	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Chupeta Sicolica x 15	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Chicle Adams Pequeño x 100	4,24	0,76	4,07	0,57	4,88	0,98	5,30	1,17	5,72	1,43
Chicle Agogo	1,71	0,31	1,64	0,23	1,97	0,39	2,14	0,47	2,31	0,58
Chiclets Grande x 20 uni P.M	4,34	0,78	4,17	0,58	4,99	1,00	5,43	1,19	5,86	1,46
Chocobreak 50 uni x 18	0,32	0,06	0,31	0,04	0,37	0,07	0,40	0,09	0,43	0,11
Chocolate Huevo Kinder	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,22	1,08	0,27
Chocolate Kinder x 8	0,20	0,04	0,19	0,03	0,23	0,05	0,25	0,06	0,27	0,07
Galak Mini 22 x 22 x14 grs	0,18	0,03	0,17	0,02	0,21	0,04	0,23	0,05	0,24	0,06
Lokiño 100 x 24	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34
Manicero Display 24 x 15 x 30	2,80	0,50	2,69	0,38	3,22	0,64	3,50	0,77	3,78	0,95
Mani 500 grs x 36	0,42	0,08	0,40	0,06	0,48	0,10	0,53	0,12	0,57	0,14
Menta Lorigail	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Muecas	0,28	0,05	0,27	0,04	0,32	0,06	0,35	0,08	0,38	0,09
Noggy x 40	2,00	0,36	1,92	0,27	2,30	0,46	2,50	0,55	2,70	0,68
Noggy x 52	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
Nucitas 12 x 24	0,67	0,12	0,64	0,09	0,77	0,15	0,84	0,18	0,90	0,23
Surtido Lorigail x 30	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Tic - Tac	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Toffe American	1,75	0,32	1,68	0,24	2,01	0,40	2,19	0,48	2,36	0,59
Rocher TB	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
GALLETAS										
Amor - Mini	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,14	0,68	0,17
Amor 175 grs - Pro	0,58	0,10	0,56	0,08	0,67	0,13	0,73	0,16	0,78	0,20
Amor Mediano x 60	0,36	0,06	0,35	0,05	0,41	0,08	0,45	0,10	0,49	0,12
Bandido x 14	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
Caritas x 12	1,42	0,26	1,36	0,19	1,63	0,33	1,78	0,39	1,92	0,48
Coco Paquete 255 grs	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
Coco Caja 450 grs Pro	1,45	0,26	1,39	0,19	1,67	0,33	1,81	0,40	1,96	0,49
Corn Flakes Caja 200 grs	1,30	0,23	1,25	0,17	1,50	0,30	1,63	0,36	1,76	0,44
Chocapics Nestle 250 grs (COD)	1,70	0,31	1,63	0,23	1,96	0,39	2,13	0,47	2,30	0,57
Chocochips 60	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Chocositos 50	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Club Social	0,90	0,16	0,86	0,12	1,04	0,21	1,13	0,25	1,22	0,30
Daysi Paq 100 grs	0,28	0,05	0,27	0,04	0,32	0,06	0,35	0,08	0,38	0,09
Ducales	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Estrellitas	1,80	0,32	1,73	0,24	2,07	0,41	2,25	0,50	2,43	0,61
Festival Funda	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Galapagutos 30 g	0,15	0,03	0,14	0,02	0,17	0,03	0,19	0,04	0,20	0,05
Galapaguitos 350 gr	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Gold 330 grs (COD)	1,90	0,34	1,82	0,26	2,19	0,44	2,38	0,52	2,57	0,64
Konitos 560 grs	0,20	0,04	0,19	0,03	0,23	0,05	0,25	0,06	0,27	0,07
La Lechera Flakes 270 grs	2,10	0,38	2,02	0,28	2,42	0,48	2,63	0,58	2,84	0,71
María Taco 200 grs	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,14	0,68	0,17
Muecas 100 grs	0,28	0,05	0,27	0,04	0,32	0,06	0,35	0,08	0,38	0,09
Oreo 450 grs	0,20	0,04	0,19	0,03	0,23	0,05	0,25	0,06	0,27	0,07
P.B Sal - Vainilla	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
P.B Sal - Taco 150 grs	0,73	0,13	0,70	0,10	0,84	0,17	0,91	0,20	0,99	0,25
Ricas paq 60 grs x 100	0,17	0,03	0,16	0,02	0,20	0,04	0,21	0,05	0,23	0,06
Ricas Caja	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Rondalia x 18	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,22	1,08	0,27
Tangos x 25 x 625 grs	2,75	0,50	2,64	0,37	3,16	0,63	3,44	0,76	3,71	0,93
Trix 230 grs	2,30	0,41	2,21	0,31	2,65	0,53	2,88	0,63	3,11	0,78
Zoologia 450 grs	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
CIGARRILLOS										
Belmont x 20	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Belmont x 10	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Full Regular	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Lark x 20's	0,90	0,16	0,86	0,12	1,04	0,21	1,13	0,25	1,22	0,30
Lark x 10's	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Lider x 20's	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Malboro R/B x 20's	0,90	0,16	0,86	0,12	1,04	0,21	1,13	0,25	1,22	0,30
Malboro R/B x 10's	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Montana Suave x 20	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Fosforos	0,60	0,11	0,58	0,08	0,69	0,14	0,75	0,17	0,81	0,20
El Gallo hogar	0,32	0,06	0,31	0,04	0,37	0,07	0,40	0,09	0,43	0,11

PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID
CONDIMENTOS										
Ajinomoto 1Kl	1,90	0,34	1,82	0,28	2,19	0,44	2,38	0,52	2,57	0,64
Ajinomoto sobres x 100	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Ajinomoto 50grs. x 30	0,22	0,04	0,21	0,03	0,25	0,05	0,28	0,06	0,30	0,07
Aliño Sachet 30 grs	0,10	0,02	0,10	0,01	0,12	0,02	0,13	0,15	0,14	0,03
Aliño Vaso 150 grs.	0,55	0,10	0,53	0,07	0,63	0,13	0,69	0,18	0,74	0,19
Ajo Pasta - vaso de 150 grs.	0,65	0,12	0,62	0,0*	0,75	0,15	0,81	0,14	0,88	0,22
Anís común 150 uds.	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,10	0,34	0,08
Anís estrellado 150 uds.	0,50	0,09	0,48	0,07	0,58	0,12	0,63	0,07	0,68	0,17
Ají Oriental de 110 gr	0,37	0,07	0,36	0,05	0,43	0,09	0,46	0,12	0,50	0,12
Ajo n polvo de 50 grs. 144 Uds.	0,27	0,05	0,26	0,04	0,31	0,06	0,34	0,07	0,36	0,09
Caldo de gallina Maggi x 8 (cod)	0,44	0,08	0,42	0,06	0,51	0,10	0,55	0,11	0,59	0,15
Caldo de carne Maggi x 24	2,88	0,52	2,76	0,39	0,31	0,66	3,60	1,24	3,89	0,97
Caldo de gallina Maggi 1kg. x 24 (cod)	4,50	0,81	4,32	0,60	0,51	1,04	5,53	0,12	6,08	1,52
Canela en cáscara 60 uds.	0,25	0,05	0,24	0,03	3,31	0,06	0,31	0,13	0,34	0,08
Crema de Arveja	0,45	0,08	0,43	0,06	5,18	0,10	0,56	0,55	0,61	0,15
Crema de Hongos (Cod)	0,48	0,09	0,46	0,06	0,29	0,11	0,60	0,18	0,65	0,16
Champiñones trozos 320 grs.	2,00	0,36	1,92	0,27	0,52	0,46	2,50	0,14	2,70	0,68
Chimichurri vaso (lie)	0,65	0,12	0,62	0,09	0,55	0,15	0,81	0,11	0,88	0,22
Doña Criollita 10 x 5	0,50	0,09	0,48	0,07	2,30	0,12	0,63	0,10	0,68	0,17
Laurel Fco vid x 24 -48 Uds	0,40	0,07	0,38	0,05	0,75	0,09	0,50	0,29	0,54	0,14
Mayonesa sobres 10grs. x 12	0,37	0,07	0,36	0,05	0,58	0,24	0,46	0,54	0,50	0,12
Mayonesa Maggi 220 grs.	1,05	0,19	1,01	0,14	0,46	0,45	1,31	1,02	1,42	0,35
Mayonesa Maggi x 440cc (Cod)	1,95	0,35	1,87	0,26	0,43	0,85	2,44	1,86	2,63	0,66
Mayonesa Maggi 91 grs.	3,70	0,67	0,55	0,50	1,21	0,06	4,63	1,02	5,00	1,25
Mostaza sobres x 100 grs.	0,26	0,05	0,25	0,03	2,24	0,04	0,33	0,05	0,35	0,09
Mostaza de 240 grs - Prov	0,75	0,14	0,72	0,10	4,26	0,17	0,94	0,69	1,01	0,25
Mostaza de 4000 grs	6,75	1,22	6,48	0,91	0,30	1,55	8,44	0,07	9,11	2,28
Mostaza Maggui de 1000 grs	2,50	0,45	2,40	0,34	0,86	0,58	3,13	0,50	3,38	0,84
oregano molido - 100 uds.	0,25	0,05	0,24	0,03	7,76	0,06	0,31	0,19	0,34	0,08
Pasta de Tomate Facundo 800grs.	1,80	0,32	1,73	0,24	2,88	0,41	2,25	0,10	2,43	0,61
Pasta de Tomate Maggui x 395gr.	0,70	0,13	0,67	0,09	0,29	0,16	0,88	0,13	0,95	0,24
Pimienta 50 grs x 144 fs.	0,36	0,06	0,35	0,05	2,07	0,08	0,45	0,08	0,49	0,12
Ranchero x 8 x 5 gramos	0,48	0,09	0,46	0,06	0,81	0,11	0,60	0,33	0,65	0,16
Sabora 50 grs x 144 uds	0,28	0,05	0,27	0,04	0,29	0,06	0,35	0,20	0,38	0,09
Sabora 100 fundas	1,20	0,22	1,15	0,16	0,41	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Sopa Ministrone	0,72	0,13	0,69	0,10	0,55	0,17	0,90	0,20	0,97	0,24
Sopa de Pollo x 12 - Cod	0,30	0,05	0,29	0,04	0,32	0,07	0,38	0,08	0,41	0,10
Sopa de Carne Arv (Cod)	0,70	0,13	0,67	0,09	1,38	0,16	0,88	0,13	0,95	0,24
Salsa china 110 grs.	0,37	0,01	0,36	0,05	0,83	0,09	0,46	0,08	0,50	0,12
Salsa China de 220	0,64	0,12	0,61	0,09	0,35	0,15	0,80	0,19	0,86	0,22
Salsa China de 480 grs.	0,80	0,14	0,77	0,11	0,81	0,18	1,00	0,10	1,08	0,27
Salsa de tomata los Andes 390 grs.	0,90	0,16	0,86	0,12	0,43	0,21	1,13	0,22	1,22	0,30
Salsa de tomata los Andes 650 grs.	1,50	0,27	1,44	0,20	0,74	0,35	1,88	0,25	2,03	0,51
Salsa de tomata la Europea	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,17	1,08	0,27
Salsa de tomata Maggui 395 grs.	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
Salsa de tomata Maggui 650 grs.	1,30	0,23	1,25	0,17	1,50	0,30	1,63	0,36	1,75	0,44
Salsa de tomata Poma Pic - Nic	2,80	0,50	2,69	0,38	3,22	0,64	3,50	0,77	3,78	0,95
Salsa de Tomate VT Snack	3,00	0,54	2,88	0,40	3,45	0,69	3,75	0,83	4,05	1,01
Tomate frito Maggui 250 grs.	0,58	0,10	0,56	0,08	0,67	0,13	0,73	0,16	0,78	0,20
CONSERVAS										
Chanpiñones Guipi 8 onz.	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Chanpiñones trozos 380 grs.	2,00	0,36	1,92	0,27	2,30	0,46	2,50	0,55	2,70	0,68
Durazno 2 caballos 820 grs x 24	1,80	0,32	1,73	0,24	2,07	0,41	2,23	0,50	2,43	0,61
Durazno la Europea	1,70	0,31	1,63	0,23	1,96	0,39	2,13	0,47	2,30	0,57
Durazno los Andes 850 grs.	1,70	0,31	1,63	0,23	1,96	0,39	2,13	0,47	2,30	0,57
Durazno Real Almibar	1,70	0,31	1,63	0,21	1,96	0,39	2,13	0,47	2,30	0,57
Durazno Centauro 850 grs (JC)	1,70	0,31	1,63	0,23	1,96	0,39	2,13	0,47	2,30	0,57
Estofado de carne de res	1,52	0,27	1,46	0,20	1,75	0,35	1,90	0,42	2,05	0,51
Fréjol con carne molida 24/480	1,38	0,25	1,32	0,19	1,59	0,32	1,73	0,38	1,86	0,47
Fréjol con tocino 24 /480	1,16	0,21	1,11	0,16	1,33	0,27	1,45	0,32	1,57	0,39
Lenteje con chorizo	1,19	0,21	1,14	0,16	1,37	0,27	1,49	0,33	1,61	0,40
Mermeladas Guayas Surt x 300 grs.	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34
Mermeladas Guayas FrUt x 300 grs.	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Vinagre Guayas 17 onz	0,75	0,15	0,72	0,10	0,86	0,27	0,94	0,21	1,01	0,25
DETERGENTES Y JABONES										
Axion crema 500gr	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34
Axion Crema Canela 1000grs	1,70	0,31	1,63	0,23	1,96	0,39	2,13	0,47	2,30	0,57
As 500 grs.	1,05	0,19	1,01	0,14	1,21	0,24	1,31	0,29	1,42	0,35
Deja 100 grs x 100	0,31	0,06	0,30	0,04	0,36	0,07	0,39	0,09	0,42	0,10
Deja ABS.ACCFl x 20grs x 50	0,56	0,10	0,54	0,08	0,64	0,13	0,70	0,15	0,76	0,19
Deja Para 1000grs x 12	2,73	0,49	2,62	0,37	3,14	0,63	3,41	0,75	3,69	0,92
Deja Para 2000 grs.	4,50	0,81	4,32	0,60	5,18	1,04	5,63	1,24	6,08	1,52
Detergente Lagarto x 200grs x 50	0,47	0,08	0,45	0,06	0,54	0,11	0,59	0,13	0,63	0,16
Detergente Lagarto x 1000grs x 12	2,20	0,40	2,11	0,30	2,53	0,51	2,75	0,61	2,97	0,74
Fab Limón 100 gr.	2,75	0,50	2,64	0,37	3,16	0,63	3,44	0,75	3,71	0,93
Foca 500 grs.	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Lava de 1000 grs x 12 (Bar)	1,57	0,28	1,51	0,21	1,81	0,36	1,96	0,43	2,12	0,53
Lava de 500 grs x 36 (Bar)	0,95	0,17	0,91	0,13	1,09	0,22	1,19	0,26	1,28	0,32
OmoBioFlo x 100 grs x 100	0,32	0,06	0,31	0,04	0,37	0,07	0,40	0,09	0,43	0,11
OmoBioFlo x 200 grs x 50	0,59	0,11	0,57	0,08	0,68	0,14	0,74	0,16	0,80	0,20
Omo Multi. Fl.C 1k x 12	2,60	0,47	2,50	0,35	2,99	0,60	3,25	0,72	3,51	0,88
OmoBioFlo 2kls	5,58	1,00	5,36	0,75	6,42	1,28	6,98	1,53	7,53	1,88

	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.	PVP	UTILID.
JABONES DE LAVAR										
Ales maquinado - Familiar	0,23	0,04	0,22	0,03	0,26	0,05	0,29	0,06	0,31	0,08
Brisa 250grs x 60 uds.	0,27	0,05	0,26	0,04	0,31	0,06	0,34	0,07	0,36	0,09
Deja Barra 350 grs x 28	0,61	0,11	0,59	0,08	0,70	0,14	0,76	0,17	0,82	0,21
Ideal Blanco x 60	0,30	0,05	0,29	0,04	0,35	0,07	0,38	0,08	0,41	0,10
Largato Azul 250grs	0,22	0,04	0,21	0,03	0,25	0,05	0,28	0,06	0,30	0,07
Lagarto delicado 250 grs	0,27	0,05	0,26	0,04	0,31	0,06	0,34	0,07	0,36	0,09
Lagarto Limón 250 grs x 60	0,27	0,05	0,26	0,04	0,31	0,06	0,34	0,07	0,36	0,09
Liedr x 48	0,20	0,04	0,19	0,03	0,23	0,05	0,25	0,06	0,27	0,07
Macho Grande x 50 Uds.	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Macho Gigante x 50 uds.	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Mache supergigante x 24	0,57	0,10	0,55	0,08	0,66	0,13	0,71	0,16	0,77	0,19
Omo Barra 350grs x 28	0,57	0,10	0,55	0,08	0,66	0,13	0,71	0,16	0,77	0,19
Perla (Rosado y Blanco) x 200grs	0,22	0,04	0,21	0,03	0,25	0,05	0,28	0,06	0,30	0,07
EMBUTIDOS										
Botones de 300 grs.	2,69	0,48	2,58	0,36	3,09	0,62	3,36	0,74	3,63	0,91
Chorizo Español de 300grs	2,88	0,52	2,76	0,39	3,31	0,66	3,60	0,79	3,89	0,97
Fritz de 1kl	3,45	0,62	3,31	0,46	3,97	0,79	4,31	0,95	4,66	1,16
Jamonada de 200 grs.	1,74	0,31	1,67	0,23	2,00	0,40	2,18	0,48	2,35	0,59
Mortadela extra de 200 grs	1,26	0,23	1,21	0,17	1,45	0,29	1,58	0,35	1,70	0,43
Mortadela de Pollo 200 grs	1,30	0,23	1,25	0,17	1,50	0,30	1,63	0,36	1,76	0,44
Parillada embutidos	2,03	0,37	1,95	0,27	2,33	0,47	2,54	0,56	2,74	0,69
Salchicha Viena 48/150 - Eur	0,56	0,10	0,54	0,08	0,64	0,13	0,70	0,15	0,76	0,19
Salchicha de pollo de 200grs.	1,16	0,21	1,11	0,16	1,33	0,27	1,45	0,32	1,57	0,39
Salchicha T.V 300 grs.	1,75	0,32	1,68	0,24	2,01	0,40	2,19	0,48	2,36	0,59
Salchicha T.V 500 grs.	2,90	0,52	2,78	0,39	3,34	0,67	3,63	0,80	3,92	0,98
Salchicha Vienesas 200 grs.	1,01	0,18	0,97	0,14	1,16	0,23	1,26	0,28	1,36	0,34
Salchicha Vienesas 300 grs.	1,65	0,30	1,58	0,22	1,90	0,38	2,06	0,45	2,23	0,56
Salchicha Vienesas 500 grs.	2,42	0,44	2,32	0,33	2,78	0,56	3,03	0,67	3,27	0,82
Salchicha Vienesas 1kl.	4,34	0,78	4,17	0,58	4,99	1,00	5,43	1,19	5,86	1,46
Tocino aumado 200 grs.	3,50	0,63	3,36	0,47	4,03	0,81	4,38	0,96	4,73	1,18
GASEOSAS										
Coca - Cola Mediana	0,30	0,05	0,29	0,04	0,35	0,07	0,38	0,08	0,41	0,10
Coca - Cola de 1/2 lt.	0,40	0,07	0,38	0,05	0,46	0,09	0,50	0,11	0,54	0,14
Coca - Cola de 1lt.	0,55	0,10	0,53	0,07	0,63	0,13	0,69	0,15	0,74	0,19
Coca - Cola de 1 1/2lt.	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
Coca - Cola de 2lt.	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
Güitig Familiar x 12	0,27	0,05	0,26	0,04	0,31	0,06	0,34	0,07	0,36	0,09
Güitig de 1lt x 12	0,30	0,05	0,29	0,04	0,35	0,07	0,38	0,08	0,41	0,10
Güitig de 1 1/2lt	0,60	0,11	0,58	0,08	0,69	0,14	0,75	0,17	0,81	0,20
Combo Cola más- Pepsi	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
Tesalia	0,25	0,05	0,27	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Tesalia Galón	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,22	1,08	0,27
LICORES										
Bacardi limón x 12	7,00	1,26	6,72	0,94	8,05	1,61	8,75	1,93	9,45	2,36
Bacardi C/Blanca 75 cl	6,60	1,19	6,34	0,89	7,59	1,52	8,25	1,82	8,91	2,23
Cacique 750cc (JC)	5,60	1,01	5,38	0,75	6,44	1,29	7,00	1,54	7,56	1,89
Cartagena 750cc - Dis	2,20	0,40	2,11	0,30	2,53	0,51	2,75	0,61	2,97	0,74
Castillo añejo	3,75	0,68	3,60	0,50	4,31	0,86	4,69	1,03	5,06	1,27
Champagne Gran Duval	2,20	0,40	2,11	0,30	2,53	0,51	2,75	0,61	2,97	0,74
Cerveza Pilsener	0,60	0,11	0,58	0,08	0,69	0,14	0,75	0,17	0,81	0,20
Cerveza Pony 250cc	0,15	0,03	0,14	0,02	0,17	0,03	0,19	0,04	0,20	0,05
Cerveza Twist off	0,55	0,10	0,53	0,07	0,63	0,13	0,69	0,15	0,74	0,19
Estelar Gold 750cc	2,30	0,41	2,21	0,31	2,65	0,53	2,88	0,63	3,11	0,78
Estelar Gold 375cc	1,30	0,23	1,25	0,17	1,50	0,30	1,63	0,36	1,76	0,44
Estelar Limón 750cc	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
Estelar Limón 375cc	1,40	0,25	1,34	0,19	1,61	0,32	1,75	0,39	1,89	0,47
Montilla	6,00	1,08	5,76	0,81	6,90	1,38	7,50	1,65	8,10	2,03
Norteoño Anizado de 750cc - Dis	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Old Times (Wisky) 750cc	5,50	0,99	5,28	0,74	6,33	1,27	6,88	1,51	7,43	1,86
Piña Colada 750cc	3,75	0,68	3,60	0,50	4,31	0,86	4,69	1,03	5,06	1,27
Sangría Fiesta Brava - Dis	1,35	0,24	1,30	0,18	1,55	0,31	1,69	0,37	1,82	0,46
Tragito y Gallito x 12	1,50	0,27	1,44	0,20	1,73	0,35	1,88	0,41	2,03	0,51
Tropico Seco de 375cc	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Tropico Limón 375cc	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Vino El Bodegón - Dis	1,15	0,21	1,10	0,15	1,32	0,26	1,44	0,32	1,55	0,39
Vino San Francisco - Dis	1,25	0,23	1,20	0,17	1,44	0,29	1,56	0,34	1,69	0,42
Zhumir Limón de 750cc	2,20	0,40	2,11	0,30	2,53	0,51	2,75	0,61	2,97	0,74
Zhumir Limón de 375cc	1,25	0,23	1,20	0,17	1,44	0,29	1,56	0,34	1,69	0,42
Zhumir Limón de 1 1/2lt	3,75	0,68	3,60	0,50	4,31	0,86	4,69	1,03	5,06	1,27

	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID
MATERIALES DE LIMPIEZA										
Ajax sachet 150ml	0,12	0,02	0,12	0,02	0,14	0,03	0,15	0,03	0,16	0,04
Ajax cloro Reg 500cc (Rep)	0,62	0,11	0,60	0,08	0,71	0,14	0,78	0,17	0,84	0,21
Ajax cloro Reg x 1000cc	1,07	0,10	1,03	0,14	1,23	0,25	1,34	0,29	1,44	0,36
Ajax cloro Limón de 1000cc P:M:	1,23	0,22	1,18	0,17	1,41	0,28	1,54	0,34	1,66	0,42
Ajax cloro Reg 2000cc	1,99	0,36	1,91	0,27	2,29	0,46	2,49	0,55	2,69	0,67
Ajax cloro Reg 4000cc x 3	3,81	0,69	3,66	0,51	4,38	0,88	4,76	1,05	5,14	1,29
Ajax cloro funda 500grs	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Ajax flores 500cc	1,25	0,23	1,20	0,17	1,44	0,29	1,56	0,34	1,69	0,42
Ajax Flores 1000cc	2,34	0,42	2,25	0,31	2,69	0,54	2,93	0,64	3,16	0,79
Ajax en Polvo - Tarro 500grs.	1,25	0,23	1,20	0,17	1,44	0,29	1,56	0,34	1,69	0,42
Cera Kremos amarilla por 650cc	1,75	0,32	1,68	0,24	2,01	0,40	2,19	0,48	2,36	0,59
Cera Poliflor Amarilla	3,50	0,52	3,36	0,47	4,03	0,81	4,38	0,96	4,73	1,18
Cera Poliflor Brillo fácil	2,20	0,40	2,11	0,30	2,53	0,51	2,75	0,61	2,97	0,74
Desinfectante Pato líquido nat 500	2,88	0,52	2,76	0,39	3,31	0,66	3,60	0,79	3,89	0,97
Desodorante ambiental glade 400cc	2,20	0,40	2,15	0,30	2,53	0,51	2,75	0,61	2,97	0,74
Jaspe fibra esponja x 10	0,62	0,11	2,60	0,08	0,71	0,14	0,78	0,17	0,84	0,21
Lavato do líquido 500gr x 12	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34
Midas esponjilla de 18gr	0,68	0,12	0,65	0,09	0,78	0,16	0,85	0,19	0,92	0,23
S/B esponja salvauñas	0,81	0,15	0,78	0,11	0,93	0,19	1,01	0,22	1,09	0,27
Suavitel x 1000cc	2,30	0,41	2,21	0,31	2,65	0,53	2,88	0,63	3,11	0,78
Tips Baño Germicida	0,69	0,12	0,66	0,09	0,79	0,16	0,86	0,19	0,93	0,23
Tips Ambiental (JC)	0,69	0,12	0,66	0,09	0,79	0,16	0,86	0,19	0,93	0,23
Pormoción Rodasol Líquido	2,47	0,44	2,37	0,33	2,84	0,57	3,09	0,68	3,33	0,83
Klin sachet	0,22	0,04	0,21	0,00	0,25	0,05	0,28	0,06	0,30	0,07
Klin 500cc	14,09	0,20	1,05	0,15	1,25	0,25	1,36	0,30	1,47	0,37
Klin 1000cc	2,03	0,37	1,95	0,27	2,33	0,47	2,54	0,56	2,74	0,69
Palillos	0,16	0,03	0,15	0,02	0,18	0,04	0,20	0,04	0,22	0,05
AFEITADORA										
Varveras sensitive Sharver	0,30	0,05	0,29	0,04	0,35	0,07	0,38	0,08	0,41	0,10
Mach 3 cool blue	3,80	0,68	3,65	0,51	4,37	0,87	4,75	1,05	5,13	1,28
Prestobarba más 4 super ting	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
DESODORANTES										
Axe musk	3,55	0,64	3,41	0,48	4,08	0,82	4,44	0,98	4,79	1,20
Desod. Gillet Gel Surt 85grs.	3,49	0,63	3,35	0,47	4,01	0,80	4,36	0,96	4,71	1,18
Desod. Gillet Barra Surt 55grs.	2,85	0,51	2,40	0,38	3,28	0,66	3,56	0,78	3,85	0,96
Desod. Gillet Barra Surt 50grs.	2,47	0,44	2,37	0,33	2,84	0,57	3,09	0,68	3,33	0,83
Desod. Gillet Roll. on Surt 71grs.	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
Desod. Rexona Mujer	1,80	0,32	1,73	0,24	2,07	0,41	2,25	0,50	2,43	0,61
Desod. Rexona Spray	3,50	0,63	3,36	0,47	4,03	0,81	4,38	0,96	4,73	1,18
Lady ant wild fresa 45gr	2,12	0,38	2,04	0,28	2,44	0,49	2,65	0,58	2,86	0,72
Mentol Chino x 12 uds.	0,34	0,06	0,33	0,05	0,39	0,08	0,43	0,09	0,46	0,11
Speed St Lady Musk 45 grs.	2,12	0,38	2,04	0,28	2,44	0,49	2,65	0,58	2,86	0,72
Combo Mochila	0,80	14,40	76,80	10,75	92,00	18,40	100,00	22,00	108,00	27,00
JABON DE OLOR										
Crema 12 BL - ANT- 175grs	0,79	0,14	0,76	0,11	0,91	0,18	0,99	0,22	1,07	0,27
Dove x 100 grs. X 24	1,83	0,33	1,76	0,25	2,10	0,42	2,29	0,50	2,47	0,62
Dove 300grs x 16 pts	2,02	0,36	1,94	0,27	2,32	0,46	2,53	0,56	2,73	0,68
Dove baby x 3 x 75grs.	2,00	0,36	1,92	0,27	2,30	0,46	2,50	0,55	2,70	0,68
Lux Ceramida - 150grs	0,79	0,14	0,76	0,11	0,91	0,18	0,99	0,22	1,07	0,27
Lux 3 x 2 (2uds x 150g + 1uds x 90g)	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Palmolive 100 gr 3 x 2	0,89	0,16	0,85	0,12	1,02	0,20	1,11	0,24	1,20	0,30
Protex 150gr	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Rosas RSD 24 -funda (3 x 75g)	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
Rexona clásico 150 gr.	0,79	0,14	0,76	0,11	0,91	0,18	0,99	0,22	1,07	0,27
Rexona SP - 150 grs.	0,84	0,15	0,81	0,11	0,97	0,19	1,05	0,23	1,13	0,28
MEDIAS NYLON										
Mia	0,56	0,10	0,54	0,08	0,64	0,13	0,70	0,15	0,76	0,19
Soporte de 40	1,06	0,19	1,02	0,14	1,22	0,24	1,33	0,29	1,43	0,36
Soporte de 20	0,95	0,17	0,91	0,13	1,09	0,22	1,19	0,26	1,28	0,32
Seducción/ Soporte 10	1,40	0,25	1,34	0,19	1,61	0,32	1,75	0,39	1,89	0,47
Sport 20	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Sport	0,55	0,10	0,53	0,07	0,63	0,13	0,69	0,15	0,74	0,19

	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	TILID	PVP	TILID	PVP	UTILID.
PAPEL HIGIENICO										
Familia Confort Clásico 1 x 48	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Flor B x 1 (JC)	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,40	0,12
Flor B x 4 x 12 (JC)	1,30	0,23	1,25	0,17	1,50	0,30	1,63	0,36	1,76	0,44
Flor B x 12 x 4 (JC)	3,60	0,65	3,46	0,48	4,14	0,83	4,50	0,99	4,86	1,22
Flor x 48 x 1 (4 x 12)	3,74	0,67	3,59	0,50	4,30	0,86	4,68	1,03	5,05	1,26
Más Blanco x 1 x 48/Rep	0,20	0,04	0,19	0,03	0,23	0,05	0,25	0,06	0,27	0,07
Más Blanco x 4 x 12	1,12	0,20	1,08	0,15	1,29	0,26	1,40	0,31	1,51	0,38
Más Blanco x 12 x 4	3,29	0,59	3,16	0,44	3,78	0,76	4,11	0,90	4,44	1,11
Más Blanco 2 x 1 x 4x 12	1,61	0,29	1,55	0,22	1,85	0,37	2,01	0,44	2,17	0,54
Scoth - Suave 3 x 1 x 4	1,50	0,27	1,44	0,20	1,73	0,35	1,88	0,41	2,03	0,51
Scoth - Suave 3 x 1 x 12 x 4	4,50	0,81	4,32	0,60	5,18	1,04	5,63	1,24	6,08	1,52
Suave Blanco DH x 4	0,95	0,17	0,91	0,13	1,09	0,22	1,19	0,26	1,28	0,32
Suave Blanco DH x 12 x 4 (JC)	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
Top Color - Natural x 1 x 48 (JC)	0,17	0,03	0,16	0,02	0,20	0,04	0,21	0,05	0,23	0,06
SERVILLETAS										
Más x 100 x 60	0,40	0,07	0,38	0,05	0,46	0,09	0,50	0,11	0,54	0,14
Primavera	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Papel Aluminio Silver 7.6 M x 24	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34
Pura x 250	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Suave x 300	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Toalla de Cocina Scotth	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Toalla de Cocina Scotth Duramax	1,60	0,29	1,54	0,22	1,84	0,37	2,00	0,44	2,16	0,54
PASTAS DENTALES										
Colgate Jumbo	2,79	0,50	2,68	0,37	3,21	0,64	3,49	0,77	3,77	0,94
Colgate Familiar 75cc - PM	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Colgate Familiar Triacción	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
Colgate Grande 25cc - PM	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
Kolynos 75cc + Palmolive nat 75cc	1,20	0,22	1,15	0,16	1,38	0,28	1,50	0,33	1,62	0,41
SHAMPOO Y CREMAS										
Axe musk 113g/Adren/SP.FVS	3,85	0,69	3,70	0,91	4,43	0,89	4,81	1,06	5,20	1,30
Colgate jr (Pok - Bar - Mi primer)	1,52	0,27	1,46	0,20	1,75	0,35	1,90	0,42	2,05	0,51
Har 250cc	1,10	0,20	1,06	0,15	1,27	0,25	1,38	0,30	1,49	0,37
Har Anticaspa 250cc	1,25	0,23	1,20	0,17	1,44	0,29	1,56	0,34	1,69	0,42
Jar 500cc	2,00	0,36	1,92	0,27	2,30	0,46	2,50	0,55	2,70	0,68
Jar Anticaspa 500cc	2,40	0,43	2,30	0,32	2,76	0,55	3,00	0,66	3,24	0,81
Palmolive Bot 400cc Ant + Jabón	3,12	0,56	3,00	0,42	3,59	0,72	3,90	0,86	4,21	1,05
Palmolive Nat X 400cc	2,40	0,43	2,30	0,32	2,76	0,55	3,00	0,66	3,24	0,81
Rexona BB. Hom Unity 149g	1,77	0,32	1,70	0,24	2,04	0,41	2,21	0,49	2,39	0,60
Sedal 400mm	3,85	0,53	3,70	0,52	4,43	0,89	4,81	1,06	5,20	1,30
Sedal x 200mm	1,66	0,30	1,59	0,22	1,91	0,38	2,08	0,46	2,24	0,56
Sedal 400 mm	2,96	0,53	2,84	0,40	3,40	0,68	3,70	0,81	4,00	1,00
Vesenol piel seca 220cc	2,16	0,39	2,07	0,29	2,48	0,50	2,70	0,59	2,92	0,73
Vasenol Humecc Reaf. 220cc	2,21	0,40	2,12	0,30	2,54	0,51	2,76	0,61	2,98	0,75
Veselina con perfume 100gr	2,00	0,36	1,92	0,27	2,30	0,46	2,50	0,55	2,70	0,68
TOALLAS HIGIENICAS										
Nosotras Básica Alas x 10	0,87	0,16	0,84	0,12	1,00	0,20	1,09	0,24	1,17	0,29
Nosotras Plus Rapisec x 10 x 24	1,53	0,28	1,47	0,21	1,76	0,35	1,91	0,42	2,07	0,52
Nosotras Invis Rapigel Alas x 10 pm	1,85	0,33	1,78	0,25	2,13	0,43	2,31	0,55	2,50	0,62
Pañalín Mediano x 24	3,50	0,63	3,36	0,47	4,03	0,81	4,38	0,96	4,73	1,18
Pañalín Grande x 24	3,80	0,68	3,65	0,51	4,37	0,87	4,75	1,05	5,13	1,28
Pañal Winner aloe Med x 8 x 24	1,50	0,27	1,44	0,20	1,73	0,35	1,88	0,41	2,03	0,51
Protectores Nosotras Diarios	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,22	1,08	0,27
Protec Mimex de Kotex x 20 x 36	2,74	0,49	2,63	0,37	3,15	0,63	3,43	0,75	3,70	0,92
Serena Alas x 10	1,00	0,18	0,96	0,13	1,15	0,23	1,25	0,28	1,35	0,34

	MERCADOS									
	OFELIA		S. CLARA		MG		FA 7		CAYAMBE	
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID	PVP	UTILID.
VACEROLAS										
Cherry Autbr Negro	1,74	0,31	1,67	0,23	2,00	0,40	2,18	0,48	2,35	0,59
Cherry Betún Negro	1,43	0,26	1,37	0,19	1,64	0,33	1,79	0,39	1,93	0,48
Guantes Diamante	0,70	0,13	0,67	0,09	0,81	0,16	0,88	0,19	0,95	0,24
PLASTICOS										
Cuchara p.	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
Funda 7 x 11 rollo x 1000	3,31	0,60	3,18	0,44	3,81	0,76	4,14	0,91	4,47	1,12
Funda 8 x 12 x 1000	3,38	0,61	3,24	0,45	3,89	0,78	4,23	0,93	4,56	1,14
Funda 9 x 14 Rollo x 1000	3,45	0,62	3,31	0,46	3,97	0,79	4,31	0,95	4,66	1,16
Funda 3 1/2 x 8	3,57	0,64	3,43	0,48	4,11	0,82	4,46	0,98	4,82	1,20
Funda 6 x 5	3,63	0,65	3,48	0,49	4,17	0,83	4,54	1,00	4,90	1,23
Fundas 6 x 8 S	3,68	0,66	3,53	0,49	4,23	0,85	4,60	1,01	4,97	1,24
Funda 7 x 10 S	3,74	0,67	3,59	0,50	4,30	0,86	4,68	1,03	5,05	1,26
Fundas 12 x 18 S	3,79	0,68	3,64	0,51	4,36	0,87	4,74	1,04	5,12	1,28
Funda 9 x 14 s	3,76	0,68	3,61	0,51	4,32	0,86	4,70	1,03	5,08	1,27
Funda 4 x 5	3,83	0,69	3,68	0,51	4,40	0,88	4,79	1,05	5,17	1,29
Funda Cam3	3,94	0,71	3,78	0,53	4,53	0,91	4,93	1,08	5,32	1,33
Funda Cam4	3,97	0,71	3,81	0,53	4,57	0,91	4,96	1,09	5,36	1,34
Fundas Cam6	4,17	0,75	4,00	0,56	4,80	0,96	5,21	1,15	5,63	1,41
Plato-Fuente Ovalada B (PAD)	4,08	0,01	0,08	0,01	0,09	0,02	0,10	0,02	0,11	0,03
Platos Nº 7 - Carrera	0,03	0,01	0,03	0,00	0,03	0,01	0,04	0,01	0,04	0,01
Platos Nº 9 - Carrera	0,05	0,01	0,05	0,01	0,06	0,01	0,06	0,01	0,07	0,02
Repostero Multiuso 4. 3/4 B (PAD)	0,08	0,01	0,08	0,01	0,09	0,02	0,10	0,02	0,11	0,03
Tarrinas 1 lt	0,07	0,01	0,07	0,01	0,08	0,02	0,09	0,02	0,09	0,02
Tenedor Blanco	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
Vasos 1 Onz	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,03	0,01	0,03	0,01
Vasos 7 Onz	0,05	0,01	0,03	0,01	0,06	0,01	0,06	0,01	0,07	0,02
Vasos 3 Onz	0,04	0,01	0,04	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01
Funda de Basura	4,52	0,81	4,34	0,61	5,20	1,04	5,65	1,24	6,10	1,53
Funda 18 x 24 - tiraderas	4,75	0,86	4,56	0,64	5,46	1,09	5,94	1,31	6,41	1,60
PILAS Y FOCOS										
Focos Philips 100wats (Disfro)	0,40	0,07	0,38	0,05	0,46	0,09	0,50	0,11	0,54	0,14
Pila Ready 1215A	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Pila Energizer 3AA - E92 -BP2	1,50	0,27	1,44	0,20	1,73	0,35	1,88	0,41	2,03	0,51
Rollos kodak x 12	3,84	0,69	3,69	0,52	4,42	0,88	4,80	1,06	5,18	1,30
Rollos kodak Iso 400 x24	5,67	1,02	5,44	0,76	6,52	1,30	7,09	1,56	7,65	1,91
Rollos kodak Iso 400 x36	7,83	1,41	7,52	1,05	9,00	1,80	9,79	2,15	10,57	2,64
REFRESCOS										
Gligit x 48	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Flan 60 gr	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Flan Caramelo 88 grs.	0,42	0,08	0,40	0,06	0,48	0,10	0,53	0,12	0,57	0,14
Frescosolo Surtido x 12 - Carmiranda	0,15	0,03	0,14	0,02	0,17	0,03	0,19	0,04	0,20	0,05
Gatorade 16 onz	0,65	0,12	0,62	0,09	0,75	0,15	0,81	0,18	0,88	0,22
Gatorade 20 onz	0,85	0,15	0,82	0,11	0,98	0,20	1,06	0,23	1,15	0,29
Gelhada 250 grs.	0,75	0,14	0,72	0,10	0,86	0,17	0,94	0,21	1,01	0,25
Gelatina Gelhada 500 grs.	1,47	0,26	1,41	0,20	0,69	0,34	1,84	0,40	1,98	0,50
Gelatina Royal caja 85 grs.	0,35	0,06	0,34	0,05	0,40	0,08	0,44	0,10	0,47	0,12
Gelatina Royal 250 grs.	0,80	0,14	0,77	0,11	0,92	0,18	1,00	0,22	1,08	0,27
Gelatina Royal 500 grs.	1,60	0,29	1,54	0,22	1,84	0,37	2,00	0,44	2,16	0,54
Gelatina sin sabor	0,57	0,10	0,55	0,08	0,66	0,13	0,71	0,16	0,77	0,19
La Lechera	0,88	0,16	0,84	0,12	1,01	0,20	1,10	0,24	1,19	0,30
Tang 34 grs x18	0,25	0,05	0,24	0,03	0,29	0,06	0,31	0,07	0,34	0,08
Tang de 660 grs.	1,70	0,31	1,63	0,23	1,96	0,39	2,13	0,47	2,30	0,57
Tang 1kl	2,50	0,45	2,40	0,34	2,88	0,58	3,13	0,69	3,38	0,84
Yupi - Display 100gr x 12 Sumesa	0,45	0,08	0,43	0,06	0,52	0,10	0,56	0,12	0,61	0,15
REPOSTERIA										
Chantilly 100	1,84	0,33	1,77	0,25	2,12	0,42	2,30	0,51	2,48	0,62
Helado Royal 150grs.	3,15	0,57	3,02	0,42	3,62	0,72	3,94	0,87	4,25	1,06
Polvo Royal 120grs	2,58	0,46	2,48	0,35	2,97	0,59	3,23	0,71	3,48	0,87
Torta Royal	4,23	0,76	4,06	0,57	4,86	0,97	5,29	1,16	5,71	1,43

FORMACIÓN DE ESTRATOS

La formación de estratos es la clasificación de la población de acuerdo a una o más variables de estratificación de tal manera que cada unidad de muestreo puede ser clasificada en estratos que en nuestro caso cada mercado están formando cinco estratos iguales:

$$\begin{aligned} N &= 2695 & NH_3 &= 539 \\ NH_1 &= 539 & NH_4 &= 539 \\ NH_2 &= 539 & NH_5 &= 539 \end{aligned}$$



Fotografía 7.5
Ciudad de Quito para estratificar

ESTIMADOR DE LA MEDIA DEL ESTRATO 1

$$\bar{X}_H = \frac{\sum XH}{N}$$

$$\bar{Y}_H = \frac{\sum YH}{N}$$

$$\bar{X}_H = \frac{\sum 932}{539}$$

$$\bar{Y}_H = \frac{\sum 167.84}{539}$$

$$\bar{X}_H = 1.73$$

$$\bar{Y}_H = 0.31$$

ESTIMADOR DE LA MEDIA PONDERADA

$$WH = \frac{NH}{N}$$

$$WH = \frac{539}{2695}$$

$$WH = 0.2$$

Interpretación

0.2 es el estimador de la media ponderada del estrato 1, conformado por 539 datos con respecto al total de la población.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Población = 2695

Nivel de Confianza = 96% → 1.96

P = 0.769

Q = 0.232

Significancia = 0.05

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.769)(0.232)(2695)}{(0.05)^2 (2695) + (1.96)^2 (0.769)(0.232)}$$

$$n = 245$$

AFIJACIÓN DE LA MUESTRA

Afijación de la Muestra. Es el procedimiento mediante el cual se distribuye el tamaño de la muestra entre cada uno de los estratos que se obtiene de una población o universo.

De los diferentes tipos de afijación que conocemos, el escogido para nuestra investigación es la afijación proporcional.

AFIJACIÓN PROPORCIONAL

Consiste en distribuir el tamaño de la muestra en forma proporcional al número de elementos en la población que se van a observar en el estrato.

$$nh = n \frac{NH}{N}$$

$$nh = \frac{245 * 539}{2695}$$

$$nh_1 = 49$$

LUEGO SE ORDENA EN FORMA ASCENDENTE CADA ESTRATO

Y se toma una columna al azar

COLUMNA SELECCIONADA: 9

Se toma los números aleatorios del estrato No. 1 hasta completar el tamaño de la afijación, utilizando la columna seleccionada para luego identificar en las variables Xh y Yh.

Una vez obtenida la muestra para Xh y Yh se realiza la matriz de cálculo en cada uno de los estimadores para luego reemplazar en las respectivas fórmulas de los estimadores y sus respectivas varianzas.

MUESTRA ESTRATO No. 1

MERCADO OFELIA

	PVP		UTILIDAD										
	Xh-X	Yh-Y	(yh-Yh)	(yh-Yh) ²	(xh-Xh)	(xh-Xh) ²	(yh-Yh)(xh-Xh)	Yh-rXh	Yh-rXh ²	(Yh-Y)-b(Xh-X) ²	ph	qh	ph ² qh
Carne sin hueso lb.	1,00	0,18	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0100	0,0001000	- 0,000	0,0045	0,9955	0,004505883
Carne con hueso lb.	1,00	0,18	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0100	0,0001000	- 0,000	0,0065	0,9935	0,006415922
Carne de Pollo lb.	1,00	0,18	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0100	0,0001000	- 0,000	0,0240	0,9760	0,023385529
Huevos	0,07	0,01	-0,17	0,03	-0,96	0,91	0,16	0,0007	0,0000005	-	0,0048	0,9952	0,004804818
Leche fresca lt.	0,50	0,09	-0,09	0,01	-0,53	0,28	0,05	0,0050	0,0000250	-	0,0062	0,9938	0,00611797
Arveja tierna lb.	0,80	0,14	-0,04	0,00	-0,23	0,05	0,01	0,0080	0,0000640	- 0,000	0,0027	0,9973	0,002708447
Cebolla blanca (atado)	0,50	0,09	-0,09	0,01	-0,53	0,28	0,05	0,0050	0,0000250	-	0,0010	0,9990	0,001024925
Chocolo 15uni.	1,00	0,18	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0100	0,0001000	- 0,000	0,0204	0,9796	0,019982733
Frejol tierno lb.	0,50	0,09	-0,09	0,01	-0,53	0,28	0,05	0,0050	0,0000250	-	0,0039	0,9961	0,003847584
Haba tierna lb.	0,50	0,09	-0,09	0,01	-0,53	0,28	0,05	0,0050	0,0000250	-	0,0014	0,9986	0,00138616
Tomate niño 5 lb.	1,00	0,18	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0100	0,0001000	- 0,000	0,0068	0,9932	0,006773224
Papa chola (arroba)	4,00	0,72	0,54	0,29	2,97	8,85	1,59	0,0400	0,0016000	-	0,0091	0,9909	0,00897079
Lenteja lb.	0,50	0,09	-0,09	0,01	-0,53	0,28	0,05	0,0050	0,0000250	-	0,0262	0,9738	0,025506548
Frejol seco lb.	0,60	0,11	-0,08	0,01	-0,43	0,18	0,03	0,0060	0,0000360	-	0,0157	0,9843	0,015445199
Limon 35 uni.	0,50	0,09	-0,09	0,01	-0,53	0,28	0,05	0,0050	0,0000250	-	0,0024	0,9976	0,002408237
Naranja 30 uni.	1,00	0,18	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0100	0,0001000	- 0,000	0,0015	0,9985	0,001506514
Naranja 25uni.	2,00	0,36	0,18	0,03	0,97	0,95	0,17	0,0200	0,0004000	-	0,0072	0,9928	0,007189744
Platano (mano)	0,50	0,09	-0,09	0,01	-0,53	0,28	0,05	0,0050	0,0000250	-	0,0033	0,9967	0,003308321
Arroz especial 1001	0,21	0,04	-0,15	0,02	-0,82	0,67	0,12	0,0021	0,0000044	-	0,0027	0,9973	0,002708447
Azucar	0,23	0,04	-0,14	0,02	-0,80	0,63	0,11	0,0023	0,0000053	-	0,0082	0,9918	0,008140451
Avena Quaker x 100	0,55	0,10	-0,09	0,01	-0,48	0,23	0,04	0,0055	0,0000302	-	0,0483	0,9517	0,045950208
Fideo Italia	0,35	0,06	-0,12	0,01	-0,68	0,46	0,08	0,0035	0,0000123	-	0,0036	0,9964	0,003607984
Granos: Canguil	0,30	0,05	-0,13	0,02	-0,73	0,53	0,09	0,0030	0,0000090	-	0,0027	0,9973	0,002708447
Harina - Vitasoya 400 grs	0,47	0,08	-0,10	0,01	-0,56	0,31	0,06	0,0047	0,0000221	-	0,0211	0,9789	0,020676881
Harina de Platano 400 grs-Orient	0,53	0,10	-0,09	0,01	-0,50	0,25	0,04	0,0053	0,0000281	-	0,0021	0,9979	0,002107845
Maicena Iris de 200 grs x 20	0,43	0,08	-0,11	0,01	-0,60	0,35	0,06	0,0043	0,0000185	-	0,0078	0,9922	0,007784155
Sal x 25	0,42	0,08	-0,11	0,01	-0,61	0,37	0,07	0,0042	0,0000176	-	0,0211	0,9789	0,020676881
Cocinero x 12	1,10	0,20	0,01	0,00	0,07	0,01	0,00	0,0110	0,0001210	- 0,000	0,0010	0,9990	0,000964693
Bonela 250g x 36	0,62	0,11	-0,07	0,01	-0,41	0,16	0,03	0,0062	0,0000384	-	0,0110	0,9890	0,010922368
Atun Real Af. 185 grs (JC)	0,65	0,12	-0,07	0,00	-0,38	0,14	0,03	0,0065	0,0000422	-	0,0128	0,9872	0,012630842
Sardina Isabel 425 grs- tomate	0,70	0,13	-0,06	0,00	-0,33	0,11	0,02	0,0070	0,0000490	-	0,0068	0,9932	0,006713692
Colcafé 50 grs	3,00	0,54	0,36	0,13	1,97	3,90	0,70	0,0300	0,0009000	-	0,2414	0,7586	0,183129378
Ricacao de 500 gr	1,13	0,20	0,02	0,00	0,10	0,01	0,00	0,0113	0,0001277	- 0,000	0,0028	0,9972	0,00282848
Alfño Vaso 150 grs	0,55	0,10	-0,09	0,01	-0,48	0,23	0,04	0,0055	0,0000302	-	0,0159	0,9841	0,015620539
Mayoneza Maggui 220gr	1,05	0,19	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,0105	0,0001103	- 0,000	0,0060	0,9940	0,005998738
Salsa de Tomate La Europea	0,80	0,14	-0,04	0,00	-0,23	0,05	0,01	0,0080	0,0000640	- 0,000	0,0066	0,9934	0,006594605
Axion Crema 500 gr	1,00	0,18	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0100	0,0001000	- 0,000	0,0100	0,9900	0,009858854
Deja Para 1000grsx12	2,73	0,49	0,31	0,09	1,70	2,90	0,52	0,0273	0,0007453	-	0,0001	0,9999	8,44851E-05
Ales maquinado-Familiar	0,23	0,04	-0,14	0,02	-0,80	0,63	0,11	0,0023	0,0000053	-	0,0362	0,9638	0,034899734
Salchicha de Pollo T.V. 500 grs	2,90	0,52	0,34	0,11	1,87	3,51	0,63	0,0290	0,0008410	-	0,0072	0,9928	0,007189744
Ajax cloro Regl 500cc(Rep)	0,62	0,11	-0,07	0,01	-0,41	0,16	0,03	0,0062	0,0000384	-	0,0002	0,9998	0,000241348
Cera Kremos Amanilla x 650cc	1,75	0,32	0,13	0,02	0,72	0,52	0,09	0,0175	0,0003062	-	0,0024	0,9976	0,002408237
Desod. Gillete Barra Surt 55 grs	2,85	0,51	0,33	0,11	1,82	3,33	0,60	0,0285	0,0008122	-	0,0121	0,9879	0,01192463
Lady Ant Wild fressia 45 gr	2,12	0,38	0,20	0,04	1,09	1,20	0,22	0,0212	0,0004494	-	0,0071	0,9929	0,007070775
Lux Ceramida- 150gr	0,79	0,14	-0,04	0,00	-0,24	0,06	0,01	0,0079	0,0000624	- 0,000	0,0200	0,9800	0,019577328
Familia confort Clasico 1 x 48	0,35	0,06	-0,12	0,01	-0,68	0,46	0,08	0,0035	0,0000123	-	0,0252	0,9748	0,024533264
Suave x 300	1,20	0,22	0,03	0,00	0,17	0,03	0,01	0,0120	0,0001440	-	0,0036	0,9964	0,003607984
Colgate Jumbo	2,79	0,50	0,32	0,10	1,76	3,11	0,56	0,0279	0,0007784	-	0,0003	0,9997	0,000301667
Nosotras BásicaAtlas x 10	0,87	0,16	-0,03	0,00	-0,16	0,02	0,00	0,0087	0,0000757	- 0,000	0,0028	0,9972	0,00282848
50,26	9,05	- 0,00	1,21	0,00	37,21	6,70	0,50	0,01	- 0,00	0,70	48,30	0,63	

r = 0,170

b = 0,18

ESTIMADOR DE LA MEDIA DE LA MUESTRA DEL ESTRATO

ESTRATO NH 1

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh} \quad \bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 50.26}{49} \quad \bar{Y}_h = 1.025$$

Interpretación

1.025 es el promedio de precios en una muestra de 49 productos del estrato no. 1, o productos obtenidos en el mercado de La Ofelia al norte de la ciudad de Quito.

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh} \quad \bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 9.05}{49} \quad \bar{Y}_h = 0.185$$

Interpretación

0.18 es el promedio de las utilidades que genera por producto en una muestra de 49 productos del estrato No. 1, o datos obtenidos en el mercado de la Ofelia al norte de la ciudad de Quito.

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F_h = \frac{nh}{NH} \quad F_h = \frac{49}{539} \quad F_h = 0.0909$$

0.0909 es la relación entre el tamaño de la muestra con respecto al tamaño del estrato.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$R_h = \frac{\sum y_h}{\sum x_h} \quad R_h = \frac{\sum 9.05}{\sum 50.26} \quad R_h = 0.18$$

0.18 es la relación entre la sumatoria de la variable (Y) con respecto a la sumatoria de la variable (X).

ESTIMADORES DE LA VARIANZA BÁSICA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (Yh - \bar{yh})^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (37.21)^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (1.21)^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{xh} = 0.7752$$

$$S^2_{yh} = 0.0252$$

$$S_{xh} = 0.8804$$

$$S_{yh} = 0.1587$$

ESTIMADOR DEL FACTOR DE PONDERACIÓN PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$P_h = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})(Yh - \bar{yh})}{(NH - 1)(S_y * S_x)}$$

$$P_h = \frac{\sum (6.70)}{(539 - 1)(37.21)}$$

$$P_h = 0.000345$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = W^2 H \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{1}{nh} [S^2_{yh} + (R^2 h * S^2_{xh}) - 2Rh *$$

$$Var_{(Rh)} = 0.2 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{1}{49} [0.025 + (0.18 * 0.88) - 2(0.18) * 0$$

$$Var_{(Rh)} = 0.00068114$$

Interpretación

0.00068114 es la variabilidad del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica en una muestra de 49 datos del mercado La Ofelia.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = Var_{(Rh)1} + Var_{(Rh)2} + \dots + Var_{(Rh)n}$$

$$Var_{(Rh)} = 0.00068 + Var_{(Rh)2} + \dots + Var_{(Rh)n}$$

En este momento solo está calculada la primera varianza de la razón de la muestra del estrato 1.

LÍMITE DE ERROR ESTÁNDAR

$$LEE = 2\sqrt{VAR}$$

$$LEE = 2\sqrt{0.00068114}$$

$$LEE = 0.05219$$

Interpretación

0.05219 es el error máximo permitido del componente precios y utilidad del estrato 1 conformado por 49 productos del mercado La Ofelia.

ERROR ESTÁNDAR

$$EE = \sqrt{VAR}$$

$$EE = 0.02609$$

Interpretación

0.02609 es la desviación estándar del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica utilizando una muestra de 49 datos.

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = WH \left[\bar{y}_h + bh * (\bar{\mu}_H - \bar{x}_h) \right]$$

$$Ylr = 0.2 \left[0.18 + 0.18 * (1.74 - 1.025) \right]$$

$$Ylr = 0.0617$$

Interpretación

0.0617 es el estimador de la regresión del componente precios y utilidad del estrato 1 traídos al presente para proyectar a futuro en 49 productos, de los principales productos vendidos en el mercado La Ofelia.

ESTIMADOR DE LA PENDIENTE DE LA RECTA PARA LA REGRESIÓN Y SU VARIANZA

$$bh = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})(Yh - \bar{yh})}{\sum (Xh - \bar{xh})^2}$$

$$bh = \frac{\sum (6.70)}{\sum (37.21)}$$

$$bh = 0.18$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = Ylrh_1 + Ylrh_2 + \dots + Ylrh_n$$

$$Ylr = 0.0617 + Ylrh_2 + \dots + Ylrh_n$$

En este caso se ha calculado el estimador número uno de la regresión; luego tenemos que sumar cada uno de los estimadores de la regresión, para obtener su total.

ESTIMADOR DE S^2_{xyh} PARA LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{nh - 2} \left[\sum (Yh - \bar{yh})^2 - b^2 h * S^2_{xh} \right]$$

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{49 - 2} \left[\sum (1.21) - 0.18 * 0.7752 \right]$$

$$S^2_{xvh} = 0.02277$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{W^2 H(1 - Fh)}{nh} \left[S^2_{yh} - (2bh * (S_{xyh})^2) + bh * S^2_{xh} \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{0.2(1 - 0.0909)}{49} \left[0.025 - (2(0.18) * 0.0227) + 0.18 * 0.775 \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = 0.0006097$$

Interpretación

0.0006089 es la variabilidad del componente precios y utilidad de la muestra del estrato 1 de los productos vendidos en el mercado de La Ofelia al norte de la ciudad de Quito.

OTRA ALTERNATIVA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)_h} = \left[w^2 h \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{S^2_{yh}}{nh} (1 - S^2_{xyh}) \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = \left[0.04 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{0.158}{49} (1 - 0.02277) \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = 0.0001119$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)} = Var_{(Ylr)_1} + Var_{(Ylr)_2} + \dots + Var_{(Ylr)_n}$$

$$Var_{(Ylr)} = 0.00061 + Var_{(Ylr)_2} + \dots + Var_{(Ylr)_n}$$

0.00061 es la primera varianza de la regresión calculada en este momento, correspondiente al estrato No. 1

ESTIMADOR DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(Pr_o)} = \frac{\sum (ph * qh)}{nh - 1} * \left(1 - \frac{nh}{NH} \right)$$

$$Var_{(Pr_o)} = \frac{\sum (0.63)}{49 - 1} * \left(1 - \frac{49}{539} \right)$$

$$Var_{(Pr_o)} = 0.011$$

Interpretación

0.01194 es el estimador de la proporción del componente precios del estrato 1 conformado por 49 datos, como de los principales productos vendidos en el mercado de La Ofelia al norte de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = Var_{(p)_1} + Var_{(p)_2} + \dots + Var_{(p)_n}$$

$$Var_{(p)} = 0.0119 + Var_{(p)_2} + \dots + Var_{(p)_n}$$

En este momento se ha calculado la varianza de la proporción el estrato No. 1.

ESTIMADORES PARA EL TOTAL DEL ESTRATO

Son estimadores que clarifican el total de la población del estrato frente a estimadores de la media, razón, regresión y proporción.

ESTIMADORES PARA EL TOTAL DEL ESTRATO

$\hat{Y}_{lr} = WH * y_{lrh}$	$\hat{Y}_{lr} = 0.2 * 0.0617$	$\hat{Y}_{lr} = 0.01234$
$\hat{R}_h = \frac{\sum y_h}{\sum x_h} \bar{R}_h$	$\hat{R}_h = \frac{\sum 9.05}{\sum 50.26} 0.18$	$\hat{R}_h = 0.1801$
$\hat{y}_h = NH * \bar{y}_h$	$\hat{y}_h = 539 * 0.18$	$\hat{y}_h = 97.02$
$Ph = NH * \sum p_h * \sum q_h$	$Ph = 539 * 0.70 * 48.30$	$Ph = 18223$

ESTRATO NH2 Mercado Santa Clara

N= 2695

NH₂= 539

ESTIMADOR DE LA MEDIA DEL ESTRATO 2

$\bar{X}_H = \frac{\sum X_H}{NH}$	$\bar{X}_H = \frac{\sum 894.77}{539}$	$\bar{X}_H = 1.67$
$\bar{Y}_H = \frac{\sum Y_H}{NH}$	$\bar{Y}_H = \frac{\sum 125.27}{539}$	$\bar{Y}_H = 0.23$

ESTIMADOR DE LA MEDIA PONDERADA

$WH = \frac{NH}{N}$	$WH = \frac{539}{2695}$	$WH = 0.2$
---------------------	-------------------------	------------

Interpretación

0.2 es el estimador de la media ponderada del estrato 2 conformado por 539 datos con respecto al total de la población.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.769)(0.232)(2695)}{(0.05)^2 (2695) + (1.96)^2 (0.769)(0.232)}$$

$$n = 245$$

AFIJACIÓN DE LA MUESTRA

$$nh = n \frac{NH}{N}$$

$$nh = \frac{245 * 539}{2695}$$

$$nh_2 = 49$$

LUEGO SE ORDENA EN FORMA ASCENDENTE EL ESTRATO

Y se toma una columna al azar para el 2do estrato.

COLUMNA SELECCIONADA: No. 12

MUESTRA ESTRATO No. 2

MERCADO STA CLARA	PVP		UTILIDAD										
	Xh	Yh	(yh-Yh)	(yh-Yh) ²	(xh-Xh)	(xh-Xh) ²	(yh-Yh)(xh-Xh)	Yh-xh	Yh-xh ²	(yh-Yh)(xh-Xh) ²	ph	qh	ph ² qh
Carne sin hueso lb.	1,00	0,14	0,0018	0,000003	0,013	0,0002	0,00002	-	-	0,000	0,0207	0,9793	0,020
Carne con hueso lb.	1,00	0,14	-0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	-	-	0,000	0,0207	0,9793	0,020
Carne de Pollo lb.	1,00	0,14	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	-	-	0,000	0,0207	0,9793	0,020
Huevos	0,07	0,01	-0,13	0,02	-0,92	0,85	0,12	0,002	0,000000	-	0,0014	0,9986	0,001
Leche fresca lt.	0,48	0,07	-0,07	0,01	-0,51	0,26	0,04	0,0028	0,0000078	-	0,0099	0,9901	0,010
Arveja tierna lb.	0,75	0,11	-0,03	0,00	-0,24	0,06	0,01	0,0050	0,0000250	-	0,0155	0,9845	0,015
Cebolla blanca (atado)	0,50	0,07	-0,07	0,00	-0,49	0,24	0,03	-	-	-	0,0103	0,9897	0,010
Chocolo 15uni.	1,00	0,14	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	-	-	0,000	0,0207	0,9793	0,020
Frejol tierno lb.	0,50	0,07	-0,07	0,00	-0,49	0,24	0,03	-	-	-	0,0103	0,9897	0,010
Haba tierna lb.	0,50	0,07	-0,07	0,00	-0,49	0,24	0,03	-	-	-	0,0103	0,9897	0,010
Tomate riñon 5 lb.	1,00	0,14	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	-	-	0,000	0,0207	0,9793	0,020
Papa chola (arroba)	3,80	0,53	0,39	0,16	2,81	7,91	1,11	-	-	-	0,0786	0,9214	0,072
Lenteja lb.	0,50	0,07	-0,07	0,00	-0,49	0,24	0,03	-	-	-	0,0103	0,9897	0,010
Frejol seco lb.	0,55	0,08	-0,06	0,00	-0,44	0,19	0,03	0,0030	0,0000090	-	0,0114	0,9886	0,011
Limon 35 uni.	0,50	0,07	-0,07	0,00	-0,49	0,24	0,03	-	-	-	0,0103	0,9897	0,010
Naranja 30 uni.	1,00	0,14	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	-	-	0,000	0,0207	0,9793	0,020
Naranja 25uni.	1,75	0,25	0,11	0,01	0,76	0,58	0,08	0,0050	0,0000250	-	0,0362	0,9638	0,035
Platano (mano)	0,50	0,07	-0,07	0,00	-0,49	0,24	0,03	-	-	-	0,0103	0,9897	0,010
Arroz especial 1001	0,20	0,03	-0,11	0,01	-0,79	0,62	0,09	0,0020	0,0000040	-	0,0042	0,9958	0,004
Azucar	0,22	0,03	-0,11	0,01	-0,77	0,59	0,08	0,0008	0,0000006	-	0,0046	0,9954	0,005
Avena Quaker x 100	0,53	0,07	-0,06	0,00	-0,46	0,21	0,03	0,0042	0,0000176	-	0,0109	0,9891	0,011
Fideo Italia	0,34	0,05	-0,09	0,01	-0,65	0,42	0,06	0,0024	0,0000058	-	0,0069	0,9931	0,007
Granos: Cangul	0,29	0,04	-0,10	0,01	-0,70	0,49	0,07	0,0006	0,0000004	-	0,0060	0,9940	0,006
Harina - Vitasoya 400 grs	0,45	0,06	-0,07	0,01	-0,54	0,29	0,04	0,0030	0,0000090	-	0,0093	0,9907	0,009
Harina de Platano 400 grs-Orienta	0,51	0,07	-0,07	0,00	-0,48	0,23	0,03	0,0014	0,0000020	-	0,0105	0,9895	0,010
Maicena Iris de 200 grs x 20	0,41	0,06	-0,08	0,01	-0,57	0,33	0,05	0,0026	0,0000068	-	0,0085	0,9915	0,008
Sal x 25	0,40	0,06	-0,08	0,01	-0,58	0,34	0,05	0,0040	0,0000160	-	0,0083	0,9917	0,008
Cocinero x 12	1,06	0,15	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	0,0016	0,0000026	0,000	0,0218	0,9782	0,021
Bonela 250g x 36	0,60	0,08	-0,05	0,00	-0,39	0,15	0,02	0,0040	0,0000160	-	0,0123	0,9877	0,012
Atun Real Af. 185 grs (JC)	0,62	0,09	-0,05	0,00	-0,36	0,13	0,02	0,0032	0,0000102	-	0,0129	0,9871	0,013
Sardina Isabel 425 grs- tomate	0,67	0,09	-0,04	0,00	-0,31	0,10	0,01	0,0038	0,0000144	-	0,0139	0,9861	0,014
Colcafé 50 grs	2,88	0,40	0,27	0,07	1,89	3,58	0,50	0,0032	0,0000102	-	0,0596	0,9404	0,056
Ricacao de 500 gr	1,08	0,15	0,01	0,00	0,10	0,01	0,00	0,0012	0,0000014	0,000	0,0224	0,9776	0,022
Aliño Vaso 150 grs	0,53	0,07	-0,06	0,00	-0,46	0,21	0,03	0,0042	0,0000176	-	0,0109	0,9891	0,011
Mayoneza Maggui 220gr	1,01	0,14	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,0014	0,0000020	0,000	0,0208	0,9792	0,020
Salsa de Tomate La Europea	0,77	0,11	-0,03	0,00	-0,22	0,05	0,01	0,0022	0,0000048	0,000	0,0159	0,9841	0,016
Axion Crema 500 gr	0,96	0,13	-0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0044	0,0000194	0,000	0,0199	0,9801	0,019
Deja Para 1000grsx12	2,62	0,37	0,23	0,05	1,63	2,67	0,37	0,0032	0,0000102	-	0,0542	0,9458	0,051
Ales maquinado-Familiar	0,22	0,03	-0,11	0,01	-0,77	0,59	0,08	0,0008	0,0000006	-	0,0046	0,9954	0,005
Salchicha de Pollo T.V. 500 grs	2,78	0,39	0,25	0,06	1,80	3,23	0,45	0,0008	0,0000006	-	0,0576	0,9424	0,054
Ajax cloro Regl 500cc(Rep)	0,60	0,08	-0,05	0,00	-0,39	0,15	0,02	0,0040	0,0000160	-	0,0123	0,9877	0,012
Cera Kremos Amarilla x 650cc	1,68	0,24	0,10	0,01	0,69	0,48	0,07	0,0048	0,0000230	-	0,0347	0,9653	0,034
Desod. Gillete Barra Surt 55 grs	2,74	0,38	0,24	0,06	1,75	3,06	0,43	0,0036	0,0000130	-	0,0566	0,9434	0,053
Lady Ant Wild fressia 45 gr	2,04	0,28	0,15	0,02	1,05	1,10	0,15	0,0056	0,0000314	-	0,0421	0,9579	0,040
Lux Ceramida- 150gr	0,76	0,11	-0,03	0,00	-0,23	0,05	0,01	0,0036	0,0000130	-	0,0157	0,9843	0,015
Familia confort Clasico 1 x 48	0,34	0,05	-0,09	0,01	-0,65	0,42	0,06	0,0024	0,0000058	-	0,0069	0,9931	0,007
Suave x 300	1,15	0,16	0,02	0,00	0,17	0,03	0,00	0,0010	0,0000010	-	0,0238	0,9762	0,023
Colgate Jumbo	2,68	0,37	0,24	0,06	1,69	2,86	0,40	0,0052	0,0000270	-	0,0554	0,9446	0,052
Nosotras BásicaAlas x 10	0,84	0,12	-0,02	0,00	-0,15	0,02	0,00	0,0024	0,0000058	0,000	0,0173	0,9827	0,017
48,36	6,77	0,00	0,66	0,00	33,69	4,72	0,1036	0,00038	0,00	1,00	48,00	0,97	

r = 0,99 b = 0,14

ESTIMADOR DE LA MEDIA DE LA MUESTRA DEL ESTRATO

ESTRATO NH 2

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 48.36}{49}$$

$$\bar{X}_h = 1.67$$

Interpretación

1.67 es el promedio de precios en una muestra de 49 productos del estrato No. 2, obtenidos en el mercado Santa Clara del centro de la ciudad de Quito.

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 6.77}{49}$$

$$\bar{Y}_h = 0.14$$

Interpretación

0.14 es el promedio de las utilidades que genera por producto en una muestra de 49 productos del estrato No. 1, o datos obtenidos en el mercado Santa Clara del centro de la ciudad de Quito.

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F_h = \frac{nh}{NH}$$

$$F_h = \frac{49}{539}$$

$$F_h = 0.0909$$

Es la relación entre el tamaño de la muestra con respecto al tamaño del estrato.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$R_h = \frac{\sum y}{\sum x}$$

0.14

$$R_h = \frac{\sum 6.77}{\sum 48.36}$$

$$R_h = 0.14$$

Es la relación entre la sumatoria de la variable Y con respecto a la sumatoria de la variable X.

ESTIMADORES DE LA VARIANZA BÁSICA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (33.69)^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{xh} = 0.7019$$

$$S_{xh} = 0.8378$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (Yh - \bar{yh})^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (0.66)^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{yh} = 0.0138$$

$$S_{yh} = 0.1175$$

ESTIMADOR DEL FACTOR DE PONDERACIÓN PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Ph = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})(Yh - \bar{yh})}{(NH - 1)(S_y * S_x)}$$

$$Ph = \frac{\sum (4.72)}{(539 - 1)(0.1175 * 0.8378)}$$

$$Ph = 0.0891$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = W^2 H \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{1}{nh} [S^2_{yh} + (R^2_{h} * S^2_{xh}) - 2R_h * Ph * S_{yh} * S_{xh}]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.2 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{1}{49} [0.0138 + (0.019 * 0.70) - 2(0.14) * 0.089 * 0.12 * 0.84]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.010838$$

Interpretación

0.010838 es la variabilidad del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica en una muestra de 49 datos del mercado Santa Clara.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = Var_{(Rh)1} + Var_{(Rh)2} + \dots + Var_{(Rh)n}$$

$$Var_{(Rh)} = 0.00068 + 0.0108 + \dots + Var_{(Rh)n}$$

En este momento se ha calculado la segunda varianza de la razón de la muestra del estrato 2.

LÍMITE DE ERROR ESTÁNDAR

$$LEE = 2\sqrt{VAR}$$

$$LEE = 2\sqrt{0.0108}$$

$$LEE = 0.2078$$

Interpretación

0.02078 es el error máximo permitido del componente precios y utilidad del estrato 2 conformado por 49 datos del mercado Santa Clara.

ERROR ESTÁNDAR

$$EE = \sqrt{VAR}$$

$$EE = 0.1039$$

Interpretación

0.1039 es la desviación estándar del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica utilizando una muestra de 49 datos.

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = WH[yh + bh * (\bar{uH} - \bar{xh})]$$

$$Ylr = 0.2[0.14 + 0.14 * (1.67 - 0.99)]$$

$$Ylr = 0.1232$$

Interpretación

0.1232 es el estimador de la regresión del componente precios y utilidad del estrato 2, traído a presente para proyectar a futuro en 49 productos vendidos en el mercado Santa Clara del centro de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE LA PENDIENTE DE LA RECTA PARA LA REGRESIÓN Y SU VARIANZA

$$bh = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})(Yh - \bar{yh})}{\sum (Xh - \bar{xh})^2}$$

$$bh = \frac{\sum (4.72)}{\sum (33.69)}$$

$$bh = 0.14$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = Ylrh_1 + Ylrh_2 + \dots + Ylrh_n$$

$$Ylr = 0.0617 + 0.1232 + \dots + Ylrh_n$$

En este caso se ha calculado el estimador número dos de la regresión; luego tenemos que sumar cada uno de los estimadores de la regresión, para obtener su total.

ESTIMADOR DE S^2_{xyh} PARA LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{nh - 2} \left[\sum (Yh - \bar{yh})^2 - b^2 h * S^2_{xh} \right]$$

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{49 - 2} \left[\sum (0.66) - 0.14 * 0.7019 \right]$$

$$S^2_{xyh} = 0.01195$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{W^2 H(1 - Fh)}{nh} \left[S^2_{y h} - (2bh * (Sx_{y h})^2) + bh * S^2_{x h} \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{0.2(1 - 0.0909)}{49} \left[0.014 - (2(0.14) * 0.01195) + 0.14 * 0.702 \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = 0.0004154$$

Interpretación

0.0004154 es la variabilidad del componente precios y utilidad de la muestra del estrato 2 de los productos vendidos en el mercado Santa Clara del centro de la ciudad de Quito.

OTRA ALTERNATIVA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y_{lr})h} = \left[w^2 h \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{S^2_{yh}}{nh} (1 - S^2_{xyh}) \right]$$

$$Var_{(y_{lr})h} = \left[0.04 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{0.0138}{49} (1 - 0.01195) \right]$$

$$Var_{(y_{lr})h} = 0.00001012$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y_{lr})} = Var_{(y_{lr})1} + Var_{(y_{lr})2} + \dots + Var_{(y_{lr})n}$$

$$Var_{(y_{lr})} = 0.00061 + 0.00041 + \dots + Var_{(y_{lr})n}$$

En este momento se ha calculado la varianza de la regresión del estrato No. 2.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)o} = \frac{\sum (ph * qh)}{nh - 1} * \left(1 - \frac{nh}{NH} \right)$$

$$Var_{(p)o} = \frac{\sum (0.97)}{49 - 1} * \left(1 - \frac{49}{539} \right)$$

$$Var_{(p)o} = 0.01837$$

Interpretación

0.01837 es el estimador de la proporción del componente precios del estrato 2 conformado por 49 datos, de los principales productos vendidos en el mercado Santa Clara del centro de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = Var_{(p)1} + Var_{(p)2} + \dots + Var_{(p)n}$$

$$Var_{(p)} = 0.0119 + 0.0183 + \dots + Var_{(p)n}$$

En este momento se ha calculado la varianza de la proporción del estrato No. 2.

**ESTIMADORES PARA EL TOTAL DE LA MEDIA, RAZÓN, REGRESIÓN
Y PROPORCIÓN**

$$\hat{y}_h = NH * \bar{y}_h$$

$$\hat{y}_h = 539 * 0.14$$

$$\hat{y}_h = 75.46$$

$$\hat{r}_h = \frac{\sum y_h}{\sum x_h} R_h$$

$$\hat{r}_h = \frac{\sum 6.77}{48.36} 0.14$$

$$\hat{R}_h = 0.0195$$

$$\hat{Y}_{lr} = WH * y_{lrh}$$

$$\hat{Y}_{lr} = 0.2 * 0.1232$$

$$\hat{Y}_{lr} = 0.02464$$

$$P_h = NH * \sum p_h * \sum q_h$$

$$P_h = 539 * 1 * 48$$

$$P_h = 25872$$

Son estimadores que clarifican el total de cada estimador, frente a la población del estrato, estimador de la razón y media ponderada.

ESTRATO NH3 COMISARIATO MG

N= 2695

NH₂= 539

ESTIMADOR DE LA MEDIA DEL ESTRATO 3 PARA X Y Y

$$\bar{X}_H = \frac{\sum_{i=1}^n XH}{NH}$$

$$\bar{Y}_H = \frac{\sum_{i=1}^n YH}{NH}$$

$$\bar{X}_H = \frac{\sum_{i=1}^n 1072.54}{539}$$

$$\bar{Y}_H = \frac{\sum_{i=1}^n 214.51}{539}$$

$$\bar{X}_H = 1.98$$

$$\bar{Y}_H = 0.40$$

ESTIMADOR DE LA MEDIA PONDERADA

$$WH = \frac{NH}{N}$$

$$WH = \frac{539}{2695}$$

$$WH = 0.2$$

Interpretación

0.2 es el estimador de la media ponderada del estrato 3 conformado por 539 datos con respecto al total de la población.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.769)(0.232)(2695)}{(0.05)^2 (2695) + (1.96)^2 (0.769)(0.232)}$$

$$n = 245$$

AFIJACIÓN DE LA MUESTRA

$$nh = n \frac{NH}{N}$$

$$nh = \frac{245 * 539}{2695}$$

$$nh = 49$$

LUEGO SE ORDENA EN FORMA ASCENDENTE CADA ESTRATO

Y se toma una columna al azar para el 3er estrato.

COLUMNA SELECCIONADA: 5
MUESTRA ESTRATO No. 3

MAGDA ESPINOZA	PVP		UTILIDAD										
	Xh-X	Yh-Y	(yh-Yh)	(yh-Yh) ²	(xh-Xh)	(xh-Xh) ²	(yh-Yh)(xh-Xh)	Yh-Xh	Yh-Xh ²	(Yh-Yh)(Xh-Xh)	ph	qh	ph ² qh
Carne sin hueso lb.	1,15	0,23	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0009	0,0000008	0,000	0,0199	0,9801	0,0195
Carne con hueso lb.	1,15	0,23	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0009	0,0000008	0,000	0,0199	0,9801	0,0195
Carne de Pollo lb.	1,15	0,23	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0009	0,0000008	0,000	0,0199	0,9801	0,0195
Huevos	0,08	0,02	-0,22	0,05	-1,10	1,21	0,24	0,0001	0,0000000	-	0,0014	0,9986	0,0014
Leche fresca lt.	0,55	0,11	-0,13	0,02	-0,63	0,40	0,08	0,0004	0,0000002	-	0,0095	0,9905	0,0094
Anveja tierna lb.	0,90	0,18	-0,06	0,00	-0,28	0,08	0,02	0,0007	0,0000005	-	0,0155	0,9845	0,0153
Cebolla blanca (atado)	0,60	0,12	-0,12	0,01	-0,58	0,34	0,07	0,0005	0,0000002	-	0,0104	0,9896	0,0103
Chocolo 15uni.	1,15	0,23	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0009	0,0000008	0,000	0,0199	0,9801	0,0195
Frejol tierno lb.	0,60	0,12	-0,12	0,01	-0,58	0,34	0,07	0,0005	0,0000002	-	0,0104	0,9896	0,0103
Haba tierna lb.	0,60	0,12	-0,12	0,01	-0,58	0,34	0,07	0,0005	0,0000002	-	0,0104	0,9896	0,0103
Tomate riñon 5 lb.	1,15	0,23	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0009	0,0000008	0,000	0,0199	0,9801	0,0195
Papa chola (arroba)	4,60	0,92	0,68	0,47	3,42	11,68	2,34	0,0037	0,0000135	-	0,0794	0,9206	0,0731
Lentija lb.	0,60	0,12	-0,12	0,01	-0,58	0,34	0,07	0,0005	0,0000002	-	0,0104	0,9896	0,0103
Frejol seco lb.	0,70	0,14	-0,10	0,01	-0,48	0,23	0,05	0,0006	0,0000003	-	0,0121	0,9879	0,0119
Limon 35 uni.	0,60	0,12	-0,12	0,01	-0,58	0,34	0,07	0,0005	0,0000002	-	0,0104	0,9896	0,0103
Naranja 30 uni.	1,15	0,23	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0009	0,0000008	0,000	0,0199	0,9801	0,0195
Naranja 25uni.	2,30	0,46	0,22	0,05	1,12	1,25	0,25	0,0018	0,0000034	-	0,0397	0,9603	0,0381
Platano (mano)	0,60	0,12	-0,12	0,01	-0,58	0,34	0,07	0,0005	0,0000002	-	0,0104	0,9896	0,0103
Aroz especial 1001	0,24	0,05	-0,19	0,04	-0,94	0,88	0,18	0,0002	0,0000000	-	0,0042	0,9958	0,0042
Azucar	0,26	0,05	-0,18	0,03	-0,92	0,84	0,17	0,0002	0,0000000	-	0,0046	0,9954	0,0045
Avena Quaker x 100	0,63	0,13	-0,11	0,01	-0,55	0,30	0,06	0,0005	0,0000003	-	0,0109	0,9891	0,0108
Fideos Italia	0,40	0,08	-0,16	0,02	-0,78	0,61	0,12	0,0003	0,0000001	-	0,0069	0,9931	0,0069
Granos: Canguil	0,35	0,07	-0,17	0,03	-0,84	0,70	0,14	0,0003	0,0000001	-	0,0060	0,9940	0,0059
Harina - Vitaseya 400 grs	0,54	0,11	-0,13	0,02	-0,64	0,41	0,08	0,0004	0,0000002	-	0,0093	0,9907	0,0092
Harina de Platano 400 grs-Orient	0,61	0,12	-0,11	0,01	-0,57	0,33	0,07	0,0005	0,0000002	-	0,0105	0,9895	0,0104
Maicena Iris de 200 grs x 20	0,49	0,10	-0,14	0,02	-0,69	0,47	0,09	0,0004	0,0000002	-	0,0085	0,9915	0,0085
Sal x 25	0,48	0,10	-0,14	0,02	-0,70	0,49	0,10	0,0004	0,0000001	-	0,0083	0,9917	0,0083
Cocinero x 12	1,27	0,25	0,02	0,00	0,08	0,01	0,00	0,0010	0,0000010	-	0,0218	0,9782	0,0214
Bonela 250g x 36	0,71	0,14	-0,09	0,01	-0,47	0,22	0,04	0,0006	0,0000003	-	0,0123	0,9877	0,0122
Atun Real Af. 185 grs (JC)	0,75	0,15	-0,09	0,01	-0,43	0,19	0,04	0,0006	0,0000004	-	0,0129	0,9871	0,0127
Sardina Isabel 425 grs- tomate	0,81	0,16	-0,08	0,01	-0,38	0,14	0,03	0,0006	0,0000004	-	0,0139	0,9861	0,0137
Colcafé 50 grs	3,45	0,69	0,45	0,21	2,27	5,14	1,03	0,0028	0,0000076	-	0,0596	0,9404	0,0560
Ricacao de 500 gr	1,30	0,26	0,02	0,00	0,12	0,01	0,00	0,0010	0,0000011	- 0,000	0,0224	0,9776	0,0219
Alino Vaso 150 grs	0,63	0,13	-0,11	0,01	-0,55	0,30	0,06	0,0005	0,0000003	-	0,0109	0,9891	0,0108
Mayonesa Maggui 220gr	1,21	0,24	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,0010	0,0000009	-	0,0208	0,9792	0,0204
Salsa de Tomate La Europea	0,92	0,18	-0,05	0,00	-0,26	0,07	0,01	0,0007	0,0000005	-	0,0159	0,9841	0,0156
Axion Crema 500 gr	1,15	0,23	-0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,0009	0,0000008	0,000	0,0199	0,9801	0,0195
Deja Para 1000grsx12	3,14	0,63	0,39	0,15	1,96	3,83	0,77	0,0025	0,0000063	-	0,0542	0,9458	0,0513
Ales maquinado-Familiar	0,26	0,05	-0,18	0,03	-0,92	0,84	0,17	0,0002	0,0000000	-	0,0046	0,9954	0,0045
Salchicha de Pollo T.V. 500 grs	3,34	0,67	0,43	0,19	2,15	4,64	0,93	0,0027	0,0000071	-	0,0576	0,9424	0,0543
Ajax cloro Regl 500cc(Rep)	0,71	0,14	-0,09	0,01	-0,47	0,22	0,04	0,0006	0,0000003	-	0,0123	0,9877	0,0122
Cera Kremos Amarilla x 650cc	2,01	0,40	0,17	0,03	0,83	0,69	0,14	0,0016	0,0000026	-	0,0347	0,9653	0,0335
Desod. Gillete Barra Surt 55 grs	3,28	0,66	0,42	0,18	2,10	4,39	0,88	0,0026	0,0000069	-	0,0566	0,9434	0,0534
Lady Ant Wild fressia 45 gr	2,44	0,49	0,25	0,06	1,26	1,58	0,32	0,0020	0,0000038	-	0,0421	0,9579	0,0403
Lux Ceramida- 150gr	0,91	0,18	-0,05	0,00	-0,27	0,07	0,01	0,0007	0,0000005	-	0,0157	0,9843	0,0154
Familia confort Clasico 1 x 48	0,40	0,08	-0,16	0,02	-0,78	0,61	0,12	0,0003	0,0000001	-	0,0069	0,9931	0,0069
Suave x 300	1,38	0,28	0,04	0,00	0,20	0,04	0,01	0,0011	0,0000012	-	0,0238	0,9762	0,0233
Colgate Jumbo	3,21	0,64	0,41	0,16	2,03	4,11	0,82	0,0026	0,0000066	-	0,0554	0,9446	0,0523
Nosotras BásicaAtlas x 10	1,00	0,20	-0,04	0,00	-0,18	0,03	0,01	0,0008	0,0000006	-	0,0173	0,9827	0,0170
57,91	11,58	- 0,00	1,96	- 0,00	49,07	9,81	0,05	0,00008	0,00	1,00	48,00	0,96	

$r = 1,18$ $b = 0,24$
 $r = 0,20$ $b = 0,20$

ESTIMADOR DE LA MEDIA DE LA MUESTRA DEL ESTRATO

ESTRATO NH 3

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 57,91}{49}$$

$$\bar{X}_h = 1.18$$

Interpretación

1.18 es el promedio de precios en una muestra de 49 productos del estrato No. 3, obtenidos en el comisariato MG de la ciudad de Quito.

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 11.58}{49}$$

$$\bar{Y}_h = 0.24$$

Interpretación

0.24 es el promedio de las utilidades que genera cada producto en una muestra de 49 productos del estrato No. 3, datos obtenidos en el Comisariato MG de la ciudad de Quito.

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F_h = \frac{nh}{NH}$$

$$F_h = \frac{49}{539}$$

$$F_h = 0.0909$$

Es la relación entre el tamaño de la muestra con respecto al tamaño del estrato.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$R_h = \frac{\sum y_h}{\sum x_h}$$

$$R_h = \frac{\sum 11.58}{\sum 57.91}$$

$$R_h = 0.19$$

Interpretación

Es la relación entre la sumatoria de la variable Y con respecto a la sumatoria de la variable X.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

ESTIMADORES DE LA VARIANZA BASICA PARA LA VARIANZA DE LA RAZON

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (x_h - \bar{x}_h)^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (49.07)^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{xh} = 1.0222$$

$$S_{xh} = 1.0110$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (y_h - \bar{y}_h)^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (1.96)^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{yh} = 0.0408$$

$$S_{yh} = 0.2019$$

ESTIMADOR DEL FACTOR DE PONDERACIÓN PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Ph = \frac{\sum (Xh - \bar{x}h)(Yh - \bar{y}h)}{(NH - 1)(Sy * Sx)}$$

$$Ph = \frac{\sum (9.81)}{(539 - 1)(0.2019 * 1.0110)}$$

$$Ph = 0.0893$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = W^2 H \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{1}{nh} [S^2 yh + (R^2 h * S^2 xh) - 2Rh * Ph * Syh * Sxh]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.2 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{1}{49} [0.041 + (0.036 * 1.02) - 2(0.19) * 0.089 * 0.20 * 1.011]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.03611$$

Interpretación

0.03611 es la variabilidad del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica en una muestra de 49 datos del comisariato MG.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = Var_{(Rh)1} + Var_{(Rh)2} + \dots + Var_{(Rh)n}$$

$$Var_{(Rh)} = 0.00068 + 0.0108 + 0.0361 \dots + Var_{(Rh)n}$$

En este momento se ha calculado la tercera varianza de la razón de la muestra del estrato 3.

LÍMITE DE ERROR ESTÁNDAR

$$LEE = 2\sqrt{VAR}$$

$$LEE = 2\sqrt{0.03611}$$

$$LEE = 0.3801$$

Interpretación

0.3801 es el error máximo permitido del componente precios y utilidad del estrato 3 conformado por 49 datos del comisariato MG.

ERROR ESTÁNDAR

$$EE = \sqrt{VAR}$$

$$EE = 0.19003$$

Interpretación

0.19003 es la desviación estándar del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica utilizando una muestra de 49 datos.

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = WH [\bar{y}_h + bh * (\bar{\mu}_H - \bar{x}_h)]$$

$$Ylr = 0.2 [0.24 + 0.19 * (2 - 1.18)]$$

$$Ylr = 0.0792$$

Interpretación

0.0792 es el estimador de la regresión del componente precios y utilidad del estrato 3, traído a presente para proyectar a futuro en 49 productos de los principales productos vendidos en el Comisariato MG de Quito.

ESTIMADOR DE LA PENDIENTE DE LA RECTA PARA LA REGRESIÓN Y SU VARIANZA

$$bh = \frac{\sum (X_h - \bar{x}_h)(Y_h - \bar{y}_h)}{\sum (X_h - \bar{x}_h)^2}$$

$$bh = \frac{\sum (9.81)}{\sum 49.07}$$

$$bh = 0.19$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = Ylrh_1 + Ylrh_2 + \dots + Ylrh_n$$

$$Ylr = 0.0617 + 0.1232 + 0.079 + \dots + Ylrh_n$$

En este caso se ha calculado el estimador número tres de la Regresión; luego tenemos que sumar cada uno de los estimadores de la regresión, para obtener su total

ESTIMADOR DE xyh PARA LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{nh - 2} \left[\sum (Yh - \bar{y}h)^2 - b^2 h * S^2_{xh} \right]$$

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{49 - 2} \left[\sum 1.96 - 0.19 * 1.028 \right]$$

$$S^2_{xyh} = 0.04091$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y/r)_h} = \frac{W^2 H(1 - Fh)}{nh} \left[S^2_{yh} - (2bh * (S_{xyh})^2) + bh * S^2_{xh} \right]$$

$$Var_{(y/r)_h} = \frac{0.2(1 - 0.0909)}{49} \left[0.0408 - (2(0.19) * 0.04091) + 0.19 * 1.022 \right]$$

$$Var_{(y/r)_h} = 0.000869$$

Interpretación

0.0008696 es la variabilidad del componente precios y utilidad de la muestra del estrato 3 de los productos vendidos en el comisariato Magda de la ciudad de Quito.

OTRA ALTERNATIVA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y/r)_h} = \left[w^2 h \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{S^2_{yh}}{nh} (1 - S^2_{xyh}) \right]$$

$$Var_{(Yr)_h} = \left[0.04 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{0.0408}{49} (1 - 0.04091) \right]$$

$$Var_{(Yr)_h} = 0.00002904$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Yr)} = Var_{(Yr)_1} + Var_{(Yr)_2} + \dots + Var_{(Yr)_n}$$

$$Var_{(Yr)} = 0.00061 + 0.00042 + 0.00086 + \dots + Var_{(Yr)_n}$$

En este momento se ha calculado la varianza de la regresión del estrato No. 3.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(Pro)} = \frac{\sum(ph * qh)}{nh - 1} * \left(1 - \frac{nh}{NH} \right)$$

$$Var_{(Pro)} = \frac{\sum(0.96)}{49 - 1} * \left(1 - \frac{49}{539} \right)$$

$$Var_{(Pro)} = 0.0007272$$

Interpretación.

0.0007272 es el estimador de la proporción del componente precios del estrato 3 conformado por 49 datos, de los principales productos vendidos en el Comisariato MG de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = Var_{(p)_1} + Var_{(p)_2} + \dots + Var_{(p)_n}$$

$$Var_{(p)} = 0.0119 + 0.0183 + 0.000727 \dots + Var_{(p)_n}$$

En este momento se ha calculado la varianza de la proporción del estrato No. 3.

ESTIMADORES PARA EL TOTAL DE LA RAZÓN, REGRESIÓN Y PROPORCIÓN

Son estimadores que clarifican el total de cada estimador, frente a la población del estrato, estimador de la razón y media ponderada.

$\hat{Y}lr = WH * ylrh$	$\hat{Y}lr = 0.2 * 0.079$	$\hat{Y}lr = 0.0158$
$\hat{R}h = \frac{\sum y^h}{\sum x^h} \bar{R}h$	$\hat{R}h = \frac{\sum 11.58}{\sum 57.91} 0.19$	$\hat{R}h = 0.03799$
$Ph = NH * \sum ph * \sum qh$	$Ph = 539 * 1 * 48$	$Ph = 25872$

ESTRATO NH4 COMISARIATO FA7

N= 2695

NH₄= 539

ESTIMADOR DE LA MEDIA DEL ESTRATO

$\bar{X}H = \frac{\sum_{i=1}^n XH}{NH}$	$\bar{X}H = \frac{\sum_{i=1}^n 1165.89}{539}$	$\bar{X}H = 2.16$
$\bar{Y}H = \frac{\sum_{i=1}^n YH}{NH}$	$\bar{Y}H = \frac{\sum_{i=1}^n 256.50}{539}$	$\bar{Y}h = 0.48$

ESTIMADOR DE LA MEDIA PONDERADA 4

$WH = \frac{NH}{N}$	$WH = \frac{539}{2695}$	$WH = 0.2$
---------------------	-------------------------	------------

Interpretación

0.2 es el estimador de la media ponderada del estrato 4 conformado por 539 datos con respecto al total de la población.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.769)(0.232)(2695)}{(0.05)^2 (2695) + (1.96)^2 (0.769)(0.232)}$$

$$n = 245$$

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$nh = n \frac{NH}{N}$$

$$nh = \frac{245 * 539}{2695}$$

$$nh_4 = 49$$

LUEGO SE ORDENA EN FORMA ASCENDENTE CADA ESTRATO

COLUMNA SELECCIONADA: No. 8

Y se toma una columna al azar para el 4to estrato.

MUESTRA ESTRATO No. 4

FAE	PVP		UTILIDAD										
	Xh-X	Yh-Y	(yh-Yh)	(yh-Yh) ²	(xh-Xh)	(xh-Xh) ²	(yh-Yh)(xh-Xh)	Yh-xh	Yh-xh ²	(yh-Yh)(xh-Xh) ²	ph	qh	ph*qh
Carne sin hueso lb.	1,25	0,28	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,0125	0,0001563	- 0,000	0,0198	0,9802	0,0194
Carne con hueso lb.	1,25	0,28	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,0125	0,0001563	- 0,000	0,0198	0,9802	0,0194
Carne de Pollo lb.	1,25	0,28	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,0125	0,0001563	- 0,000	0,0198	0,9802	0,0194
Huevos	0,07	0,02	-0,27	0,07	-1,22	1,49	0,33	0,0007	0,0000005	-	0,0011	0,9989	0,0011
Leche fresca lt.	0,50	0,11	-0,17	0,03	-0,79	0,62	0,14	0,0050	0,0000250	-	0,0079	0,9921	0,0079
Arveja tierna lb.	1,00	0,22	-0,06	0,00	-0,29	0,08	0,02	0,0100	0,0001000	-	0,0158	0,9842	0,0158
Cebolla blanca (atado)	0,75	0,17	-0,12	0,01	-0,54	0,29	0,06	0,0075	0,0000563	-	0,0119	0,9881	0,0117
Chocolo 15uni.	1,25	0,28	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,0125	0,0001563	- 0,000	0,0198	0,9802	0,0194
Frejol tierno lb.	0,75	0,17	-0,12	0,01	-0,54	0,29	0,06	0,0075	0,0000563	-	0,0119	0,9881	0,0117
Haba tierna lb.	0,75	0,17	-0,12	0,01	-0,54	0,29	0,06	0,0075	0,0000563	-	0,0119	0,9881	0,0117
Tomate ríñon 5 lb.	1,25	0,28	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,0125	0,0001563	- 0,000	0,0198	0,9802	0,0194
Papa chola (arroba)	4,75	1,05	0,76	0,58	3,46	11,98	2,63	0,0475	0,0022563	-	0,0752	0,9248	0,0695
Lenteja lb.	0,75	0,17	-0,12	0,01	-0,54	0,29	0,06	0,0075	0,0000563	-	0,0119	0,9881	0,0117
Frejol seco lb.	0,75	0,17	-0,12	0,01	-0,54	0,29	0,06	0,0075	0,0000563	-	0,0119	0,9881	0,0117
Limon 35 uni.	0,75	0,17	-0,12	0,01	-0,54	0,29	0,06	0,0075	0,0000563	-	0,0119	0,9881	0,0117
Naranja 30 uni.	1,25	0,28	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,0125	0,0001563	- 0,000	0,0198	0,9802	0,0194
Naranja 25uni.	2,50	0,55	0,27	0,07	1,21	1,47	0,32	0,0250	0,0006250	-	0,0396	0,9604	0,0380
Platano (mano)	0,75	0,17	-0,12	0,01	-0,54	0,29	0,06	0,0075	0,0000563	-	0,0119	0,9881	0,0117
Arroz especial 1001	0,26	0,06	-0,23	0,05	-1,03	1,05	0,23	0,0026	0,0000069	-	0,0042	0,9958	0,0041
Azucar	0,29	0,06	-0,22	0,05	-1,00	1,00	0,22	0,0029	0,0000083	-	0,0046	0,9954	0,0045
Avena Quaker x 100	0,69	0,15	-0,13	0,02	-0,60	0,36	0,08	0,0069	0,0000473	-	0,0109	0,9891	0,0108
Fideo Italia	0,44	0,10	-0,19	0,04	-0,85	0,73	0,16	0,0044	0,0000191	-	0,0069	0,9931	0,0069
Granos: Canguil	0,38	0,08	-0,20	0,04	-0,91	0,84	0,18	0,0038	0,0000141	-	0,0059	0,9941	0,0059
Harina - Vitsoya 400 grs	0,59	0,13	-0,15	0,02	-0,70	0,49	0,11	0,0059	0,0000345	-	0,0093	0,9907	0,0092
Harina de Platano 400 grs-Orienta	0,66	0,15	-0,14	0,02	-0,63	0,39	0,09	0,0066	0,0000439	-	0,0105	0,9895	0,0104
Maicena lris de 200 grs x 20	0,54	0,12	-0,17	0,03	-0,75	0,57	0,12	0,0054	0,0000289	-	0,0085	0,9915	0,0084
Sal x 25	0,53	0,12	-0,17	0,03	-0,76	0,58	0,13	0,0053	0,0000276	-	0,0083	0,9917	0,0082
Cocinero x 12	1,38	0,30	0,02	0,00	0,09	0,01	0,00	0,0138	0,0001891	- 0,000	0,0218	0,9782	0,0213
Bonela 250g x 36	0,78	0,17	-0,11	0,01	-0,51	0,26	0,06	0,0078	0,0000601	-	0,0123	0,9877	0,0121
Atun Real Af. 185 grs (JC)	0,81	0,18	-0,10	0,01	-0,48	0,23	0,05	0,0081	0,0000660	-	0,0129	0,9871	0,0127
Sardina Isabel 425 grs- tomate	0,88	0,19	-0,09	0,01	-0,41	0,17	0,04	0,0088	0,0000766	-	0,0138	0,9862	0,0137
Colcafé 50 grs	3,75	0,83	0,54	0,29	2,46	6,05	1,33	0,0375	0,0014063	-	0,0594	0,9406	0,0558
Ricacao de 500 gr	1,41	0,31	0,03	0,00	0,12	0,02	0,00	0,0141	0,0001995	- 0,000	0,0224	0,9776	0,0219
Aliño Vaso 150 grs	0,69	0,15	-0,13	0,02	-0,60	0,36	0,08	0,0069	0,0000473	-	0,0109	0,9891	0,0108
Mayonesa Maggi 220gr	1,31	0,29	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,0131	0,0001723	- 0,000	0,0208	0,9792	0,0203
Salsa de Tomate La Europea	1,00	0,22	-0,06	0,00	-0,29	0,08	0,02	0,0100	0,0001000	-	0,0158	0,9842	0,0158
Axion Crema 500 gr	1,25	0,28	-0,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,0125	0,0001563	- 0,000	0,0198	0,9802	0,0194
Deja Para 1000grsx12	3,41	0,75	0,47	0,22	2,12	4,51	0,99	0,0341	0,0011645	-	0,0540	0,9460	0,0511
Ales maquinado-Familiar	0,29	0,06	-0,22	0,05	-1,00	1,00	0,22	0,0029	0,0000083	-	0,0046	0,9954	0,0045
Salchicha de Pollo T.V. 500 grs	3,63	0,80	0,51	0,26	2,34	5,45	1,20	0,0363	0,0013141	-	0,0574	0,9426	0,0541
Ajax cloro Regl 500cc(Rep)	0,78	0,17	-0,11	0,01	-0,51	0,26	0,06	0,0078	0,0000601	-	0,0123	0,9877	0,0121
Cera Kremos Amarilla x 650cc	2,19	0,48	0,20	0,04	0,90	0,81	0,18	0,0219	0,0004785	-	0,0346	0,9654	0,0334
Desod. Gillete Barra Surt 55 grs	3,56	0,78	0,50	0,25	2,27	5,17	1,14	0,0356	0,0012691	-	0,0564	0,9436	0,0532
Lady Ant Wild fressia 45 gr	2,65	0,58	0,30	0,09	1,36	1,85	0,41	0,0265	0,0007023	-	0,0419	0,9581	0,0402
Lux Ceramida- 150gr	0,99	0,22	-0,07	0,00	-0,30	0,09	0,02	0,0099	0,0000975	-	0,0156	0,9844	0,0154
Familia confort Clasico 1 x 48	0,44	0,10	-0,19	0,04	-0,85	0,73	0,16	0,0044	0,0000191	-	0,0069	0,9931	0,0069
Suave x 300	1,50	0,33	0,05	0,00	0,21	0,04	0,01	0,0150	0,0002250	-	0,0237	0,9763	0,0232
Colgate Jumbo	3,49	0,77	0,48	0,23	2,20	4,83	1,06	0,0349	0,0012163	-	0,0552	0,9448	0,0522
Nosotras BásicaAlas x 10	1,09	0,24	-0,04	0,00	-0,20	0,04	0,01	0,0109	0,0001183	-	0,0172	0,9828	0,0169
63,18	13,90	- 0,00	2,69	0,00	55,68	12,25	0,63	0,01	-	0,00	1,00	48,00	0,97

r = 0,28
b = 0,22

ESTIMADOR DE LA MEDIA DE LA MUESTRA DEL ESTRATO

ESTRATO NH 4

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 63.18}{49}$$

$$\bar{X}_h = 1.29$$

Interpretación

1.29 es el promedio de precios en una muestra de 49 productos del estrato No. 4, obtenidos en el Comisariato FA7 de la ciudad de Quito.

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 13.90}{49}$$

$$\bar{Y}_h = 0.28$$

Interpretación

0.28 es el promedio de las utilidades que genera por producto en una muestra de 49 productos del estrato No. 4, o datos obtenidos en el Comisariato FA7 de la ciudad de Quito.

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F_h = \frac{nh}{NH}$$

$$F_h = \frac{49}{539}$$

$$F_h = 0.0909$$

Es la relación entre el tamaño de la muestra con respecto al tamaño del estrato.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$R_h = \frac{\sum y}{\sum x}$$

$$R_h = \frac{\sum 13.90}{\sum 63.18}$$

$$R_h = 0.22$$

Interpretación

0.22 es la relación entre sumatoria de la variable Y con respecto a la sumatoria de la variable X.

ESTIMADORES DE LA VARIANZA BÁSICA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$S^2_{xh} = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})^2}{nh - 1}$	$S^2_{xh} = \frac{\sum (55.68)^2}{49 - 1}$	$S^2_{xh} = 1.16$	$S_{xh} = 1.08$
$S^2_{yh} = \frac{\sum (Yh - \bar{yh})^2}{nh - 1}$	$S^2_{yh} = \frac{\sum (2.69)^2}{49 - 1}$	$S^2_{yh} = 0.056$	$S_{yh} = 0.24$

ESTIMADOR DEL FACTOR DE PONDERACIÓN PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$Ph = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})(Yh - \bar{yh})}{(NH - 1)(Sy * Sx)}$	$Ph = \frac{\sum 12.25}{(539 - 1)(0.24 * 1.08)}$	$Ph = 0.0878$
--	--	---------------

ESTIMADO

R DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = W^2 H \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{1}{nh} [S^2_{yh} + (R^2_{h} * S^2_{xh}) - 2Rh * Ph * Syh * Sxh]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.2 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{1}{49} [0.056 + (0.22 * 1.16) - 2(0.22) * 0.087 * 0.24 * 1.08]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.0003789$$

Interpretación

0.0003789 es la variabilidad del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica en una muestra de 49 datos del Comisariato FA7.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = Var_{(Rh)1} + Var_{(Rh)2} + \dots + Var_{(Rh)n}$$

$$Var_{(Rh)} = 0.00068 + 0.0108 + 0.0361 + 0.00037 + \dots + Var_{(Rh)n}$$

En este momento se ha calculado la cuarta varianza de la razón de la muestra del estrato 4.

LÍMITE DE ERROR ESTÁNDAR

$$LEE = 2\sqrt{VAR}$$

$$LEE = 2\sqrt{0.0003789}$$

$$LEE = 0.0389$$

Interpretación

0.389 es el error máximo permitido del componente precios y utilidad del estrato 3 conformado por 49 datos del Comisariato FA7.

ERROR ESTÁNDAR

$$EE = \sqrt{VAR}$$

$$EE = 0.01946$$

Interpretación

0.01946 es la desviación estándar del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica, utilizando una muestra de 49 productos.

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = WH \left[\bar{y}h + bh * (\bar{\mu}H - \bar{x}h) \right]$$

$$Ylr = 0.2 \left[0.28 + 0.22 * (2.17 - 1.29) \right]$$

$$Ylr = 0.095$$

Interpretación

0.095 es el estimador de la regresión del componente precios y utilidad del estrato 4, traído a presente para proyectar a futuro, conformado por 49 productos de los principales productos vendidos en el Comisariato FA7 de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE LA PENDIENTE DE LA RECTA PARA LA REGRESIÓN Y SU VARIANZA

$$bh = \frac{\sum (Xh - \bar{xh})(Yh - \bar{yh})}{\sum (Xh - \bar{xh})^2}$$

$$bh = \frac{\sum (12.25)}{\sum 55.68}$$

$$bh = 0.22$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = Ylrh_1 + Ylrh_2 + \dots + Ylrh_n$$

$$Ylr = 0.0617 + 0.1232 + 0.079 + 0.095 + \dots + Ylrh_n$$

En este caso se ha calculado el estimador número cuatro de la regresión; luego tenemos que sumar cada uno de los estimadores de la regresión, para obtener su total.

ESTIMADOR DE xyh PARA LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{nh - 2} \left[\sum (Yh - \bar{yh})^2 - b^2 h * S^2_{xh} \right]$$

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{49 - 2} \left[\sum 2.69 - 0.22 * 1.16 \right]$$

$$S^2_{xyh} = 0.051804$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{W^2 H(1 - Fh)}{nh} \left[S^2_{yh} - (2bh * (S_{xyh})^2) + bh * S^2_{xh} \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{0.2(1 - 0.0909)}{49} \left[0.056 - (2(0.22) * 0.0518) + 0.22 * 1.16 \right]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = 0.001154$$

Interpretación

0.001154 es la variabilidad del componente precios y utilidad de la muestra del estrato 4 de los productos vendidos en el Comisariato FA7 de la ciudad de Quito.

OTRA ALTERNATIVA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y|_r)_h} = \left[w^2 h \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{S^2 y h}{nh} (1 - S^2 xy h) \right]$$

$$Var_{(y|_r)_h} = \left[0.04 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{0.056}{49} (1 - 0.0518) \right]$$

$$Var_{(y|_r)_h} = 0.00003941$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y|_r)} = Var_{(y|_r)_1} + Var_{(y|_r)_2} + \dots + Var_{(y|_r)_n}$$

$$Var_{(y|_r)} = 0.00061 + 0.00041 + 0.00086 + 0.00115 \dots + Var_{(y|_r)_n}$$

En este momento se ha calculado la varianza de la regresión del estrato No. 4.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)_o} = \frac{\sum (ph * qh)}{nh - 1} * \left(1 - \frac{nh}{NH} \right)$$

$$Var_{(p)_o} = \frac{\sum (0.97)}{49 - 1} * \left(1 - \frac{49}{539} \right)$$

$$Var_{(p)_o} = 0.01837$$

Interpretación

0.01837 es el estimador de la proporción del componente precios del estrato 4 conformado por 49 datos de los principales productos vendidos en el Comisariato FA7 de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = Var_{(p)_1} + Var_{(p)_2} + \dots + Var_{(p)_n}$$

$$Var_{(p)} = 0.0119 + 0.0183 + 0.000727 + 0.01837 \dots + Var_{(p)n}$$

En este momento se ha calculado la varianza de la proporción del estrato No. 4.

ESTIMADORES PARA EL TOTAL DE LA MEDIA, RAZÓN, REGRESIÓN Y PROPORCIÓN

Son estimadores que clarifican el total de cada estimador, frente a la población del estrato, estimador de la razón y media ponderada.

$$\hat{R}h = \frac{\sum y^h \bar{R}h}{\sum x^h}$$

$$\hat{R}h = \frac{\sum 11.58}{\sum 57.91} 0.22$$

$$\hat{R}h = 0.0439$$

$$\hat{Y}lr = WH * ylrh$$

$$\hat{Y}lr = 0.2 * 0.095$$

$$\hat{Y}lr = 0.019$$

$$Ph = NH * \sum ph * \sum qh$$

$$Ph = 539 * 1 * 48$$

$$Ph = 25872$$

ESTRATO NH5 MERCADO CAYAMBE

N= 2695

NH₅= 539

ESTIMADOR DE LA MEDIA DEL ESTRATO

$$\bar{X}H = \frac{\sum_{i=1}^n XH}{NH}$$

$$\bar{X}H = \frac{\sum_{i=1}^n 1259.09}{539}$$

$$\bar{X}H = 2.34$$

$$\bar{Y}H = \frac{\sum_{i=1}^n YH}{NH}$$

$$\bar{Y}H = \frac{\sum_{i=1}^n 313.42}{539}$$

$$\bar{Y}h = 0.58$$

ESTIMADOR DE LA MEDIA PONDERADA 5

$$WH = \frac{NH}{N}$$

$$WH = \frac{539}{2695}$$

$$WH = 0.2$$

Interpretación

0.2 es el estimador de la media ponderada del estrato 5 conformado por 539 datos con respecto al total de la población.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 N + Z^2 PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.769)(0.232)(2695)}{(0.05)^2 (2695) + (1.96)^2 (0.769)(0.232)}$$

$$n = 245$$

$$nh = \frac{nNH}{N}$$

$$nh = \frac{245 * 539}{2695}$$

$$nh_4 = 49$$

LUEGO SE ORDENA EN FORMA ASCENDENTE CADA ESTRATO

Y se toma una columna al azar para el 5to estrato.

COLUMNA SELECCIONADA: No. 11

MUESTRA ESTRATO No. 5

MERCADO CAYAMBE	PVP		UTILIDAD										
	Xh-X	Yh-Y	(yh-Yh)	(yh-Yh) ²	(xh-Xh)	(xh-Xh) ²	(yh-Yh)(xh-Xh)	Yh-rXh	Yh-rXh ²	(yh-Yh)-b(xh-Xh)	ph	qh	ph ² qh
Carne sin hueso lb.	1,50	0,30	-0,02	0,00	0,11	0,01	-0,00	-0,0450	0,0020250	-0,050	0,0220	0,9780	0,0215
Carne con hueso lb.	1,50	0,30	-0,02	0,00	0,11	0,01	-0,00	-0,0450	0,0020250	-0,050	0,0220	0,9780	0,0215
Carne de Pollo lb.	1,25	0,25	-0,07	0,01	-0,14	0,02	0,01	-0,0375	0,0014063	-0,041	0,0184	0,9816	0,0180
Huevos	0,06	0,01	-0,31	0,10	-1,33	1,77	0,41	-0,0018	0,0000032	-0,002	0,0009	0,9991	0,0009
Leche fresca lt.	0,45	0,09	-0,23	0,05	-0,94	0,88	0,22	-0,0135	0,0001823	-0,012	0,0066	0,9934	0,0066
Arveja tierna lb.	1,25	0,25	-0,07	0,01	-0,14	0,02	0,01	-0,0375	0,0014063	-0,041	0,0184	0,9816	0,0180
Cebolla blanca (atado)	0,40	0,08	-0,24	0,06	-0,99	0,98	0,24	-0,0120	0,0001440	-0,010	0,0059	0,9941	0,0058
Chocolo 15uni.	1,25	0,25	-0,07	0,01	-0,14	0,02	0,01	-0,0375	0,0014063	-0,041	0,0184	0,9816	0,0180
Frejol tierno lb.	0,75	0,15	-0,17	0,03	-0,64	0,41	0,11	-0,0225	0,0005063	-0,023	0,0110	0,9890	0,0109
Haba tierna lb.	0,75	0,15	-0,17	0,03	-0,64	0,41	0,11	-0,0225	0,0005063	-0,023	0,0110	0,9890	0,0109
Tomate niño 5 lb.	1,25	0,25	-0,07	0,01	-0,14	0,02	0,01	-0,0375	0,0014063	-0,041	0,0184	0,9816	0,0180
Papa chola (aroba)	5,00	1,00	0,68	0,46	3,61	13,03	2,44	-0,1500	0,0225000	-0,175	0,0734	0,9266	0,0680
Lenteja lb.	0,75	0,15	-0,17	0,03	-0,64	0,41	0,11	-0,0225	0,0005063	-0,023	0,0110	0,9890	0,0109
Frejol seco lb.	1,00	0,20	-0,12	0,02	-0,39	0,15	0,05	-0,0300	0,0009000	-0,032	0,0147	0,9853	0,0145
Limon 35 uni.	1,00	0,20	-0,12	0,02	-0,39	0,15	0,05	-0,0300	0,0009000	-0,032	0,0147	0,9853	0,0145
Naranja 30 uni.	1,25	0,25	-0,07	0,01	-0,14	0,02	0,01	-0,0375	0,0014063	-0,041	0,0184	0,9816	0,0180
Naranja 25uni.	3,00	0,60	0,28	0,08	1,61	2,59	0,44	-0,0900	0,0081000	-0,103	0,0441	0,9559	0,0421
Platano (mano)	0,75	0,15	-0,17	0,03	-0,64	0,41	0,11	-0,0225	0,0005063	-0,023	0,0110	0,9890	0,0109
Arroz especial 1001	0,28	0,07	-0,25	0,06	-1,11	1,22	0,28	0,0057	0,0000321	0,008	0,0042	0,9958	0,0041
Azucar	0,31	0,08	-0,25	0,06	-1,08	1,16	0,27	0,0062	0,0000386	0,008	0,0046	0,9954	0,0045
Avena Quaker x 100	0,74	0,19	-0,14	0,02	-0,65	0,42	0,09	0,0149	0,0002205	0,014	0,0109	0,9891	0,0108
Fideo Italia	0,47	0,12	-0,21	0,04	-0,92	0,84	0,19	0,0095	0,0000893	0,011	0,0069	0,9931	0,0069
Granos: Canguil	0,41	0,10	-0,22	0,05	-0,98	0,97	0,22	0,0081	0,0000656	0,010	0,0059	0,9941	0,0059
Harina - Vitasoya 400 grs	0,63	0,16	-0,17	0,03	-0,76	0,57	0,12	0,0127	0,0001610	0,013	0,0093	0,9907	0,0092
Harina de Platano 400 grs-Orient	0,72	0,18	-0,14	0,02	-0,67	0,45	0,10	0,0143	0,0002048	0,014	0,0105	0,9895	0,0104
Maicena Iris de 200 grs x 20	0,58	0,15	-0,18	0,03	-0,81	0,66	0,14	0,0116	0,0001348	0,012	0,0085	0,9915	0,0085
Sal x 25	0,57	0,14	-0,18	0,03	-0,82	0,68	0,15	0,0113	0,0001286	0,012	0,0083	0,9917	0,0083
Cocinero x 12	1,49	0,37	0,05	0,00	0,10	0,01	0,00	0,0297	0,0008821	0,025	0,0218	0,9782	0,0213
Bonela 250g x 36	0,84	0,21	-0,11	0,01	-0,55	0,31	0,06	0,0167	0,0002802	0,016	0,0123	0,9877	0,0121
Atun Real Af. 185 grs (JC)	0,88	0,22	-0,10	0,01	-0,51	0,26	0,05	0,0176	0,0003080	0,016	0,0129	0,9871	0,0127
Sardina Isabel 425 grs- tomate	0,95	0,24	-0,09	0,01	-0,44	0,20	0,04	0,0189	0,0003572	0,017	0,0139	0,9861	0,0137
Colcafé 50 grs	4,05	1,01	0,69	0,47	2,66	7,08	1,83	0,0810	0,0065610	0,062	0,0595	0,9405	0,0559
Ricacao de 500 gr	1,53	0,38	0,06	0,00	0,14	0,02	0,01	0,0305	0,0009309	0,026	0,0224	0,9776	0,0219
Aliño Vaso 150 grs	0,74	0,19	-0,14	0,02	-0,65	0,42	0,09	0,0149	0,0002205	0,014	0,0109	0,9891	0,0108
Mayonesa Maggüi 220gr	1,42	0,35	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,0284	0,0008037	0,024	0,0208	0,9792	0,0204
Salsa de Tomate La Europea	1,08	0,27	-0,05	0,00	-0,31	0,10	0,02	0,0216	0,0004666	0,019	0,0159	0,9841	0,0156
Axion Crema 500 gr	1,35	0,34	0,01	0,00	-0,04	0,00	-0,00	0,0270	0,0007290	0,023	0,0198	0,9802	0,0194
Deja Para 1000grsx12	3,69	0,92	0,60	0,36	2,30	5,27	1,37	0,0737	0,0054332	0,056	0,0541	0,9459	0,0512
Ales maquinado-Familiar	0,31	0,08	-0,25	0,06	-1,08	1,16	0,27	0,0062	0,0000386	0,008	0,0046	0,9954	0,0045
Salchicha de Pollo T.V. 500 grs	3,92	0,98	0,65	0,43	2,53	6,38	1,65	0,0783	0,0061309	0,060	0,0575	0,9425	0,0542
Ajax cloro Regl 500cc(Rep)	0,84	0,21	-0,11	0,01	-0,55	0,31	0,06	0,0167	0,0002802	0,016	0,0123	0,9877	0,0121
Cera Kremos Amarilla x 650cc	2,36	0,59	0,27	0,07	0,97	0,95	0,26	0,0473	0,0022326	0,038	0,0347	0,9653	0,0335
Desod. Gillete Barra Surt 55 grs	3,85	0,96	0,64	0,41	2,46	6,04	1,57	0,0770	0,0059213	0,059	0,0565	0,9435	0,0533
Lady Ant Wild fressia 45 gr	2,86	0,72	0,39	0,15	1,47	2,17	0,58	0,0572	0,0032764	0,045	0,0420	0,9580	0,0403
Lux Ceramida- 150gr	1,07	0,27	-0,06	0,00	-0,32	0,10	0,02	0,0213	0,0004550	0,019	0,0157	0,9843	0,0154
Familia confort Clasico 1 x 48	0,47	0,12	-0,21	0,04	-0,92	0,84	0,19	0,0095	0,0000893	0,011	0,0069	0,9931	0,0069
Suave x 300	1,62	0,41	0,08	0,01	0,23	0,05	0,02	0,0324	0,0010498	0,027	0,0238	0,9762	0,0232
Colgate Jumbo	3,77	0,94	0,62	0,38	2,38	5,65	1,47	0,0753	0,0056746	0,058	0,0553	0,9447	0,0522
Nosotras BásicaAlas x 10	1,17	0,29	-0,03	0,00	-0,22	0,05	0,01	0,0235	0,0005518	0,021	0,0172	0,9828	0,0169
	68,10	15,87	0,00	3,73	0,00	65,65	15,48	0,20	0,09	-0,00	1,00	48,00	0,97
	1,39	0,32											
	r =	0,23											
													b = 0,24

ESTIMADOR DE LA MEDIA DE LA MUESTRA DEL ESTRATO

ESTRATO NH 5

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 68.10}{49}$$

$$\bar{X}_h = 1.39$$

Interpretación

1.39 es el promedio de precios en una muestra de 49 productos del estrato No. 5, obtenidos en el mercado de la ciudad de Cayambe.

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n Y_h}{nh}$$

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^n 15.87}{49}$$

$$\bar{Y}_h = 0.32$$

Interpretación

0.32 es el promedio de las utilidades que genera por producto en una muestra de 49 productos del estrato No. 5, datos obtenidos en el mercado de la ciudad de Cayambe.

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F_h = \frac{nh}{NH}$$

$$F_h = \frac{49}{539}$$

$$F_h = 0.0909$$

Es la relación entre el tamaño de la muestra con respecto al tamaño del estrato.

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$R_h = \frac{\sum y}{\sum x}$$

$$R_h = \frac{\sum 15.87}{\sum 68.10}$$

$$R_h = 0.23$$

0.23 es la relación entre la sumatoria de la variable Y con respecto a la sumatoria de la variable X.

ESTIMADORES DE LA VARIANZA BÁSICA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$S^2_{xh} = \frac{\sum (X_h - \bar{x}_h)^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{xh} = \frac{\sum 65.65^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{xh} = 1.37$$

$$S_{xh} = 1.17$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (3.73)^2}{49 - 1}$$

$$S^2_{yh} = \frac{\sum (Y_h - \bar{y}_h)^2}{nh - 1}$$

$$S^2_{yh} = 0.077$$

$$S_{yh} = 0.27$$

ESTIMADOR DEL FACTOR DE PONDERACIÓN PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Ph = \frac{\sum (X_h - \bar{x}_h)(Y_h - \bar{y}_h)}{(NH - 1)(S_y * S_x)}$$

$$Ph = \frac{\sum 15.48}{(539 - 1)(0.27 * 1.17)}$$

$$Ph = 0.091$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = W^2 H \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{1}{nh} [S^2_{yh} + (R^2 h * S^2_{xh}) - 2Rh * Ph * S_{yh} * S_{xh}]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.2 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{1}{49} [0.077 + (0.23 * 1.37) - 2(0.23) * 0.091 * 0.27 * 1.17]$$

$$Var_{(Rh)} = 0.0005053$$

Interpretación

0.0005053 es la variabilidad del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica en una muestra de 49 datos obtenidos en el mercado de la ciudad de Cayambe.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Rh)} = Var_{(Rh)1} + Var_{(Rh)2} + \dots + Var_{(Rh)n}$$

$$Var_{(Rh)} = 0.00068 + 0.0108 + 0.0361 + 0.00037 + 0.00050$$

$$Var_{(Rh)} = 0.04845$$

En este momento se ha calculado la quinta varianza de la razón de la muestra del estrato 5 y hemos obtenido un resultado de la sumas de las cinco varianzas de la razón.

LÍMITE DE ERROR ESTÁNDAR

$$LEE = 2\sqrt{VR}$$

$$LEE = 2\sqrt{0.0005053}$$

$$LEE = 0.04496$$

Interpretación

0.04496 es el error máximo permitido del componente precios y utilidad del estrato 5 conformado por 49 datos obtenidos en el mercado de la ciudad de Cayambe.

ERROR ESTÁNDAR

$$EE = \sqrt{VAR}$$

$$EE = 0.02247$$

Interpretación

0.02247 es la desviación estándar del componente precios y utilidad de los productos de la canasta básica, utilizando una muestra de 49 productos.

ESTIMADOR DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = WH \left[\bar{y}_h + bh * (\bar{X}_H - \bar{x}_h) \right]$$

$$Ylr = 0.2 \left[0.32 + 0.24 * (2.34 - 1.39) \right]$$

$$Ylr = 0.109$$

Interpretación

0.109 es el estimador de la regresión del componente precios y utilidad del estrato 5 conformado por 49 productos de los principales productos vendidos en el mercado de la ciudad de Cayambe.

ESTIMADOR DE LA PENDIENTE DE LA RECTA PARA LA REGRESIÓN Y SU VARIANZA

$$bh = \frac{\sum (Xh - \bar{x}h)(Yh - \bar{y}h)}{\sum (Xh - \bar{x}h)^2}$$

$$bh = \frac{\sum (15.48)}{\sum 65.65}$$

$$bh = 0.24$$

ESTI
MAD

OR DE LA SUMATORIA DE LA REGRESIÓN

$$Ylr = Ylrh_1 + Ylrh_2 + \dots + Ylrh_n$$

$$Ylr = 0.0617 + 0.1232 + 0.079 + 0.095 + 0.109$$

$$Ylr = 0.4679$$

En este caso se ha calculado el estimador número cinco de la regresión; y luego su sumatoria total 0.4679.

ESTIMADOR DE S^2_{xyh} PARA LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{nh - 2} \left[\sum (Yh - \bar{y}h)^2 - b^2 h * S^2_{xh} \right]$$

$$S^2_{xyh} = \frac{1}{49 - 2} [\sum 3.73 - 0.24 * 1.37]$$

$$S^2_{xyh} = 0.07234$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{W^2 H(1 - Fh)}{nh} [S^2_{yh} - (2bh * (S_{xyh})^2) + bh * S^2_{xh}]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = \frac{0.2(1 - 0.0909)}{49} [0.077 - (2(0.24) * 0.0723) + 0.24 * 1.37]$$

$$Var_{(Ylr)_h} = 0.001497$$

Interpretación

0.001154 es la variabilidad del componente precios y utilidad de la muestra del estrato 5 de los productos vendidos en el mercado de la ciudad de Cayambe.

OTRA ALTERNATIVA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y/r)_h} = \left[w^2 h \left(1 - \frac{nh}{NH} \right) \frac{S^2_{yh}}{nh} (1 - S^2_{xyh}) \right]$$

$$Var_{(y/r)_h} = \left[0.04 \left(1 - \frac{49}{539} \right) \frac{0.077}{49} (1 - 0.0723) \right]$$

$$Var_{(y/r)_h} = 0.00005301$$

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN

$$Var_{(y/r)} = Var_{(y/r)_1} + Var_{(y/r)_2} + \dots + Var_{(y/r)_n}$$

$$Var_{(y/r)} = 0.00061 + 0.00041 + 0.00086 + 0.00115 + 0.0015$$

En este momento se ha calculado la varianza de la regresión No. 5 y se ha totalizado las cinco varianzas donde se puede observar que la variación es mínima.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p/o)} = \frac{\sum(ph * qh)}{nh - 1} * \left(1 - \frac{nh}{NH} \right)$$

$$Var_{(p/o)} = \frac{\sum(0.97)}{49 - 1} * \left(1 - \frac{49}{539} \right)$$

$$Var_{(p/o)} = 0.01837$$

Interpretación

0.01837 es el estimador de la proporción del componente precios del estrato 5 conformado por 49 datos de los principales productos vendidos en el mercado de la ciudad de Cayambe.

ESTIMADOR DE LA SUMATORIA DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(p)} = Var_{(p)_1} + Var_{(p)_2} + \dots + Var_{(p)_n}$$

$$Var_{(p)} = 0.0119 + 0.0183 + 0.000727 + 0.01837 + 0.01837$$

$$Var_{(p)} = 0.067667$$

En este momento se ha realizado la sumatoria de la varianza de la proporción de los cinco estratos.

ESTIMADORES PARA EL TOTAL DE LA MEDIA, RAZÓN REGRESIÓN Y PROPORCIÓN,

Son estimadores que clarifican el total de cada variable, frente a la población de estudio por cada estrato, cuyos cálculos se realizó para cada estimador de la razón, de la regresión y proporción.

$\hat{R}h = \frac{\sum yh}{\sum xh} Rh$	$\hat{R}h = \frac{\sum 15.87}{\sum 68.10} 0.23$	$\hat{R}h = 0.0536$
$\hat{Y}lr = WH * ylrh$	$\hat{Y}lr = 0.2 * 0.109$	$\hat{Y}lr = 0.0218$
$Ph = NH * \sum ph * \sum qh$	$Ph = 539 * 1 * 48$	$Ph = 25872$

RESUMEN DE PARÁMETROS

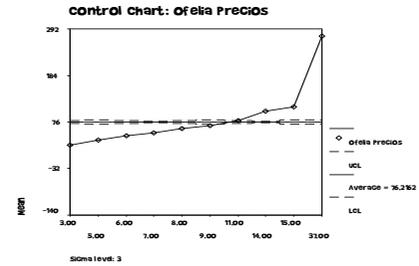
	ESTRATO 1	ESTRATO 2	ESTRATO 3	ESTRATO 4	ESTRATO 5
N	3000				
NH	539	539	539	539	539
Σ X	932	894,77	1072,54	1165,89	1259,09
X	1,73	1,67	1,98	2,16	2,34
Σ Y	167,8	125,27	214,51	256,5	313,42
ȳ	0,31	0,23	0,4	0,48	0,58
WH	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
n	245	245	245	245	245
nh	49	49	49	49	49
ΣX	50,26	48,36	57,91	63,18	68,1
X	1,025	1,67	1,18	1,29	1,39
ΣY	9,05	6,77	11,98	13,9	15,87
ȳ	0,185	0,14	0,24	0,28	0,32
S²xh	0,7752	0,7019	1,0222	1,16	1,37
Sxh	0,8804	0,8378	1,011	1,08	1,17
S²yh	0,0252	0,0138	0,0408	0,056	0,077
Syh	0,1587	0,1175	0,2019	0,24	0,27
fh	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909	0,0909
rh	0,18	0,14	0,19	0,22	0,23
ph	0,000345	0,089	0,0893	0,0878	0,091
VAR(rh)	0,0006811	0,010838	0,03611	0,0003789	0,0005053
sum	0,0006811	0,0115191	0,0476291	0,048008	0,0485133
LEE		0,2078	0,3801	0,0389	0,04496
ylr	0,0617	0,1232	0,0792	0,095	0,109
sum	0,0617	0,1849	0,2641	0,3591	0,4681
sxy	0,02277	0,01195	0,04091	0,0518	0,07234
bh	0,18	0,14	0,19	0,22	0,24
VAR(ylr)	0,0006097	0,0004154	0,0008696	0,001154	0,001497
sum	0,0006097	0,0010251	0,0018947	0,0030487	0,0045457
VAR(ph)	0,01194	0,01837	0,0007272	0,0183	0,01837
sum p	0,01194	0,03031	0,0310372	0,0493372	0,0677072
Ȳh	97,02	75,46	129,36	150,92	172,48
Ȳlr	0,01234	0,02464	0,0158	0,019	0,0218
rh	0,1801	0,0195	0,03799	0,0439	0,0536
ph	18223	25872	25872	25872	25872

APLICACIÓN SPSS

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN

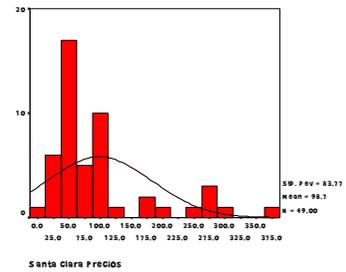
MERCADO LA OFELIA

	Ofelia precios	Ofelia utilidades
N	49	49
Mean	102,5714	18,4490
Median	70,0000	13,0000
Mode	50,00	9,00
Std. Deviation	88,0502	15,8312
Variance	7752,8333	250,6276
Sum	5026,00	904,00



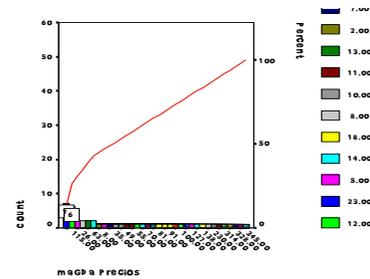
MERCADO SANTA CLARA

	Santa Clara precios	Santa Clara utilidades
N	49	49
Mean	98,7347	13,8163
Median	67,0000	9,0000
Mode	50,00	7,00
Std. Deviation	83,7710	11,6756
Variance	7017,5740	136,3197
Sum	4838,00	677,00



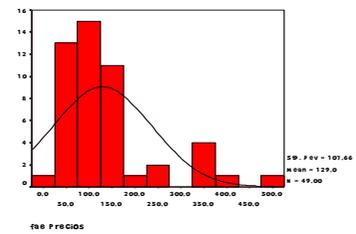
COMISARIATO MAGDA

	Magda precios	Magda utilidades
N	49	49
Mean	118,1837	23,6531
Median	81,0000	16,0000
Mode	115,00	12,00
Std. Deviation	101,1868	20,2521
Variance	10238,7781	410,1480
Sum	5791,00	1159,00



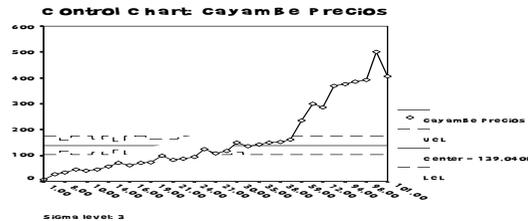
COMISARIATO FAE

	Fae precios	Fae utilidades
N	49	49
Mean	129,0408	28,5510
Median	88,0000	19,0000
Mode	75,00	17,00
Std. Deviation	107,6642	23,6837
Variance	11591,5816	560,9192
Sum	6323,00	1399,00



MERCADO CAYAMBE

	Cayambe precios	Cayambe utilidades
N	49	49
Mean	139,0408	32,4286
Median	100,0000	24,0000
Mode	125,00	15,00
Std. Deviation	117,0066	27,8508
Variance	13690,5400	775,6667
Sum	6813,00	1589,00



ANÁLISIS BIVARIADO

Regression

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1,000	1,000	1,000	,2491

a Predictors: (Constant), Cayambe precios, Ofelia precios, Fae precios

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ofelia precios	Between Groups	371240,300	32	11601,259	207,235	,000
	Within Groups	895,700	16	55,981		
	Total	372136,000	48			
Santa clara precios	Between Groups	335743,084	32	10491,971	152,546	,000
	Within Groups	1100,467	16	68,779		
	Total	336843,551	48			
magda precios	Between Groups	490043,380	32	15313,856	172,798	,000
	Within Groups	1417,967	16	88,623		
	Total	491461,347	48			
fae precios	Between Groups	554131,952	32	17316,623	122,381	,000
	Within Groups	2263,967	16	141,498		
	Total	556395,918	48			
cayambe precios	Between Groups	656860,218	32	20526,882	1149,563	,000
	Within Groups	285,700	16	17,856		
	Total	657145,918	48			

R Square = Suma de cuadrados

Adjusted R Square = Suma de cuadrados ajustada

Std. Error of the estimate = Error estándar de la estimación

Correlations

		Ofelia precios	Ofelia utilidades	Magda precios	Magda utilidades
Ofelia precios	Pearson Correlation	1,000	1,000	1,000	1,000
	Sig. (2-tailed)	,	,000	,000	,000
	N	49	49	49	49
Ofelia utilidades	Pearson Correlation	1,000	1,000	1,000	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,	,000	,000
	N	49	49	49	49
Magda precios	Pearson Correlation	1,000	1,000	1,000	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,	,000
	N	49	49	49	49
Magda utilidades	Pearson Correlation	1,000	1,000	1,000	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,
	N	49	49	49	49

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Test Statistics

	Ofelia precios	Santa clara precios	Cayambe precios
Chi-Square	44,388	34,571	19,327
df	31	34	35
Asymp. Sig.	,056	,440	,985

A hand in a dark jacket points towards the right. The background is dark with orange scribbles. The word 'Capítulo' is written in white serif font, with the 'C' and '1' in blue.

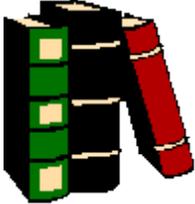
Capítulo

8

MUESTREO SISTEMÁTICO

MUESTREO SISTEMÁTICO

Fotografía 8.1
Docente y Estudiantes

<p>MUESTREO SISTEMÁTICO</p> 	
<p>AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO USTED PODRÁ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el Muestreo Sistemático • Razones y limitaciones del muestreo sistemático • Determinar los modelos del muestreo sistemático • Analizar tendencias monótonas y variaciones cíclicas • Definir muestreo sistemático con replicaciones • Conocer las formulas del muestreo sistemático • Desarrollar cálculo de estimadores • Analizar la variabilidad entre varianzas • Elaborar un Laboratorio aplicando el muestreo sistemático

Consiste en seleccionar unidades de muestreo de K en K a partir de una inicial seleccionada en forma aleatoria que está comprendida entre la primera unidad y la K ...esima, para luego seguir agregando unidades mediante este procedimiento

$i = AA = \text{Arranque Aleatório}$

$i + K$	$i + 8K$
$i + 2K$	$i + 9K$
$i + 3K$	$i + 10K$
$i + 4K$	
$i + 5K$	

$$\begin{array}{l} i + 6K \\ i + 7K \end{array}$$

ARRANQUE ALEATORIO

El valor aleatorio que se utiliza para determinar la primera selección se conoce como arranque aleatorio, es importante que el número de selecciones se realicen hasta completar el tamaño de la muestra deseada.

K = relación entre el número de unidades de muestreo en la población y el número de unidades de muestra a seleccionar.

Esto es lo que se denomina **muestreo sistemático**. Cuando el criterio de ordenación de los elementos en la lista es tal, que los elementos más parecidos tienden a estar más cercanos, el muestreo sistemático suele ser más preciso que el aleatorio simple, ya que recorre la población de un modo más uniforme. Por otro lado, es a menudo más fácil no cometer errores utilizando el muestreo sistemático.

Las unidades de muestreo que pueden ser seleccionadas son elementos o conglomerados.

$$K = \frac{A}{a}$$

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

Ejemplo: $N = 347$ y queremos seleccionar 10 elementos con su intervalo de selección de 35.

$$K = \frac{347}{10} = 34,7 = 35$$

Utilizaremos la tabla de números aleatorios.

K determina el número entre 1 y K que se debe seleccionar para el arranque aleatorio.

En nuestro Ejemplo

$K=35$ el arranque aleatorio estará entre: 1 y 35

MUESTREO SISTEMÁTICO:

Entonces la característica del Muestreo Sistemático es un muestreo seudo aleatorio porque solo seleccionamos la primera unidad y las siguientes están condicionadas.

VENTAJAS DEL MUESTREO SISTEMÁTICO

- Simplicidad y facilidad de la aplicación de este procedimiento.
- Útil en la selección del muestreo.
- Facilita el control en el procedimiento de selección de la muestra, especialmente útil cuando se requiere su aplicación en el trabajo de campo.
- La fracción global de muestreo para muestras sistemáticas es $F=1/K$.
- Se puede seleccionar, en ocasiones, muestras sistemáticas inclusive sin que sea necesario disponer de un listado de las unidades de muestreo dentro de la población.

DESVENTAJAS DEL MUESTREO SISTEMÁTICO:

- Utilizamos una fracción de muestreo muy alto
- Los elementos no tienen la misma oportunidad de ser seleccionados.

ALTERNATIVAS PARA PROBLEMAS DE SELECCIÓN EN EL MUESTREO SISTEMÁTICO

- En la selección de una muestra puede ser de n elementos o de una muestra de $a-1$ ó $a+1$ elementos.
- Consiste en eliminar unidades de muestreo en forma aleatoria del marco de muestreo antes de efectuar la selección de tal manera de obtener un intervalo entero.

$$K = 515/6 = 85.83$$

$$K = 510/6 = 85$$

- Consiste en agregar mediante unidades aleatorias de muestreo, tantas unidades de muestreo o tantos elementos como sean necesarios para tener un intervalo entero.

$$K = 515/6 = 85.83$$

$$K = 516/6 = 86$$

- Consiste en considerar el marco de muestreo como si este fuera circular. Se selecciona un número aleatorio entre 1 y K que constituye el arranque aleatorio y a este arranque aleatorio le sumamos en forma sistemática el intervalo de selección, hasta completar el tamaño de la muestra; si al terminar el listado o marco de muestreo no se ha completado el número de unidades requeridas para completar el tamaño de la muestra, se pasa al principio del listado y se continúa la selección en forma normal hasta completar el tamaño de la muestra requerido.

MODELOS EN EL MUESTREO SISTEMÁTICO

VARIACIÓN DE LOS ESTIMADORES

Existen varios procedimientos para estimar la varianza en el muestreo sistemático.

Modelo Irrestricto Aleatorio:

Sí existen elementos de juicio suficientes para pensar que las unidades de muestreo en la población están distribuidas en forma completamente aleatoria.

Se puede aproximar la varianza en el muestreo del muestreo sistemático mediante las mismas fórmulas que el Muestreo Aleatorio Simple.

Modelo Estratificado Aleatorio:

Sí existen razones para pensar que las unidades de investigación de la población están distribuidas mediante algún tipo de estratificación explícita o implícita; es decir, si existe una tendencia de las unidades próximas a parecerse entre sí.

Entonces se puede utilizar las fórmulas del muestreo estratificado con afijación proporcional para estimar la varianza de los estimadores con muestreo sistemático.

MODELOS SISTEMÁTICOS

Modelos de Selección por Parejas:

Este procedimiento supone que cada par sucesivo de selecciones fue tomado al azar y que constituye una zona o estrato implícito; los pares de las selecciones que se utilizan están en función del orden en que se efectúen las selecciones, así se compone la primera selección con la segunda, tercera con cuarta, quinta con sexta y así, sucesivamente.

Este procedimiento implica que se lleve un registro riguroso del orden en el que se efectúen las selecciones.

Si el tamaño de la muestra es impar, se selecciona un elemento al azar dentro de los elementos seleccionados en cuyo caso se trabaja con un tamaño de muestra,

$$n' = n + 1/2$$

o en su defecto eliminamos la última muestra impar, por ejemplo si son 15 muestras, eliminando la última muestra seleccionada, queda en 14 muestras seleccionadas.

Modelo De Las Diferencias Sucesivas

Este procedimiento es una variante de la anterior y calcula la varianza mediante la comparación de observaciones sucesivas de dos en dos; es decir, se compara la 1ra con la 2da, 2da con la 3ra, 3ra con la 4ta y así sucesivamente hasta completar todas las selecciones que constituyen la muestra.

PASOS DEL MUESTREO SISTEMÁTICO

1. Determinar la Población o Universo de estudio
2. Determinar el tamaño de la muestra
3. Obtener K
4. Obtener el arranque aleatorio
5. Determinar los números aleatorios y seleccionar en (Xa) y (Ya)
6. Observación de los elementos muestrales
7. Estimación de parámetros y varianzas

FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL MUESTREO SISTEMÁTICO

<p>FÓRMULA DE LA SELECCIÓN POR PAREJAS</p> $Var_{(x)} = \frac{1-F}{a^2} * \sum (Xa - Xb)^2$	<p>FÓRMULA DE DIFERENCIAS SUCESIVAS</p> $Var_{(\bar{x})} = \frac{1-F}{2a(a-1)} \sum (X_g - X_{g+1})^2$
---	--

Para la variable X y Variable Y

F= Es la fracción de la muestra

$\sum(Xa - Xb)$ = Es la resta a-b elementos de la muestra de la variable X

a= Es el tamaño de la muestra

<p>SELECCIÓN DE UNIDADES DEL MUESTREO EN K</p> $K = \frac{A}{a}$	<p>FÓRMULA DEL PROMEDIO Para Xa y Ya</p> $\bar{Xa} = \frac{\sum_{i=1}^n Xa}{a}$
<p>ESTIMADOR DEL TOTAL Para Xa y Ya</p> $\hat{y}a = A * \bar{y}a$	<p>FÓRMULA DE LA PROPORCIÓN Para Xa y Ya</p> $P = \frac{Xa}{\sum Xa}$

SELECCIÓN DE MUESTRAS SISTEMÁTICAS CON REPLICACIÓN

$$K' = \frac{A}{a'} \quad a' = \frac{a}{c'}$$

Dónde:

C = Es el número de replicaciones

A = Es la muestra

a = Muestra replicada

K = Factor de replicación

A = Población o universo

MEDIAS DE LAS REPLICACIONES MEDIA GLOBAL

$$C = \frac{Xc}{n}$$

$$Xg = \frac{\sum_{i=1}^n (Xc)}{C}$$

VARIANZA GLOBAL EN EL MUESTREO

$$\text{Var}_{(xg)} = \frac{1 - f}{C} \frac{(xc - xg)^2}{(c-1)}$$

VARIANZA REPLICADA

$$\text{Var}_{(x)} = \frac{1 - (c/n')}{(c-1)N} (Xha - Xhb)^2$$

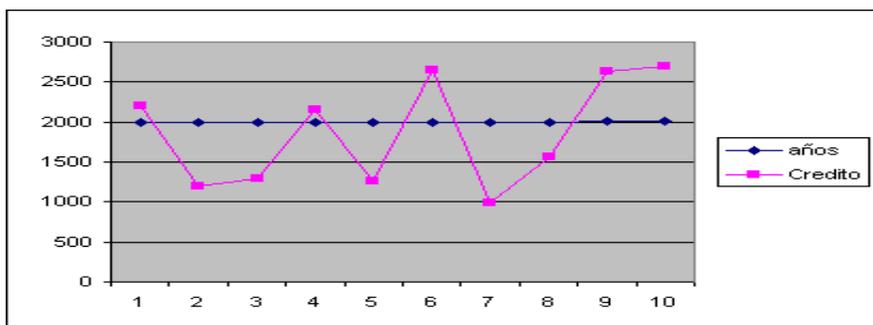
PROBLEMAS EN LA SELECCIÓN DEL MUESTREO SISTEMÁTICO

Ocasionalmente pueden ocurrir dos problemas en la selección de muestras sistemáticas.

Existencias de tendencias monótonas:

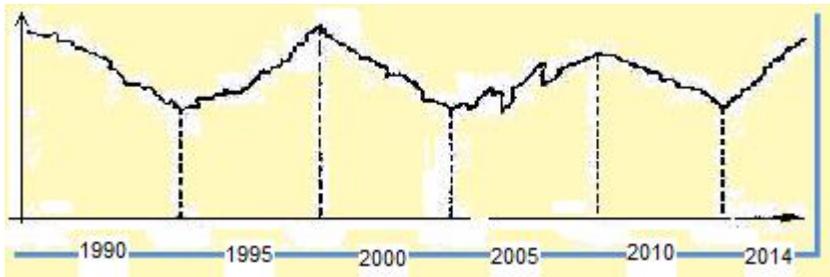
Este problema puede ocurrir cuando las unidades de muestreo están ordenadas o clasificadas en forma ya sea ascendente o descendente con respecto a una cierta característica de la población.

Por ejemplo, los préstamos hipotecarios en los bancos que se clasifican históricamente.



EXISTENCIA DE VARIACIONES CÍCLICAS:

Es el caso donde se pueden presentar fenómenos con fluctuaciones que se manifiestan a través de un sube y baja. **Por ejemplo**, investigaciones agropecuarias.



LA SELECCIÓN DE MUESTRAS SISTEMÁTICAS:

Consiste en aleatorizar la población previamente a la selección sistemática, mediante un procedimiento de muestras que garantice la aleatoriedad.

Una mejor posibilidad de introducir una mayor aleatorización consiste en seleccionar varios arranques aleatorios; de tal manera de reducir cualquier efecto indeseado en la selección de cualquier arranque aleatorio aislado.

Muestreo Sistemático con Replicaciones. Consiste en la selección de muestras sistemáticas replicadas cuando el tamaño de la muestra es muy representativo. Es decir la muestra es grande.

Replicación. Número de veces que se repetirá el evento (tamaño de la muestra).

$$K' = \frac{N}{n'}$$

$$n' = \frac{n}{c'}$$

C= Número de replicaciones

VARIANZA REPLICADA

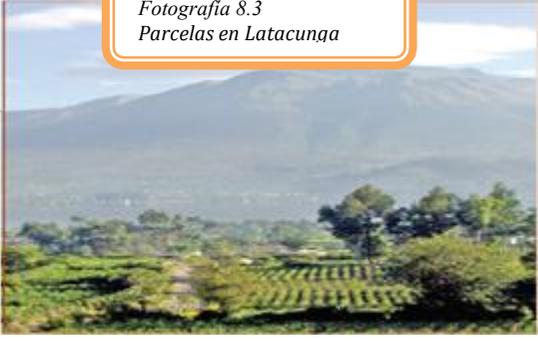
$$\text{Var}_{(X_{ab})} = \frac{c/n'}{(c-1)N} (X_a - X_b)^2$$

PASOS DEL MUESTREO CON REPLICACIONES:

Tiene por objeto introducir una mejor aleatorización en la selección de las unidades de investigación con el propósito de evitar posibles sesgos o problemas que se pueden evitar en la selección sistemática; en esencia este procedimiento sigue cuatro pasos:

1. Calcular el tamaño de la zona que estará dada por el número de replicaciones por la relación entre el tamaño de la población y el tamaño de la muestra debiendo ser número entero.
2. Consiste en establecer dentro de cada zona de tamaño $C \times F$, donde: c son las selecciones que sean independientes entre sí y semejantes en diseño; cada replicación de n' unidades seleccionadas.
3. Estimar los parámetros de cada una de las c replicaciones, se considera que cada replicación es un estimador del valor correspondiente en la población.
4. Se debe oponer el estimador global de la población con su correspondiente varianza en el muestreo; la ventaja en este procedimiento es que los pasos que hay que seguir son relativamente sencillos y el método de selección tiene una gran flexibilidad.

La naturaleza flexible de este procedimiento permite introducir muchas variaciones como por ejemplo, la introducción de la estratificación previo a la selección de la muestra, podemos introducir el número de estratos distintos y aplicar el procedimiento de la selección con replicaciones en cada uno de estos; el procedimiento de selección y estimación es el mismo pero se aplicará en cada uno de los estratos.

<p>LABORATORIO No. 7</p> <p>APLICACIÓN MUESTREO SISTEMÁTICO</p>	<p>Fotografía 8.3 Parcelas en Latacunqa</p> 
<p>Nuestra población o universo donde se aplique la investigación serán los sueldos y bonificaciones de los docentes de la facultad de Ciencias Económicas Administrativas y de Comercio de la ESPE.</p>	<p>Fuentes de Investigación: se solicitó la información en el departamento de Recursos Humanos de la Escuela Politécnica del Ejército.</p> <p>A continuación, la nómina de los docentes de la Facultad de Ciencias Administrativas</p>

Fotografía 8.4
Estudiantes profesionales listos para trabajo de campo



MATRIZ DE DATOS DE LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

PROFESORES TIPO CONTRATO

1	A Costa P alom eque G alo R amiro
2	A Guirre R OBles M agPalena
3	A lbaz G orbillo P aola
4	A lvear c arrillo M ario G ustavo
5	A rrellano A lvear V ictor H ugo
6	B abillo G orb on M ario A ntonio
7	B oapa C ruz P edro E d m un do
8	B ravom alo M eja G uillermo
9	B uenaño c arrera J ORGE E mesto
10	B URGOS N icholls C arios Luis
11	C abena E Chaverria Jaim e
12	C alpas M ontero Jairo José
13	C arrasco P eña F rancisco
14	C arrillo u reña F eman do Á lvarez
15	C arrillo Y ánez A lcivar
16	C astillo M ontesp eoca E d die
17	C evallos M elo C arios
18	C evallos O rtega F anny
19	C ham orro J ara L ourdes
20	C hiriB oga V alarezo Jaim e
21	C orb ova c alberon G uillermo
22	C ruz G uevara M arcelo R aul
23	C ruz H uilcap i B olivar
24	C uesta M oscoso E dgar G erman
25	D algo G aynor W ilson P atricio
26	D avalos H inojosa E dgar
27	D avila P azm iño H erman
28	E razo F iallo Luis R oprigo
29	E scoBar c ahuatijo C am ilo
30	E stevez c epeba E dison
31	F iallos c ajas F rancisco
32	F iallos C ajas Luis fernando
33	F igueroa P lazas E fraim
34	F lor A rteaga V icenta
35	G allarbo c arrillo G alo
36	G allarbo H errera M ilton
37	G alvez L Opez Jaim e P atricio
38	G arcia A guilar J uanita
39	G arzon S alazar F rancisco
40	G uerra A rmas W ilson A niBal
41	G uzman G arzon R oby O swald o
42	H ermanez P roaño E dwin
43	H errera L ana A niBal
44	H inojosa F igueroa T elm o
45	I za M arcillo F abian E duard o
46	I zurieta G alarraga M arcelo
47	J acome Y am Bay M .del C arm en
48	J aram illo c arrera M arco
49	L ara A scuntar c esar A ugu sto
50	L arco A lvarado R Oberto
51	L atorre O viejo J uan C arios

PROFESORES TIPO NOMBRAMIENTO

104	A guilera V alencia R oprigo
105	A lBan R om ero V ictor H ugo
106	B uenaño c arrera Jose
107	C argua J aneta S egundo
108	G ranpa S ilva O rlando

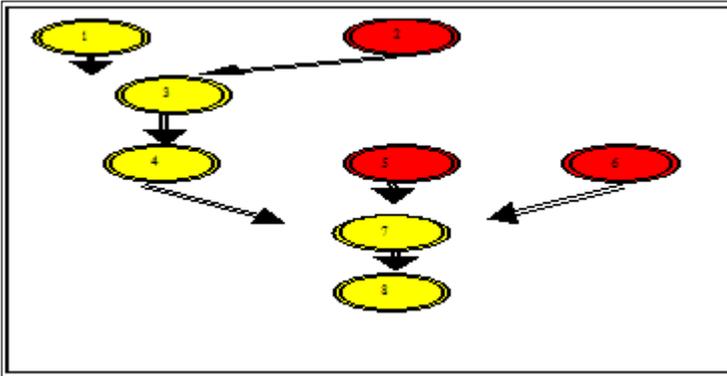
52	L ince M erizalpe Jaim e
53	L Opez M ayorga R osa M agPalena
54	M antilla V argas F arid
55	M artínez B urBano R aul
56	M ora Z am Brano Sixto
57	M orales E dgar V inicio
58	M orales Villagom ez Jose
59	M osquera V aca M ario
60	M oya M orales Jose R amiro
61	M uñoz R eyes Luis E duard o
62	N aranjo O cam P o E dwin B ayar do
63	O Ban do P uenayan B olivar
64	P achacam a S OCasi V ictor
65	P anchi M ald onado Jose
66	P arra C arpenas A lexandra
67	P aB on V aesquez F reddy
68	P az R iofrio H erman
69	P esaantez P laza A licia
70	P once I turriaga P atricio
71	P ozo M ayorga E dison F abian
72	P uga R osero C arios
73	R ecalbe R eyes E dison R igoberto
74	R ios V illafuerte C elso
75	R ivadeneira A randi C laudio
76	R opriguez Sierra Luis
77	R om ero C orb ova J uan
78	R on H urtado A rturo
79	R on Silva F ranklin
80	S alas S andoval M arcelo
81	salazar G onzalez R aul
82	S alazar M orales C ristina
83	S alazar P ico F rancis
84	S alCero L arco J uan
85	S anchez R opriguez Luis
86	S andoval E razo R obinson
87	S andoval R opriguez E duard o
88	S antam ariá N ovoa K atien
89	S oria R opriguez G alo
90	S oto M arthan F ranklin
91	S otom ayor B alseca J uan
92	T am ayo B alpeon M arco
93	U quillas S oto R icar do
94	U rruña C ueva V icente
95	V argas R ios R ita
96	V asconez R om ero E duard o
97	V elasco C resp o J uan F rancisco
98	V ercovitch Irina E ugeniev
99	V icuna P om inguez Jeanneth
100	V illacis G uerrero R em igio
101	V illacis P azos P aviñ Javier
102	V illavicencio C ham Ba Jorge
103	Y epez A yala H ugo H erman

109	L ara A lvarez J uan
110	M artínez c añizares J uana
111	M eneses A lvarez E dilberto
112	O róz S algado M iguel
113	S otom ayor P laza R aul
114	V aldiveso L osa O scar

Investigación Integrada.

División en Submuestras: Se ha escogido como submuestras, a los profesores que tienen el empleo mediante contrato y con nombramiento. A continuación la división de las submuestras:

GRÁFICO DESARROLLO DE ACTIVIDADES



Submuestras	Porcentajes.
1. Contrato.	90 %
2. Nombramiento.	10 %
Total Muestra Maestra.	100 %

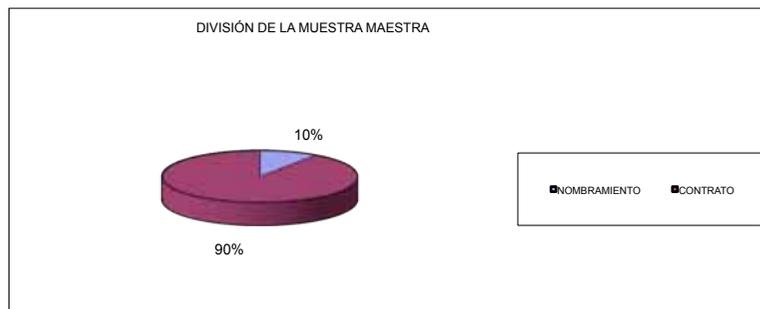


Gráfico:

ESQUEMA XII Y XIII

1. Designación del grupo de trabajo.
2. Primera reunión de planificación.
3. Preparación del equipo de trabajo.
4. Recopilación de los datos
5. Elaboración de esquemas para la recopilación de los datos.
6. Tabulación de los datos.
7. Cálculo de estimadores.
8. Presentación del Informe Escrito.

MATRIZ ALEATORIA PARA LAS VARIABLES X_a y Y_a **MUESTRA DE LOS DOCENTES DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

ORD	i	+	K	X_a	Y_a
1	0	+	2	725.22	80
2	2	+	3	97.46	12.67
3	4	+	4	278.65	37.33
4	6	+	2	302.89	33.33
5	8	+	2	254.86	56.54
6	10	+	2	223.95	26.67
7	12	+	2	688.08	73.33
8	14	+	2	342.11	46.67
9	16	+	2	233.50	26.67
10	18	+	2	333.73	43.33
11	20	+	2	123.369	15.33
12	22	+	2	265.97	28.67
13	24	+	2	228.67	30.00
14	26	+	2	336.54	44.67
15	28	+	2	361.60	40.00
16	30	+	2	532.93	73.33
17	32	+	2	630.29	66.67
18	34	+	2	254.50	30.00
19	36	+	2	268.72	33.33
20	38	+	2	532.85	58.67
21	40	+	2	71.39	10.00
22	42	+	2	143.85	30.00
23	44	+	2	1161.00	22.67
24	46	+	2	211.56	30.00
25	48	+	2	195.59	28.00
26	50	+	2	193.07	26.67
27	52	+	2	381.94	56.67
28	54	+	2	151.92	22.00
29	56	+	2	267.94	32.00
30	58	+	2	524.34	80.00
31	60	+	2	230.92	29.33
32	62	+	2	177.72	38.00
33	64	+	2	205.62	26.67
34	66	+	2	172.12	23.33
35	68	+	2	273.79	43.33
36	70	+	2	355.77	49.33
37	72	+	2	353.01	40.00
38	74	+	2	112.78	63.00
39	76	+	2	174.22	29.33
40	78	+	2	98.62	26.67
41	80	+	2	610.54	73.33
42	82	+	2	216.67	38.00
43	84	+	2	366.16	40.00
44	86	+	2	219.56	30.00
45	88	+	2	195.58	26.67
46	90	+	2	199.5	27.86

MATRIZ PARA UTILIZAR SELECCIÓN POR PAREJAS PARA LA VARIABLE SUELDOS

X_a	X_B	$X_a - X_B$	$(X_a - X_B)^2$
725,22	97,46	627,76	394082,62
278,65	302,89	-24,24	587,58
254,86	223,95	30,91	955,43
688,08	342,11	345,97	119695,24
233,5	333,73	-100,23	10046,05
123,36	265,97	-142,61	20337,61
228,67	336,54	-107,87	11635,94
361,6	532,93	-171,33	29353,97
630,29	254,5	375,79	141218,12
268,72	532,85	-264,13	69764,66
71,39	143,85	-72,46	5250,45
906,11	211,56	694,55	482397,34
195,59	193,07	2,52	6,35
381,94	151,92	230,02	52909,2
267,94	524,34	-256,4	65740,96
230,92	177,72	53,2	2830,24
205,62	172,12	33,5	1122,25
273,79	355,77	-81,98	6720,72
353,01	112,78	240,23	57710,45
174,22	98,62	75,6	5715,36
610,54	216,67	393,87	155133,58
366,16	219,56	146,6	21491,56
195,58	199,5	-3,92	15,37
			1654721,05

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_{i=1}^n X_a}{a}$$

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_{i=1}^n 14026.17}{46}$$

$$\bar{X}_a = 311.69$$

Interpretación

311.69 es el promedio de sueldos en una muestra de 46 profesores de la ESPE.

$$\bar{Y}_a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_a}{a}$$

$$\bar{Y}_a = \frac{\sum_{i=1}^n 1743.53}{46}$$

$$\bar{Y}_h = 38.75$$

Interpretación

38.75 es el promedio de bonificaciones de los profesores en una muestra de 46 docentes de la ESPE.

MATRIZ PARA UTILIZAR SELECCIÓN POR PAREJAS PARA LA VARIABLE (Y) BONIFICACIONES

Y_A	Y_B	$Y_A - Y_B$	$(Y_A - Y_B)^2$
30.27	12.67	17.6	309.76
37.33	33.33	4	16
56.54	26.67	29.87	892.22
73.33	46.67	26.66	710.76
26.67	43.33	-16.66	277.56
15.33	28.67	-13.34	177.96
30	44.67	-14.67	215.21
40	73.33	-33.33	1110.89
66.67	30	36.67	1344.69
33.33	58.67	-25.34	642.12
10	30	-20	400
22.67	30	-7.33	53.73
28	26.67	1.33	1.77
26	22	4	16
32	80	-48	2304
29.33	38	-8.67	75.17
26.67	23.33	3.34	11.16
43.33	49.33	-6	36
40	63	-23	529
29.33	26.67	2.66	7.08
33	38	-5	25
40	30	10	100
26.67	27.86	-1.19	1.42
			9257.46

REEMPLAZO DE DATOS

SELECCIÓN POR PAREJAS

$$Var_{(x)} = \frac{1-F}{a^2} * \sum (Xna - Xnb)^2 =$$

$$Var_{(x)} = \frac{1-0,5}{46^2} * 2122901,23 =$$

$$Var_{(x)} = 501.6307254$$

DIFERENCIAS SUCESIVAS

$$Var_{(x)} = \frac{1-F}{2a(a-1)} * \sum (Xg - Xg+1)^2 =$$

$$Var_{(x)} = \frac{1-0,5}{2 * 46(46-1)} * 4213485,55 =$$

$$Var_{(x)} = 508.8750664$$

$$LEE = 2\sqrt{Var} = 508.87$$

$$LEE = 45.11$$

$$Var_{(y)} = \frac{1-F}{2a(a-1)} * \sum (Yg - Yg+1)^2 =$$

$$Var_{(y)} = \frac{1-0,5}{2 * 46(46-1)} * 31599,9429 =$$

$$Var_{(y)} = 3.816418225$$

$$LEE = 2\sqrt{Var} = 501.63$$

$$LEE = 44.79$$

$$LEE = 2\sqrt{Var} = 3.82$$

$$LEE = 3.90$$

Interpretación: La variabilidad del componente sueldos en una muestra de 46 Docentes de la facultad de Ciencias Administrativas de la ESPE es de 501.63, y su límite de error estándar es de 44.79 utilizando el método de selección por parejas.

La variabilidad del componente bonificaciones en una muestra de 46 empleados de la Facultad de Ciencias Administrativas de la ESPE es de 3.81y su límite de error estándar es de 3.90, calculado por el método de parejas.

La variabilidad del componente sueldos en una muestra de 46 Docentes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la ESPE es de 508.87 y su límite de error estándar es de 45.11, calculado por el método de diferencias sucesivas.

APLICACIÓN MUESTREO SITEMÁTICO CON REPLICACIONES

1RA REPLICACIÓN VARIABLE SUELDOS (X)							
Formula	NO Aleatorio	xa		xa	xß	xa-xß	(xa-xß) ²
i	8	278,65		278,65	645,12	-366,47	134300,26
i+k	13	645,12		342,11	455,6	-113,49	12879,98
i+2k	18	342,11		228,67	258,47	-29,8	888,04
i+3k	23	455,6		254,5	489,24	-234,74	55102,87
i+4k	28	228,67		906,11	806,14	99,97	9993,66
i+5k	33	258,47		151,92	298,32	-146,4	21432,96
i+6k	38	254,5		205,62	536,36	-330,74	109388,95
i+7k	43	489,24				TOTAL	343986,72
i+8k	48	906,11					
i+9k	53	806,14					
i+10k	58	151,92					
i+11k	63	298,32					
i+12k	68	205,62					
i+13k	73	536,36					

2DA REPLICACIÓN VARIABLE SUELDOS (X)						
Formula	NO Aleatorio	x_a	x_a	x_B	$x_a - x_B$	$(x_a - x_B)^2$
i	12	254,86	254,86	568,98	-314,12	98671,37
i+k	17	568,98	333,73	444,35	-110,62	12236,78
i+2k	22	333,73	333,73	265,32	68,41	4679,93
i+3k	27	444,35	532,85	368,24	164,61	27096,45
i+4k	32	333,73	532,85	426,21	106,64	11372,09
i+5k	37	265,32	524,34	645,47	-121,13	14672,48
i+6k	42	532,85	273,79	487,23	-213,44	45556,63
i+7k	47	368,24			TOTAL	214285,74
i+8k	52	532,85				
i+9k	57	426,21				
i+10k	62	524,34				
i+11k	67	645,47				
i+12k	72	273,79				
i+13k	77	487,23				

1ra REPLICACIÓN VARIABLE BONIFICACIONES (Y)						
Formula	NO Aleatorio	x_a	x_a	x_B	$x_a - x_B$	$(x_a - x_B)^2$
i	8	37,33	37,33	23,24	14,09	198,53
i+k	13	23,24	46,67	35,64	11,03	121,66
i+2k	18	46,67	30	25,62	4,38	19,18
i+3k	23	35,64	30	33,78	-3,78	14,29
i+4k	28	30	22,67	42,84	-20,17	406,83
i+5k	33	25,62	22	26,54	-4,54	20,61
i+6k	38	30	26,67	41,21	-14,54	211,41
i+7k	43	33,78			TOTAL	992,51
i+8k	48	22,67				
i+9k	53	42,84				
i+10k	58	22				
i+11k	63	26,54				
i+12k	68	26,67				
i+13k	73	41,21				

2da REPLICACIÓN VARIABLE BONIFICACIONES (Y)						
Fórmula	NO Aleatorio	x_a	x_a	x_B	$x_a - x_B$	$(x_a - x_B)^2$
i	12	56,54	56,54	66,23	-9,69	93,9
$i+k$	17	66,23	43,33	42,32	1,01	1,02
$i+2k$	22	43,33	43,33	29,32	14,01	196,28
$i+3k$	27	42,32	58,67	32,45	26,22	687,49
$i+4k$	32	43,33	58,67	36,54	22,13	489,74
$i+5k$	37	29,32	80	58,98	21,02	441,84
$i+6k$	42	58,67	43,33	35,47	7,86	61,78
$i+7k$	47	32,45			TOTAL	1972,04
$i+8k$	52	58,67				
$i+9k$	57	36,54				
$i+10k$	62	80				
$i+11k$	67	58,98				
$i+12k$	72	43,33				
$i+13k$	77	35,47				

CÁLCULO DE REPLICACIONES

C = 2 replicaciones

$$n = 46$$

$$n^l = n = 46 = 23 \quad c = 2$$

$$k^l = N = 114 = 4.95 \approx 5 \quad n^l = 23$$

$$c = 2 \quad n^l = 23 \quad k^l = 114/23 = 5$$

$$c = 3 \quad n^l = 15 \quad k^l = 114/15 = 8$$

Tenemos dos replicaciones, lo que conlleva a buscar 2 AA que están comprendidos entre 1 y 23.

i = AA

$i_1 = 8$ arranque aleatorio replicación 1

$i_2 = 12$ arranque aleatorio replicación 2

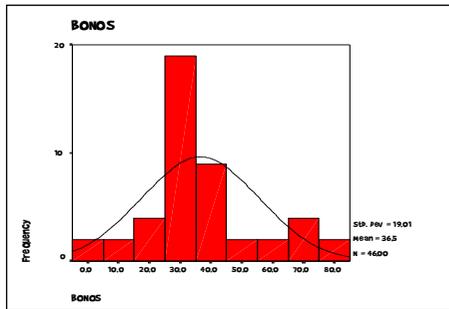
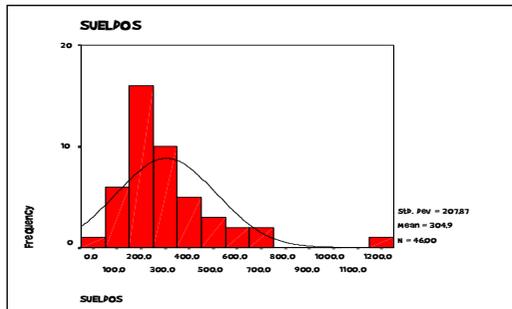
Aplicación con SPSS de la muestra de 46 docentes ESPE

Frecuencias

	N	Valid	SUELDOS	BONOS
Mean		Missing	46	46
Std. Error of Mean			6	6
Median			304.9167	36.5074
Mode			30.6486	2.8022
Std. Deviation			244	30
Variance			0	26.67
Skewness			207.8686	19.0056
Std. Error of Skewness			43209.3687	361.213
Kurtosis			1.965	0.705
Std. Error of Kurtosis			0.35	0.35
Range			5.471	0.433
Minimum			0.688	0.688
Maximum			1160.97	80
Sum			0	0
Percentiles			1160.97	80
	25		14026.17	1679.34
	50		189.2325	26.67
	75		244	30
			357.2275	43.665

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



Regresión

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
BONOS	36,5074	19,0056	46
SUELD	304,9	207,8686	4
OS	167		6

Correlations

	Bonos	Sueldo
Pearson Correlation	1,000	,667
Sig. (1-tailed)		
	Sueldos	1,000
	Bonos	,

Sueldos ,000 ,			
N	Bonos	46	46
	Sueldos	46	46

Variables Entered/Removed			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Sueldos	,	Enter

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: BONOS

a Predictors: (Constant), Sueldos

ANOVA						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7222,619	1	7222,619	35,186	,000
	Residual	9031,947	44	205,272		
	Total	16254,567	45			

a Predictors: (Constant), Sueldos

b Dependent Variable: Bonos

Coefficient Correlations		
Model		Sueldos
1	Correlation	1,000
	Covariance	1,056E-04

a Dependent Variable: Bonos

Collinearity Diagnostics				
		Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions
Model	Dimension			Constant Sueldos

	on				
1	1	1,829	1,000	,09	,09
	2	,171	3,272	,91	,91

a Dependent Variable: Bonos

Chi-Square Test

	Sueldo	Bono
Chi-Square	,000	28,609
df	45	25
Asymp. Sig.	1,000	,281
Sig.		

a 46 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,0.

b26 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,8.

	N	Mean	SUELDOS			Minimum	Maximum	
			Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound Upper Bound			
0	2	56.39	79.7475	56.39	-660.1129	772.8929	0	112.78
10	1	71.39	.	.	.	.	71.39	71.39
12.67	1	97.46	.	.	.	.	97.46	97.46
15.33	1	123.36	.	.	.	.	123.36	123.36
22	1	151.92	.	.	.	.	151.92	151.92
22.67	1	1160.97	.	.	.	.	1160.97	1160.97
23.33	1	172.12	.	.	.	.	172.12	172.12
26.67	7	192.8343	44.1847	16.7	151.9703	233.6983	98.62	233.5
28	1	195.59	.	.	.	.	195.59	195.59
28.67	1	265.97	.	.	.	.	265.97	265.97
29.33	2	202.57	40.093	28.35	-157.6509	562.7909	174.22	230.92
30	5	211.628	41.1862	18.419	160.4886	262.7674	143.85	254.5
32	1	267.94	.	.	.	.	267.94	267.94
33.33	2	285.805	24.1618	17.085	68.7195	502.8905	268.72	302.89
37.33	1	278.65	.	.	.	.	278.65	278.65
38	2	197.195	27.5418	19.475	-50.2583	444.6483	177.72	216.67
40	3	360.2567	6.6771	3.855	343.6698	376.8436	353.01	366.16
43.33	2	303.76	42.384	29.97	-77.045	684.565	273.79	333.73
44.67	1	336.54	.	.	.	.	336.54	336.54
46.67	1	342.11	.	.	.	.	342.11	342.11
49.33	1	355.77	.	.	.	.	355.77	355.77
56.67	1	381.94	.	.	.	.	381.94	381.94
58.67	1	532.85	.	.	.	.	532.85	532.85
66.67	1	630.29	.	.	.	.	630.29	630.29
73.33	3	610.5167	77.575	44.788	417.8097	803.2237	532.93	688.08
80	2	624.78	142.044	100.44	-651.4312	1900.9912	524.34	725.22
Total	46	304.9167	207.869	30.649	243.1874	366.6461	0	1160.97

Oneway

Descriptives

Test of Homogeneity of Variances

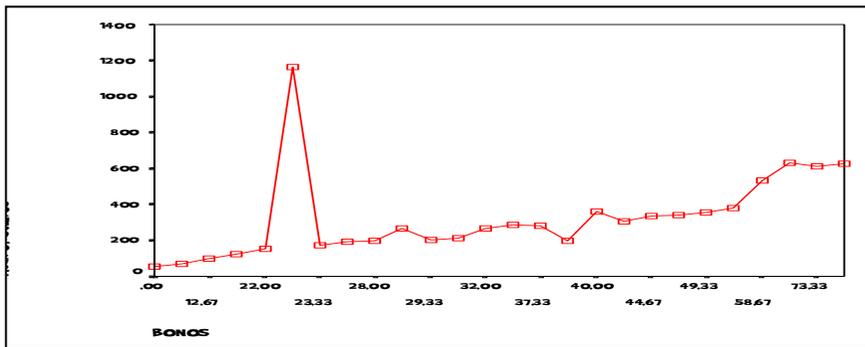
	Sueldos
	df1 df2 Sig.

1,540 2 2 ,1
 5 0 64

ANOVA

		SUELDOS				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)	1882515	25	75300,619	24,327	0
	Linear Term	Weighted	863992	1	863992,08	279,13
		Deviation	1018523	24	42438,475	13,711
Within Groups		61906,1	20	3095,306		
Total		1944422	45			

Means Plots



Z CALCULADA

No hay tablas para cualquier normal, sólo para la normal $n=0$ y $s=1$ (la llamada *z*); pero haciendo la transformación (llamada *tipificación*).

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Una normal de media m y desviación s se transforma en una z .

$$z = \frac{X - x}{\frac{\sigma}{n}} \Rightarrow z = \frac{313,955326 - 304,9167}{207,8686 / 46}$$

$$z = \frac{9,038626}{4,5188826}$$

$$z = 2,00019048$$

De esta manera obtenemos el valor z que es de 2.00019048, que viendo en la tabla de distribución normal representa el 47.72% del área comprendida bajo la curva (Campana de Gauss).

Es importante reconocer que el SPSS nos ayuda a calcular la estadística básica así como la inferencia de una manera directa y rápida.

El estudiante ya está en capacidad de utilizar las técnicas estadísticas de muestreo.¹⁸

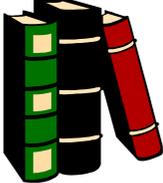
¹⁸ Fuente: Ejercicios muestreo sistemático
Elaborado por: Farid Mantilla may/2006

Capítulo

A hand in a dark jacket points towards the right. The background is a dark screen with orange scribbles. The word 'Capítulo' is written in white serif font, with the 'C' and '1' in blue.

9

MUESTREO POR CONGLOMERADOS

<p style="text-align: center;">MUESTREO POR CONGLOMERADOS</p> 	<p style="text-align: center;"><i>Fotografía 9.1</i> <i>Sector norte de Quito</i></p> 
<p style="text-align: center;">AL FINALIZAR ESTE CAPÍTULO USTED PODRÁ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el Muestreo por Conglomerados • Examinar las Características del Muestreo por Conglomerados • Conocer las fórmulas del Muestreo por Conglomerados iguales, desiguales y PPT • Desarrollar Cálculo de Estimadores • Reconocer el efecto del diseño y límites de correlación intra clase • Conocer y controlar el coeficiente de variación y el tamaño de la muestra en conglomerados desiguales • Definir la probabilidad proporcional al tamaño de la Muestra • Conocer las fórmulas del PPT • Desarrollar Cálculo de Estimadores del PPT • Analizar resultados PPT VS Z_c • Analizar la variabilidad entre varianzas • Elaborar un laboratorio aplicando el muestreo por conglomerados

CONGLOMERADOS. Es cuando las unidades muestrales no son elementos individuales de la población, sino grupos de elementos.

DE TAMAÑO IGUAL. Están constituidos por un número igual de elementos; estos conglomerados obedecen a elaboraciones realizadas

por el investigador.

CONGLOMERADOS DE TAMAÑO DESIGUAL. Los conglomerados varían de una a otra unidad de muestreo; estos conglomerados corresponden a los conglomerados naturales que ordinariamente se encuentran en la naturaleza, como también a los realizados por el hombre.

Los conglomerados pueden ser elaborados artificialmente de acuerdo a un cierto criterio o pueden ser conglomerados naturales.

Ejemplo:

- *Las cajas de cigarrillos ➔ igual y artificial*
- *Las aulas ➔ desigual y artificial*
- *Las manzanas están compuestas por viviendas ➔ desigual y artificial*
- *Un bosque ➔ igual ➔ desigual y natural*

SELECCIÓN DE CONGLOMERADOS:

Se puede hacer selección de conglomerados en una sola etapa o en más de una etapa. Cuando tenemos selección en una sola etapa se llama MUESTREO UNIETÁPICO. Cuando tenemos selección en más de una etapa se llama MUESTREO MULTIETÁPICO.

MUESTREO UNIETÁPICO. Es aquel en el cual se incluyen en la muestra a todos los elementos que conforman el conglomerado seleccionado.

MUESTREO MULTIETÁPICO. Es aquel procedimiento en el cual una vez seleccionados todos los elementos en la primera muestra pueden ser divididos y seleccionados en etapas subsiguientes de la investigación; pueden ser 2 o 3 etapas, esto surge dentro de unidades seleccionadas.

Ejemplo:

Objetivo problema: Índice de desempleo en el Ecuador.

Objetivo problema de estudio:

MUESTREO UNIETÁPICO: Índice de desempleo en el Ecuador.

MUESTREO MULTIETÁPICO

Problemas económicos /
Problemas sociales / Falta de
fuentes de empleo / Falta de
tecnología / Quiebra de empresas
/ Falta de inversión

MUESTREO UNIETÁPICO: Medir el índice de inflación.

MUESTREO MULTIETÁPICO

Incremento de impuestos / altas
tasas de interés / déficit fiscal /
precios altos

CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO POR CONGLOMERADOS

El muestreo por conglomerados tiene generalmente la ventaja de que facilita la construcción del marco de muestreo y, consiguientemente, la selección de la muestra, así como la identificación y observación de las unidades seleccionadas.

Su estudio se basa en determinar y analizar la población con el número de familias y total de miembros de familia; las viviendas, con el número de viviendas y viviendas ocupadas o desocupadas y en Comercios con sus ingresos y egresos, pudiendo también estudiar otro tipo de variables.

Como contra posición, el muestreo por conglomerados es tal vez el menos eficiente de los métodos de selección de muestras.

EFICIENCIA

Tiene un doble complemento de la variabilidad; varianza relativamente grande debido a la heterogeneidad de la varianza entre conglomerados.

Las unidades cuando son muy homogéneas entre sí, no representa la muestra.

Cuando los datos son más dispersos, existe mayor representación entre más grande sean los conglomerados, la varianza será mayor; entre más pequeño sean los conglomerados la varianza será menor. La eficiencia se mide mediante la varianza en el muestreo.

DIFERENCIAS ENTRE MUESTREO ALEATORIO SIMPLE Y POR CONGLOMERADOS

CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO ALEATORIO SIMPLE. Tenemos que las unidades de muestreo de selección son elementos de la población; se hace una selección aleatoria o al azar.

CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO POR CONGLOMERADOS. Aquí las unidades de selección son conglomerados, *por ejemplo*:

Precenso. Agrupación de manzanas, y así se forman los sectores censales.

Sectores Censales. Son conglomerados y unidades de muestreo, viviendas, población, comercios, etc.

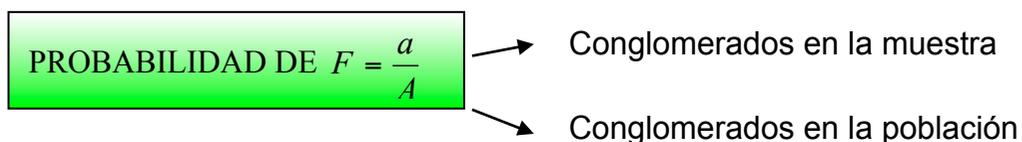
Se seleccionan muestras multietápicas, las unidades seleccionadas en primer lugar se les llama unidades primarias de muestreo y a las segundas unidades seleccionadas se las llama unidades secundarias de muestreo.

EL MUESTREO POR CONGLOMERADOS:

Es buscar unidades de muestreo que permite encontrar un equilibrio entre el elemento costo y el elemento precisión de las estimaciones.

Suponemos una población A \Rightarrow conglomerados en la población de la cual se selecciona una muestra a \Rightarrow conglomerados en la muestra y consideramos adicionalmente en el sentido de que seleccionamos conglomerados con posibilidad igual.

Selección 1era etapa



Número de conglomerados en la muestra dividido por el número de conglomerados en la población.

Si consideramos que tenemos B elementos en los conglomerados de tamaño igual la probabilidad será:

PROBABILIDAD DE SELECCIÓN 1ERA ETAPA

Fracción de la muestra

$$F = \frac{a}{A} * \frac{B}{B} = \frac{a}{A}$$

$$F = \frac{a}{A}$$

Ejemplo: Población de aulas en la escuela de Ciencias Administrativas. 40 aulas, esto es población de conglomerado; de esa población de 40 aulas seleccionamos 20 aulas.

A = 40 aulas

a = 20 aulas

B = Todas las aulas tienen el mismo número de elementos, 25 estudiantes y no estamos interesados en ningún tipo de muestreo.

$$F = \frac{a}{A} * \frac{B}{B} = F = \frac{20}{40} * \frac{25}{25} = 0.5 \quad \mathbf{F = 0.5} \text{ P. de selección}$$

FÓRMULAS PARA CONGLOMERADOS IGUALES

ESTIMADOR DEL PROMEDIO:

$$\bar{X}_c = \frac{\sum_{i=1}^n X_c}{aB}$$

$$\bar{X}_c = \frac{\sum_{i=1}^n X_c}{a}$$

$$\bar{Y}_c = \frac{\sum_{i=1}^n Y_c}{a.B}$$

A= Tamaño de la submuestra

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

Xc = Elementos de la variable principal de estudio

Yc= Elementos de la variable auxiliar de estudio

Estimador de la varianza en el Muestreo Aleatorio Simple

$$Var_{(x)} = (1-F) \frac{S^2}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

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

F= Fracción de la muestra

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la Población

S²=Varianza básica

Xi= Variable principal de estudio

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DELA MEDIA PARA Xc y PARA Yc:

$$Var_{(y)} = \left[\frac{(1-F)}{a(a-1)B^2} \right] * \left\{ \sum Y_c^2 - \left[\left(\frac{\sum Y_c}{A} \right)^2 \right] \right\}$$

$$Var_{(x)} = \left[\frac{(1-F)}{a(a-1)B^2} \right] * \left\{ \sum X_c^2 - \left[\left(\frac{\sum X_c}{A} \right)^2 \right] \right\}$$

Dónde:

F= Fracción de la muestra

a= Tamaño de la submuestra

A= Tamaño de la muestra

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

Xc=Elementos de la variable principal de estudio

ESTIMADORES DE VARIANZA (X, Y) PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(y)} = (1-F) \frac{a}{a-1} \left[\sum Y_c^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(x)} = (1-F) \frac{a}{a-1} \left[\sum X_c^2 - \frac{(\sum X_c)^2}{a} \right]$$

$\sum Y_c$; **Xc** = Sumatoria de cada elemento del conglomerado elevado al cuadrado

$\sum Y_c; X_c$ = Sumatoria de todos los elementos de las variables Y_c elevado al cuadrado

F = Fracción de la muestra

a = Tamaño de la submuestra

ESTIMADOR DE LA COVARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Co\ var_{(y;x)} = \frac{\sum_{i=1}^a Y_c X_c - (\sum Y_c)(\sum X_c)}{a}$$

$\sum Y_c * X_c$ = Producto de la sumatoria de cada elemento del conglomerado

a = Tamaño de la submuestra

OTRA ALTERNATIVA DE COVAR PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN:

$$Co\ var_{(y;x)} = \frac{\sum_{I=1}^A Y_c X_c - (\sum Y_c)(\sum X_c)}{A}$$

ESTIMADOR DE LA RAZÓN:

$$r_c = \frac{\sum Y_c}{\sum X_c} =$$

X_c = Sumatoria de los elementos de la variable principal de estudio

Y_c = Sumatoria de los elementos de la variable auxiliar de estudio

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(r)} = \frac{1}{\sum x^2} \left[Var_{(y)} + r^2 Var_{(x)} - 2r Co\ var_{(y;x)} / a \right]$$

Var_(x) = Estimador de la varianza de la variable X_c

Var_(y) = Estimador de la varianza de la variable Y_c

r = Estimador de la razón

OTRA ALTERNATIVA PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(r)} = \frac{1-F}{(\sum X_c)^2} * \frac{a}{a-1} \left[2r \sum Y_c^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{a} + r^2 \left(\sum X_c^2 - \frac{(\sum X_c)^2}{a} - 2r \sum Y_c X_c - \frac{\sum Y_c * \sum X_c}{a} \right) \right] r$$

ESTIMADORES PARA PROPORCIONES:

$$Pp = \frac{Y_c}{\sum Y_c} =$$

$$\bar{P}_p = \frac{\sum_{i=1}^n Y_c}{a \cdot B}$$

Y_c= Elemento del conglomerado en la muestra

$\sum Y_c$ = Sumatoria de todos los elementos de las variables Y_c

Y_c = Elementos de la variable Y_c

a= Tamaño de la sub muestra

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

ESTIMADOR DE LA VARIANZA PARA PROPORCIONES

$$Var_{(p)} = 1 - F \frac{\sum p_p \cdot \sum Q}{a - 1}$$

F= Fracción de la muestra

P_p= $\sum P_c$ de los elemento de la Variable de estudio (X o Y)

Q= $\sum Q_c$ (resta de los elementos de la variable X o Y "1-p_p")

a= Tamaño de la submuestra

ESTIMADORES PARA EL TOTAL

$$\hat{Y} = N * \bar{Y} =$$

$$\hat{R} = N * R =$$

$$\hat{P}_p = N * \bar{p}_p =$$

N= Tamaño de la población general

Y= Promedio de la variable Y o X

\bar{p}_p = Promedio de la proporción

R = Estimador de la razón

ESTIMADOR DEL ERROR

$$EE = \sqrt{Var(x)}$$

$$EE = \sqrt{Var(r)}$$

$$EE = \sqrt{Var(p)}$$

Var(x)= estimador de la varianza de la media

Var(r)= estimador de la varianza de la Razón

Var(p)= estimador de la varianza de la Proporción

ESTIMADOR EFECTO DEL DISEÑO

$$ED = \frac{Var(Xc)}{Var(MAS)}$$

$$ED = [1 + rho(B - 1)]$$

a= Tamaño de la submuestra

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

rho = Coeficiente de correlación intra clase

ESTIMADOR COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRA CLASE

$$rho = \left(\frac{ED - 1}{B - 1} \right)$$

ED= efecto del diseño

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

ESTIMADOR DE LA VARIANZA BÁSICA PARA CONGLOMERADO DE TAMAÑO B SIN SUBMUESTREO

$$S_{(\bar{a})} = (1) \frac{\sum(Y - y)^2}{A - 1}$$

$$S_{(b)} = (1) \frac{\sum(Y - y)^2}{A - 1}$$

$$S^2b = \frac{!}{(b - 1)} * \left[\sum(Y^2b + Y)^2 \right]$$

$$S^2a = \frac{!}{(a - 1)} * \left[\sum(Y^2a + Y)^2 \right]$$

A=Tamaño de la muestra

a= Tamaño de la submuestra

S²=Varianza básica para a y b

Y= Variable de estudio

ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN EL MUESTREO CON SUBMUESTREO:

$$Var_{(Y)} = \left[1 - \frac{a}{A}\right] \frac{S^2 a}{a} + 1 - \frac{b}{B} \left[\frac{a}{A} \frac{S^2 b}{a.b}\right]$$

A= Tamaño de la muestra**a**= Tamaño de la submuestra**S²**= Varianza básica para a y b**B**= Número de elementos que interviene en cada conglomerado**b**=Elementos a seleccionar dentro del conglomerado seleccionado**ESTIMADOR DE LA VARIANZA EN EL MUESTREO CUANDO NO HAY SUBMUESTREO**

$$Var_{(Y)} = 1 - \frac{a}{A} \frac{S^2 a}{a}$$

A= Tamaño de la

muestra

a= Tamaño de la submuestra**S²**=Varianza básica para a y b**B**= Número de elementos que interviene en cada conglomerado**b**=Elementos a seleccionar dentro del conglomerado seleccionado**ESTIMADOR DE LA VARIANZA BÁSICA PROMEDIO**

$$S^2 b = \frac{1}{a(b-1)} \sum \sum (Yab - Ya)^2$$

a= Tamaño de la submuestra**Yab**=Variable de estudio**Ya**= Promedio de la variable de estudio**b**=Elementos a seleccionar dentro del conglomerado seleccionado**MUESTREO DE CONGLOMERADOS DESIGUALES****FRACCIÓN DE MUESTREO.**

$$fc = \frac{a * b}{A}$$

$$f = \frac{a}{A}$$

A= Tamaño de la muestra

a= Tamaño de la submuestra

b=Elementos a seleccionar dentro del conglomerado seleccionado

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DELA MEDIA PARA X_c y PARA Y_c :

$$Var_{(y)} = \left[\frac{(1-F)}{a(a-1)B^2} \right] * \left\{ \sum Y_c^2 - \left[\left(\frac{\sum Y_c^2}{A} \right) \right] \right\}$$

$$Var_{(x)} = \left[\frac{(1-F)}{a(a-1)B^2} \right] * \left\{ \sum X_c^2 - \left[\left(\frac{\sum X_c^2}{A} \right) \right] \right\}$$

Dónde:

F= Fracción de la muestra

a= Tamaño de la submuestra

A= Tamaño de la muestra

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

X_c=Elementos de la variable principal de estudio

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var = \left(\frac{1-f}{\sum X_c^2} \right) * \frac{a}{a-1} * \left[\sum Y_c^2 + r^2 \sum X_c^2 - 2r \sum Y_c * X_c \right]$$

OTRA ALTERNATIVA PARA EL ESTIMADOR DE LA VARIANZA DELA RAZÓN PARA CONGLOMERADOS DESIGUALES

$$Var_{(r)} = \frac{1-F}{(\sum X_c)^2} * \frac{a}{a-1} \left[2r \sum Y_c^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{a} + r^2 \left(\sum X_c^2 - \frac{(\sum X_c)^2}{a} - 2r \sum Y_c X_c - \frac{\sum Y_c * X_c}{a} \right) \right]$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN UTILIZANDO ESTIMADORES DE VARIANZA DE LA MEDIA Y COVARIANZA

$$Var(r) = \frac{1}{\sum x^2} \left[Var(y) + r^2 Var(x) - 2r Covar(y; x) / a \right]$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA MEDIA PARA X_c y PARA Y_c :

$$Var_{(y)} = \left[\frac{(1-F)}{a(a-1)B^2} \right] * \left\{ \sum Y_c^2 - \left[\frac{(\sum Y_c)^2}{A} \right] \right\}$$

$$Var_{(x)} = \left[\frac{(1-F)}{a(a-1)B^2} \right] * \left\{ \sum X_c^2 - \left[\frac{(\sum X_c)^2}{A} \right] \right\}$$

Dónde:

F= Fracción de la muestra

a= Tamaño de la submuestra

A= Tamaño de la muestra

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

X_c=Elementos de la variable principal de estudio

ESTIMADOR DE COVARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN:

$$Covar(Y; x) = \sum_{i=1}^A Y_c X_c - \frac{(\sum Y_c)(\sum X_c)}{A}$$

ESTIMADORES PARA PROPORCIONES:

$$P_p = \frac{Y_c}{\sum Y_c}$$

$$\bar{P}_p = \frac{\sum_{i=1}^n Y_c}{a \cdot B}$$

Y_c= Elemento del conglomerado en la muestra

$\sum Y_c$ = Sumatoria de todos los elementos de las variables Y_c

Y_c = Elementos de la variable Y_c

a= Tamaño de la submuestra

B= Número de elementos que interviene en cada conglomerado

ESTIMADOR DE LA VARIANZA PARA PROPORCIONES

$$Var_{(p)} = 1 - F \frac{\sum p_p \cdot \sum Q}{a - 1}$$

F= Fracción de la muestra

P_p= $\sum P_c$ de los elemento de la Variable de estudio (X o Y)

Q= $\sum Q_c$ (resta de los elementos de la variable X o Y "1-p_p")

a= Tamaño de la submuestra

ESTIMADORES PARA EL TOTAL

$$\hat{Y} = N * F * \bar{Y} =$$

$$\hat{R} = N * F * \bar{R} =$$

$$\hat{P} = N * F * \bar{P}_p =$$

N=Población general

\bar{Y} = Promedio de la variable Y y X

\bar{P}_p = Promedio de la proporción

F= Factor de expansión

ESTIMADOR SIMPLE DEL TOTAL

$$\hat{Y} = A (\sum Y_a)$$

A= Tamaño de la muestra

$\sum X_c$ = Sumatoria de los elementos de la variable de estudio

VARIANZA DEL ESTIMADOR DEL TOTAL

$$\text{Var}(\hat{Y}_w) = F^2 \cdot \text{Var}(y)$$

Var(y)= Varianza de la variable Y o X

F= Factor de expansión al cuadrado

ESTIMADOR DEL TOTAL

$$\text{Var}_{(Ny)} = \left[N^2 (1 - f) / A \right] * S_a^2$$

N= Tamaño de la población

A= Tamaño de la muestra

S²=Varianza básica para a y b

f= Fracción de la muestra

VARIANZA BÁSICA PARA EL ESTIMADOR DEL TOTAL

$$S_a^2 = \frac{\sum (Y_a - Y)^2}{a - 1}$$

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(N\bar{y})} = \left[N^2 (1 - f) / A \right] * Var_{(R)}$$

N= Tamaño de la población

A= Tamaño de la muestra

Var® =Varianza de la razón

f= Fracción de la muestra

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(N\bar{y})} = \left[N^2 (1 - f) / A \right] * Var_{(p)}$$

N= Tamaño de la población

A= Tamaño de la muestra

Var® =Varianza de la proporción

f= Fracción de la muestra

FÓRMULAS PARA CÁLCULO DEL PPT

$$Fb = \frac{Mta}{a}$$

$$\frac{Mta}{A}$$

$$\frac{Mta}{N}$$

$$Fb^* = \frac{b^*}{Mta}$$

$$\frac{a}{Mta}$$

$$\frac{A}{Mta}$$

$$\frac{N}{Mta}$$

Mta= Elementos de la variable de estudio

N = Tamaño de la población

A =Tamaño de la muestra

A = Tamaño de la submuestra

b* = Tamaño aproximado de la submuestra dentro de los conglomerados seleccionados

FGM = Producto de la primera etapa por la segunda etapa

FÓRMULA PARA LA FRACCIÓN GLOBAL DE LA MUESTRA

$$FGM = 1raE * 2daE$$

FÓRMULA PARA DETERMINAR ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA INVESTIGACIÓN

Variable normal estándar

Varianza

Básica

$$Z_c = \frac{u - \bar{y}}{\frac{\sigma}{n}} =$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}{n - 1} =$$

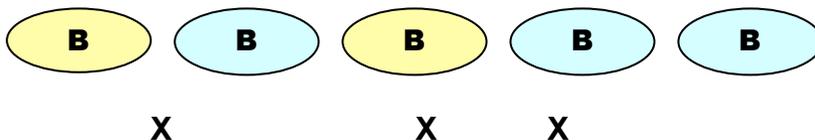
VARIANZA EN EL MUESTREO. Varianza entre conglomerados más varianza dentro de conglomerados.

Mide la variabilidad del componente (variable de estudio) con respecto al promedio muestral.

VARIANZA DENTRO DE CONGLOMERADOS. Es igual a (0) cero. No hay variabilidad dentro de los conglomerados.

VARIANZA TOTAL. Es igual a la varianza entre conglomerados. Existe otra alternativa de estimar la varianza en el muestreo por conglomerados.

La variación que ocurre entre los conglomerados, conglomerados de tamaño B. |



Seleccionamos una muestra de conglomerados de 3, la única fuente de variabilidad es la selección de muestra.

*La varianza en el muestreo surge enteramente de la varianza entre los promedios de los conglomerados.

Ejemplo: La ciudad de Baños tiene una población de 40.000 personas; se plantea una encuesta con el propósito de saber cuántas personas tienen casa propia, se selecciona una muestra de 4000 personas las mismas que forman parte del conglomerado de 10 personas cada uno.

Se seleccionan consecuentemente 40 conglomerados aleatoriamente el # de personas que tiene casa propia en c/u de los conglomerados es:

CONGLOMERADOS DE PERSONAS QUE TIENEN CASA PROPIA											
8	6	5	9	8	8	6	4	0	9	=	63
10	2	4	6	2	5	7	8	9	2	=	55
3	5	0	3	0	4	3	6	8	9	=	41
10	5	6	1	3	3	1	5	5	4	=	43
										$\Sigma=$	202

Se pide estimar la proporción de personas que tiene casa propia y su error estándar:

N = 40.000 Tamaño de la población

A = 4000 Tamaño de la muestra

a = 40 Tamaño de la submuestra

B = 10 # de elementos de cada conglomerado

1.

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n Yc}{a.B}$$

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n 202}{40.10}$$

$$\bar{P} = 0.505$$

p = 50.5 \approx 51% de los encuestados poseen vivienda

$$f = \frac{a}{A} =$$

$$f = \frac{40}{4000} =$$

$$f = 0.01$$

2.

$$Var_{(y)} = \left(\frac{1-F}{a} \right) * \left(\frac{1}{(a-1)B^2} \right) * \left[\sum Xc^2 - \frac{(\sum Xc)^2}{a} \right] =$$

$$Var_{(y)} = \left(\frac{1-0.01}{40} \right) * \left(\frac{1}{(40-1)10^2} \right) * \left[\sum 1346 - \frac{(\sum 202)^2}{40} \right] =$$

$$Var_{(y)} = 0.002068$$

El 1346 se obtiene al elevar al cuadrado cada elemento de investigación.

$$\Sigma(Yc)^2 = (8)^2 + (10)^2 + (3)^2 + (10)^2 \dots\dots\dots + (9)^2 + (4)^2$$

$$\Sigma(Yc)^2 = 64+100+9+100 \dots\dots\dots + 81+16$$

$$\Sigma(Yc)^2 = 1346$$

$$EE = \sqrt{Var(p)}$$

$$EE = \sqrt{0.002600} = 0.0509$$

3. Estimar el total de personas que tienen casa propia

Estimaciones

Proyección → Variable categórica **Promedio** → Variable continua
 Estimador promedio total error estándar de la población total

$$\hat{y}_c = N \cdot p$$

$$es(\hat{y}_c) = N \cdot EE_{(p)}$$

 Error Estándar de la proporción

$$\hat{y}_c = 40000 (51\%)$$

$$es(\hat{y}_c) = 40000 (\sqrt{0.002086})$$

$$\hat{y}_c = 40000 (0.51)$$

$$es(\hat{y}_c) = 40000 (0.04567)$$

$$\hat{y}_c = 20400$$

$es(\hat{y}_c) = 1826.8$ personas que tienen casa propia

4. ¿Cuál es la varianza dentro de conglomerados?

La varianza dentro de conglomerados es =0 por que no hay variabilidad dentro de los conglomerados.

Los conglomerados se utilizan cuando las muestras son dispersas.

TIPO DE MUESTREO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
	<ul style="list-style-type: none"> Requiere de 	<ul style="list-style-type: none"> Costo mayor

MUESTREO ALEATORIO SIMPLE	menor trabajo técnico < dificultad técnica • Llevar varianza • La exactitud es mayor	• Mayor esfuerzo
MUESTREO POR CONGLOMERADOS	• Menor costo menor esfuerzo	• Análisis estadístico más complejo • La varianza es mayor

Ejemplo: Calcular la media muestral de una población de 200000; tenemos 1000 personas de las cuales tomamos $a=25$ y $n = 5000$

10	1	9	5	4	=	29
6	0	8	6	8	=	28
8	4	6	1	8	=	27
8	6	6	5	0	=	25
3	2	0	5	1	=	11
$\Sigma=$						120

PROMEDIO POR CONGLOMERADOS:

$$\bar{Y}_c = \frac{1}{a} \sum Y_a$$

$$\bar{Y}_c = \frac{1}{25} \sum 120$$

$$\bar{Y}_c = 4.8$$

4.8 es el promedio por cada conglomerado

MEDIA MUESTRAL:

$$\bar{Y}_c = \frac{\sum Y_c}{n}$$

$$\bar{Y}_c = \frac{120}{5000}$$

$$\bar{Y}_c = 0.024$$

Ejemplo: Con los datos del ejercicio de la ciudad de Baños pero suponiendo que la muestra es de 40 conglomerados de 100 elementos cada uno, de los cuales seleccionan submuestras de $b = 10$ elementos; se pide obtener la Varianza de la razón.

N = 40000

a = 40

B = 100

b = 10

Xc										Σ	
8	6	5	9	8	8	6	4	0	9	63	
10	2	4	6	2	5	7	8	9	2	55	
3	5	0	3	0	4	3	6	8	9	41	
10	5	6	1	3	3	1	5	5	4	43	
										Σ	202

Yc										Σ	
2	4	5	1	2	2	4	6	10	1	37	
0	8	6	4	8	5	3	2	1	8	45	
7	5	10	7	10	6	7	4	2	1	59	
0	5	4	9	7	7	9	5	5	6	57	
										Σ	198

*Fotografía 9.2
Ejercicio en la ciudad
de Baños*



X^2c										Σ	
64	36	25	81	64	64	36	16	0	81	467	
100	4	16	36	4	25	49	64	81	4	383	
9	25	0	9	0	16	9	36	64	81	249	
100	25	36	1	9	9	1	25	25	16	247	
										Σ	1346

Y^2c										Σ	
4	16	25	1	4	4	16	36	100	1	207	
0	64	36	16	64	25	9	4	1	64	283	
49	25	100	49	100	36	49	16	4	1	429	
0	25	16	81	49	49	81	25	25	36	387	
										Σ	1306

$X*Y$										Σ	
16	24	25	9	16	16	24	24	0	9	163	
0	16	24	24	16	25	21	16	9	16	167	
21	25	0	21	0	24	21	24	16	9	161	
0	25	24	9	21	21	9	25	25	24	183	
										Σ	674

$$202*674 = 136148$$

ESTIMADOR DE COVARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN:

$$Covar(y; x) = \sum_{i=1}^A Y_c X_c - \frac{(\sum Y_c)(\sum X_c)}{A}$$

$$Co\ var_{(Y,X)} = \sum_{i=1}^a 674 - \frac{(\sum 198)*(\sum 202)}{4000} =$$

$$Co\ var_{(Y,X)} = 664.001$$

ESTIMADOR DE VARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN:

$$Var_{(y)} = (1-F) \frac{a}{a-1} \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(y)} = (1-0.01) * \left(\frac{40}{40-1} \right) * \left[\sum 1306^2 - \frac{(\sum 198)^2}{40} \right] =$$

$$Var_{(y)} = 330.91$$

$$Var_{(x)} = (1-F) \frac{a}{a-1} \left[\sum X^2 - \frac{(\sum X_c)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(x)} = (1-0.01) * \left(\frac{40}{40-1} \right) * \left[\sum 1346 - \frac{(202)^2}{40} \right] =$$

$$Var(y) = 330.90$$

330.90 es la variabilidad del componente personas que poseen casa propia en una muestra de 40 conglomerados de 10 viviendas cada uno.

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN:

$$Var(r) = \frac{1}{\sum x^2} \left[Var(y) + r^2 Var(x) - 2r Co var(y; x) / a \right]$$

$$Var_{(r)} = \left(\frac{1}{\sum 1346} \right) * [330.91 + (0.98 * 330.90) - (2 * 0.98 * 664.01) / 40] =$$

$$Var_{(r)} = 0.4578$$

ESTIMADOR DEL TOTAL

$$\hat{r} = N * r =$$

$$\hat{r} = 40000 * 0.98 =$$

$$\hat{r} = 39200$$

<u>LA VARIANZA EN EL MUESTREO ALEATORIO SIMPLE</u>			
Xc	\bar{x}	(Xc-\bar{x})	(Xc-\bar{x})²
8	4.8	3.2	10.24
10	4.8	5.2	27.04
3	4.8	-1.8	3.24
10	4.8	5.2	27.04
6	4.8	1.2	1.44
2	4.8	-2.8	7.84
5	4.8	0.2	0.04
5	4.8	0.2	0.04
5	4.8	0.2	0.04
4	4.8	-0.8	0.64
0	4.8	-4.8	23.04
6	4.8	1.2	1.44
9	4.8	4.2	17.64
6	4.8	1.2	1.44
3	4.8	-1.8	3.24
1	4.8	-3.8	14.44
8	4.8	3.2	10.24
2	4.8	-2.8	7.84
0	4.8	-4.8	23.04
3	4.8	-1.8	3.24
8	4.8	3.2	10.24
5	4.8	0.2	0.04
4	4.8	-0.8	0.64
3	4.8	-1.8	3.24
6	4.8	1.2	1.44
7	4.8	2.2	4.84
3	4.8	-1.8	3.24
1	4.8	-3.8	14.44
4	4.8	-0.8	0.64
8	4.8	3.2	10.24
6	4.8	1.2	1.44
5	4.8	0.2	0.04
0	4.8	-4.8	23.04
9	4.8	4.2	17.64
8	4.8	3.2	10.24
5	4.8	0.2	0.04
9	4.8	4.2	17.64
2	4.8	-2.8	7.84
9	4.8	4.2	17.64
4	4.8	-0.8	0.64
			328.4

Cálculo de la Varianza Básica y Estimador de la Varianza

$$Var_{(x)} = (1 - F) \frac{S^2}{n}$$

$$Var_{(x)} = (1 - 0.01) \frac{8.42}{40}$$

$$Var_{(x)} = 0.21$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (328.40)}{40 - 1}$$

$$S^2 = 8.42$$

EFFECTO DE DISEÑO

Si nosotros tenemos la varianza en el muestreo de un estimador dado, y tenemos la varianza en el muestreo; según el muestreo aleatorio simple, decimos que el efecto del

diseño (ED) está dado por la selección entre la varianza del muestreo que está dado y la varianza en el muestreo aleatorio simple.

$$F = \frac{a}{A}$$

$$F = \frac{40}{4000}$$

$$F = 0.01$$

EL EFECTO DEL DISEÑO MIDE QUÉ TAN EFICIENTE ES UN ESTIMADOR CUALQUIERA CON RESPECTO AL MUESTREO ALEATORIO SIMPLE.

$$ED = \frac{Var(Xc)}{Var(MAS)}$$

Ejemplo: En base a los datos y resultados del ejemplo relacionado con el estudio de mercado, se pide calcular el efecto del diseño en donde sea permitente, suponiendo que los datos provienen de una muestra aleatoria simple.

$$ED = \frac{Var(Xc)}{Var(MAS)}$$

$$ED = \frac{0.002068}{0.2105}$$

$$ED = 0.0098$$

ED = 0.0098 el muestreo por conglomerados es 0.0098, es menos eficiente que el MAS, o también tiene una mayor varianza de 0.0098 veces mayor que el MAS.

$$Var(p) = 1 - F \frac{p \cdot Q}{n - 1}$$

$$Var(p) = 1 - 0.01 \frac{0.5 \cdot 0.5}{40 - 1}$$

$$Var(p) = 0.006346$$

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE

Los efectos de la conglomeración en la varianza provienen de 2 fuentes:

1. La selección proviene o consiste en conglomerados reales de la distribución física de la población.
2. La distribución física de la población en estos conglomerados no es aleatoria y se caracteriza por una cierta homogeneidad que tiende a aumentar la varianza en el muestreo; en función de estos aspectos, nosotros podemos definir el efecto del diseño y alrededor de este el coeficiente de correlación intra clase, lo cual es válido cuando seleccionamos conglomerados de tamaño igual sin submuestreo.

rho = coeficiente de correlación intra clase

$$ED = \frac{\left(\frac{S_x^2}{a}\right)}{\left(\frac{S_y^2}{n-1}\right)} = [1 + rho(B-1)]$$

$$rho = \left(\frac{ED-1}{B-1}\right)$$

$$ED = [1 + rho (B-1)]$$

El coeficiente de correlación intra clase mide el grado de homogeneidad de los conglomerados, tiende a aumentar la varianza en el muestreo, si el diseño que estamos manejando es de conglomerados de tamaño igual con submuestreo, la formulación de la relación entre el efecto del diseño y el coeficiente de correlación intra clase, sufre una ligera modificación de la siguiente manera:

$$ED = 1 + rho(b-1)$$

$$rho = \frac{ED-1}{b-1}$$

Ejemplo: A partir de los datos y resultados de los últimos ejemplos, se puede calcular el coeficiente de correlación intra clase con submuestreo.

$$rho = \frac{ED-1}{B-1} = \frac{0.0098-1}{10-1} = -0.11002$$

Este valor o resultado nos lleva a ver cuál es el valor $>$ y $<$ del coeficiente de correlación intra clase.

El valor más grande que puede tomar el coeficiente de correlación intra clase – 1 corresponde a una segregación o dispersión total de todos los elementos que definen cualquier conglomerado, esto sucede cuando el **efecto de diseño es = al tamaño del conglomerado**.

Valor mayor que puede tomar el coeficiente de Correlación Intra clase: es = 1	Valor menor que puede tomar el Coeficiente de Correlación Intra clase es = 0
$rho = \frac{ED - 1}{b - 1}$	$rho = \frac{ED - 1}{b - 1}$
ED = b	ED = 0
$rho = \frac{b - 1}{b - 1}$	$rho = \frac{ED - 1}{b - 1}$
rho = 1	$rho = \frac{-1}{b - 1}$

Ejercicio:

Aplicando los datos del ejemplo de la ciudad de Baños

$$N = 40000$$

$$a = 40$$

$$B = 100$$

$$b = 10$$

Esto ocurre cuando los medios de los conglomerados son más uniformes de lo que se tendría, al distribuirlos aleatoriamente; los valores negativos del coeficiente de correlación intra clase ocurren en forma especial.

$$-1 < rho < 1$$

$$b - 1$$

El grado del coeficiente de correlación intra clase es relativamente muy pequeño al tamaño, el valor es normal, se ha obtenido entre 0 y 1 ➔ -0.11.

CONGLOMERADO DE TAMAÑO B SIN SUBMUESTREO

$$ED = \frac{Var(Xc)}{Var(MAS)}$$

$$ED = \frac{0.002068}{0.21}$$

$$ED = 0.009847$$

$$rho = \frac{ED - 1}{b - 1}$$

$$rho = \frac{0.009847 - 1}{10 - 1}$$

$$rho = -0.110017$$

La homogeneidad es muy pequeña, es un valor bien pequeño o cero, el valor rho (-0.110017).

Cuando el coeficiente de correlación intra clase es mayor a cero, el efecto de diseño > 1 por cuanto la varianza del muestreo por conglomerados es > que la varianza en el MAS.

Cuando el coeficiente de correlación Intra clase es = 1

rho= 1

$$1 = \frac{ED - 1}{b - 1}$$

$$B - 1 = ED - 1 \quad ED = B + 1 - 1 \quad ED = B$$

Cuando el coeficiente de correlación intra clase es mínimo - 1 el

ED = 0.

$$rho = \frac{ED - 1}{b - 1}$$

$$\frac{-1}{b - 1} = \frac{ED - 1}{b - 1}$$

$$\frac{-b - 1}{b - 1} = \frac{ED - 1}{b - 1}$$

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRA CLASE EN FUNCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA VARIANZA	
VARIANZA DENTRO	VARIANZA ENTRE
Mide las desviaciones de las observaciones de los A conglomerados con respecto a los promedios de cada conglomerado.	Mide las desviaciones de los promedio de cada conglomerado con respecto al promedio global.

$$S^2a = \frac{!}{(a-1)} * \left[\sum (Y^2a + Y)^2 \right]$$

$$S_{(\bar{a})} = (1) \frac{\sum (Y - y)^2}{A-1}$$

$$S^2a = \frac{!}{(b-1)} * \left[\sum (Y^2b + Y)^2 \right]$$

$$S_{(b)} = (1) \frac{\sum (Y - y)^2}{A-1}$$

S²b = Es un estimador insesgado de la varianza dentro de conglomerados.

$$E(S^2b) = S^2b$$

VARIANZA EN EL MUESTREO CON SUBMUESTREO:

$$Var_{(y)} = \left[1 - \frac{a}{A} \right] \frac{S^2a}{a} + 1 - \frac{b}{B} \left[\frac{a}{A} \frac{S^2b}{a.b} \right]$$

En razón de estas fórmulas debemos observar los casos especiales:

Caso Especial: Consiste en seleccionar conglomerados completos sin submuestreo; en ese caso, la varianza entre conglomerados es un estimador insesgado de la varianza entre conglomerados poblacional. El sesgo desaparece cuando hay muestreo sin submuestreo.

VARIANZA EN EL MUESTREO CUANDO NO HAY SUBMUESTREO

$$Var_{(y)} = 1 - \frac{a}{A} \frac{S^2a}{a} \text{ Desaparece el 2do término}$$

Queda reducida de la siguiente manera:

Caso Especial: Consiste en seleccionar todos los conglomerados, entonces la fórmula pierde el primer término porque no hay la varianza entre conglomerados, y se convierte en la varianza del muestreo proporcional con A estratos.

Si el número de unidades (A) es muy grande con relación al número de conglomerados en la muestra (a), entonces esta fórmula desaparece y la varianza queda reducida así:

$$Var_{(y)} = 1 - \frac{a}{A} \frac{S^2 a}{a} + 1 - \frac{b}{B} \frac{S^2 b}{a.b}$$

Relación. La relación del coeficiente de correlación intraclase puede medirse en términos de los componentes de la varianza de la siguiente manera:

$$Rho = \frac{\delta^2 a - \frac{\delta^2 b}{(B-1)}}{\delta^2} = \frac{\frac{A-1}{a} S^2 a - \frac{1}{B} S^2 b}{\frac{N-1}{N} S^2}$$

LÍMITES DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE

1. Cuando hay homogeneidad completa dentro de los conglomerados, tenemos:

$$\delta^2 b = 0 \quad \delta^2 a = \delta^2 \quad Rho = 1$$

2. Cuando hay heterogeneidad extrema dentro de los conglomerados lo que sucede cuando:

$$\delta^2 b = \delta^2 \quad \delta^2 a = 0 \quad Rho = -1$$

B-1

3. Cuando la homogeneidad es igual a una agrupación aleatoria de elementos en los conglomerados; por lo cual, el coeficiente de correlación intraclase ≈ 0

$$Rho \approx 0$$

- δ = Desviación típica de la población
- δ^2 = Varianza de la población
- S = Desviación típica de la muestra
- S^2 = Varianza de la muestra

EJERCICIO PRÁCTICO

De una población X , se selecciona como muestra de 4 conglomerados, las unidades de 2da etapa que son en este caso, las unidades elementales son viviendas, con los siguientes datos de alquileres:

- Con estos datos se pregunta cuál es el estimativo del valor de los arrendamientos de la población.
- Cuál es el valor de la varianza entre conglomerados.

	I	II	III	IV	Total
	100	100	10	50	260
	80	120	20	90	310
	200	140	40	120	500
	400	100	50	150	700
	780	460	120	410	1770
	195	115	30	102,5	442,5

- Cuál es el valor de la varianza dentro de los conglomerados.
- Cuál es la varianza total del estimador del promedio.

$$N = 16 \quad B = 4$$

$$a = 4 \quad b = 4$$

ESTIMADOR DEL PROMEDIO:

a)

$$\bar{Y}_c = \frac{\sum_{i=1}^n Y_c}{a \cdot B}$$

$$\bar{Y}_c = \frac{\sum_{i=1}^n 1770}{4 * 4}$$

$$\bar{Y}_c = 110.63$$

Matriz para la Varianza					
X_c	-	X_c	=	$(X_c - X_c)$	$(X_c - X_c)^2$
195	-	110,6	=	84,4	7123,36
115	-	110,6	=	4,4	19,36
30	-	110,6	=	-80,6	6496,36
102,5	-	110,6	=	-8,1	65,61
					13704,69

b)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (13704.69)}{4-1} \quad S^2 = 4568.23$$

$$Var_{\bar{x}} = (1-f) \frac{S^2}{n} \quad Var_{\bar{x}} = (1-0.25) \frac{4568.23}{4} \quad Var_{\bar{x}} = 856.5$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA BÁSICA PROMEDIO:

c)

$$S^2b = \frac{1}{a(b-1)} \sum \sum (Yab - Ya)^2 \quad S^2b = \frac{1}{4(4-1)} \sum \sum (71875) \quad S^2b = 5989.58$$

		(Yab - ya)		(Yab - ya) ²				(Yab - ya)		(Yab - ya) ²				
100	-	195	=	-95	=	9025		100	-	115	=	-15	=	225
80	-	195	=	-115	=	13225		120	-	115	=	5	=	25
200	-	195	=	5	=	25		140	-	115	=	25	=	625
400	-	195	=	205	=	42025		100	-	115	=	-15	=	225
Σ=						64300		Σ=						1100
10	-	30	=	-20	=	400		50	-	102.5	=	-52.5	=	2756
20	-	30	=	-10	=	100		90	-	102.5	=	-12.5	=	156
40	-	30	=	10	=	100		120	-	102.5	=	17.5	=	306
50	-	30	=	20	=	400		150	-	102.5	=	47.5	=	2256
Σ=						1000		Σ=						5475

Σ 64300 + 1110 + 1000 + 5475 = 71875 es la sumatoria del promedio de la varianza

ESTIMADOR DE LA VARIANZA PROMEDIO

d)

$$Var(y) = \frac{S^2a}{a} + \frac{S^2b}{ab} \quad Var(y) = \frac{4578}{4} + \frac{5989}{16} \quad Var(y) = 1518.81$$

EJERCICIO ESTIMADOR DE CORRELACIÓN INTRACLASE

- a. Con los resultados del ejercicio anterior, calcular el coeficiente de correlación Intraclass en función de los componentes de la varianza.
- b. Calcular el efecto del diseño.

$$S^2b = 5989.58$$

$$S^2a = 4578$$

$$N = 16$$

$$N-1 = 15$$

$$b = 4$$

$$B = 10$$

$$Rho = \frac{\delta^2 a - \frac{1-b}{B} \frac{S^2 b^2}{b} - \frac{S^2 b^2}{B}}{\delta^2}$$

$$\delta^2 = \frac{\delta^2 a + b - 1 - \delta^2 b}{B}$$

$$Rho = \frac{4568 - \frac{1-4}{10} \frac{5989.58}{4} - \frac{5989.58}{10}}{4568 + 4 - 1/4 * 5989.58}$$

19

$$Rho = 0.3389$$

ESTIMADOR EFECTO DEL DISEÑO

$$ED = 1 + rho (b - 1)$$

$$1 + 0.3349 (4 - 1)$$

$$= 2.0167$$

CUADRO ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente	G de l	Suma Cuadrados	Cuadrado Medio	Esperanza matemática
Entre conglomerados	a-1	$1/b \sum Y^2 a - \sum Y^2 / ab$	$bS^2 a$	$\left(\frac{B-b}{b}\right) S^2 b + bS^2 a$
Dentro conglomerados	a(b-1)	$\sum Y^2 ab - 1/b \sum Y^2 a$	$S^2 b$	$S^2 b$
Total conglomerados	a*b-1	$\sum Y^2 ab - \sum Y^2 a / ab$	G^2	_____

¹⁹ Ejercicios de estimadores Elaborado por: Farid Mantilla

La varianza entre conglomerados es un estimador sesgado por cuanto la esperanza matemática S^2_a es diferente del valor poblacional.

$$E(S^2_a) \neq S^2_a \quad \quad \quad E(S^2_b) = B - b S^2_b + S^2_a$$

$$E(S^2_b) \neq S^2_b \quad \quad \quad B$$

La varianza dentro de conglomerados es un estimador insesgado; por cuanto, la esperanza matemática S es definida del rol poblacional.

En base a los datos del ejercicio anterior se pide construir la tabla de análisis de varianza.

F de V	G de l	SC	CM	E (M)
Entre conglomerados	$4 - 1 = 3$	54819	18272.88	21866.66
Dentro de conglomerados	$4(4-1) = 12$	71875	5989.58	5989.58
TOTAL	$(4-4)-1 = 15$	126693.75	9060.41	

MUESTREO DE CONGLOMERADOS DESIGUALES

En la mayoría de muestras por conglomerados en los cuales se trabaja, en la práctica se encuentran conglomerados de tamaño desiguales.

Son ejemplo de tamaños desiguales los estudiantes en las aulas, el número de pasajeros en los vuelos de avión, número de viviendas de las manzanas en una ciudad, las unidades de producción agropecuarias, etc.

Supongamos una población de $N = X$ elementos que se agrupan en A conglomerados.

Supongamos adicionalmente $X_a = N$ elementos en el conglomerado Q esimo de la población y Y (corresponde) Variable aleatoria en la cual estamos interesados cuyo valor corresponde al conglomerado $a -$ esimo

El promedio por elemento de la población en este caso estaría dado por:

$$\bar{Y}_c = \frac{\sum Y_c}{N} \quad r = \frac{\sum Y_c}{\sum X_c}$$

r es estimado consistente en el sentido que tanto el numerador como el denominador son variables aleatorias.

Ahora el problema que se presenta con la selección de conglomerados de tamaño desigual consiste en que si no se toma la providencia del caso se puede perder el control sobre el tamaño de la muestra en razón de su variabilidad.

Por otro lado, si bien es cierto el estimador de razón es un estimador consistente generalmente fácil de calcular; sin embargo, no es un estimador insesgado. Siendo en el cual hay una diferencia entre cada uno de los estimadores,

$C = (\bar{y} - \bar{Y}) = 0$ entonces la probabilidad de obtener ese valor es infinito y sumamente pequeño y tiene una probabilidad que se aproxime a una medida que el tamaño de la muestra tiende al infinito

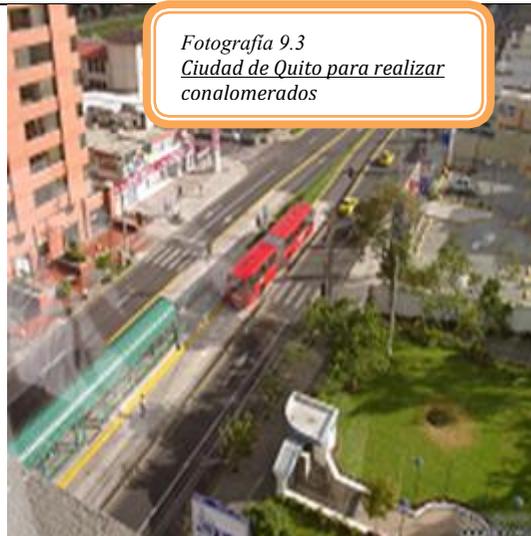
$$P1 \quad c = P(\bar{X} - \bar{X}) \quad N \rightarrow \infty$$

La varianza de la muestra que se calcula para los estimadores de razón tampoco son estimadores insesgados de los valores poblacionales de las varianzas sino que constituyen aproximaciones al valor verdadero de la varianza.

CÓMO CONTROLAR EL COEFICIENTE DE VARIACIÓN Y EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Pueden ser controlados mediante los siguientes métodos:

MÉTODO 1: Estratificar de acuerdo al tamaño de los conglomerados previa la selección y disponiendo del marco de muestra; listado de aquellas unidades que se van a seleccionar; este procedimiento se conoce la población, por ejemplo ir clasificando desde las unidades de muestra más grande hasta las más pequeñas; si queremos el listado de cantones entonces primero hacemos los grandes y luego los más pequeños.



Fotografía 9.3
Ciudad de Quito para realizar conglomerados

CÓMO CONTROLAR EL COEFICIENTE DE VARIACIÓN Y EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

<p>MÉTODO 2: Consiste en dividir o en combinar unidades de muestreo de tal manera que estos tengan un tamaño relativamente uniforme.</p> <p><i>Ejemplo:</i> Las manzanas de la ciudad de Manta, establecemos el promedio =30, si es de 150 dividimos en partes y construimos en unidades más pequeñas hasta llegar al promedio de muestra.</p>	<p>MÉTODO 3: Selección de unidades de muestreo con probabilidades proporcionales a una cierta medida de tamaño.</p> <p>Si tenemos un listado de unidad de muestra es posible tener un valor o aproximación.</p> <p><i>Ejemplo:</i> Listado de las manzanas de Quito, se tiene la información o unidades de muestreo; es decir, similares a los obtenidos en la investigación.</p>
---	--

Zona	Sector	Manzana	Calle o Av.	#de viviendas	#de personas
01	01	02	358	2	

TAMAÑO DESIGUAL. Consiste en seleccionar una muestra de conglomerados sin ningún control en el tamaño; podemos seleccionar unidades con o sin submuestreo.

MUESTRA SIN SUBMUESTREO. Basta con seleccionar en forma aleatoria igualmente sin reemplazamiento a conglomerados con relación a los A existentes en la población.

ESTIMADOR DE RAZÓN. Es aquel que tanto el Numerador como el denominador son variables aleatorias (se representa con r).

VARIANZA EN EL MUESTREO DEL ESTIMADOR DE RAZÓN: Las mismas fórmulas de Conglomerados Iguales. La varianza del estimador de razón también se lo puede expresar de la siguiente manera:

Ejemplo: $N = \text{manzanas} = 270$ se toma una muestra en forma aleatoria 20 manzanas de la ciudad de Quito; en esa muestra se obtuvieron los siguientes resultados:

#	TOTAL UIO MANZANAS	VIV.ARREND. MANZANAS	#	TOTAL UIO MANZANAS	VIV.ARREND. MANZANAS
MANZANAS	X	Y	MANZANAS	X	Y
1	47	22	11	44	25
2	55	30	12	51	27
3	40	15	13	68	30
4	61	32	14	12	3
5	35	17	15	22	12
6	15	2	16	34	18
7	19	4	17	58	14
8	67	40	18	51	20
9	53	26	19	48	23
10	85	39	20	43	17
	$\Sigma = 477$	$\Sigma = 227$		$\Sigma = 431$	$\Sigma = 189$

Estimar la proporción de viviendas arrendadas en la población de estudio y su error estándar.

$$\begin{aligned} \text{a) } \Sigma X_a &= 477 + 431 = 908 \\ \Sigma Y_a &= 227 + 189 = 416 \end{aligned}$$

$$r = \frac{\Sigma Y_c}{\Sigma X_c} \quad r = \frac{\Sigma 416}{\Sigma 908} \quad r = 0.458$$

$r = 45.81\%$ es la proporción de viviendas arrendadas en la población.

$$f = \frac{a}{A} \quad f = \frac{20}{270} \quad f = 0.074$$

$$\begin{aligned} (\Sigma Y_a)^2 &= (416)^2 = 173056 \\ (\Sigma X_a)^2 &= (908)^2 = 824464 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= 0.458 \\ r^2 &= (0.458)^2 = 0.2097 \end{aligned}$$

X_c	$\Sigma X_c^2 =$	Y_c	ΣY_c^2	$\Sigma Y_a X_a$
(47) ² =	2209	(22) ² =	484	1034
(55) ² =	3025	(30) ² =	900	1650
(40) ² =	1600	(15) ² =	225	600
(61) ² =	3721	(32) ² =	1024	1952
(35) ² =	1225	(17) ² =	289	595
(15) ² =	225	(2) ² =	4	30
(19) ² =	361	(4) ² =	16	76
(67) ² =	4489	(40) ² =	1600	2680
(53) ² =	2809	(26) ² =	676	1378
(85) ² =	7225	(39) ² =	1521	3315
(44) ² =	1986	(25) ² =	625	1100
(51) ² =	2601	(27) ² =	729	1377
(18) ² =	4624	(30) ² =	900	2040
(12) ² =	144	(3) ² =	9	36
(22) ² =	484	(12) ² =	144	264
(34) ² =	1156	(18) ² =	324	612
(58) ² =	3364	(14) ² =	196	812
(51) ² =	2601	(20) ² =	400	1020
(48) ² =	2304	(23) ² =	529	1104
(43) ² =	1849	(17) ² =	289	731
	48002		10884	22406

Ejemplo: Con los datos del problema anterior calcular la Varianza en el muestreo

Σx_a	908
Y_a	416
X_a^2	47952
Y_a^2	10884
$(X_a)^2$	824464
$(Y_a)^2$	173056
$Y_a X_a$	22406
r	0.458
f	0.074
a	20

Otra fórmula de varianza:

$$Var = \frac{!-0.074}{(\sum (908)^2)} * \frac{20}{20-1} * \left[\sum 108847 + 0.458^2 \sum 47952^2 - 2 * 0.458 \sum 22406 \right]$$

$$Var = \frac{!-f}{(\sum Xc^2)} * \frac{a}{a-1} * \left[\sum Y^2c + r^2 \sum X^2c - 2r \sum Yc * Xc \right]$$

Error Estándar:

$$Es = \sqrt{Var(r)} = \sqrt{0.0004608} = 0.21459$$

$$Var_{(r)} = 0.004605$$

Ejercicio: (Censo 2002) Listado de Viviendas ocupadas de la ciudad de Machala, clasificando por área rural y área urbana, por zona y el # de viviendas de cada sector. Seleccionar una muestra de conglomerados, y con esta muestra estimar:

Fotografía 9.4
Ciudad de Machala para investigar

1. La proporción de viviendas ocupadas y desocupadas en el área urbana, rural y total de la ciudad de Machala.
2. Calcular su error estándar en el área urbana, rural y total.
3. Tanto para el área urbana y rural como diferentes estratos hacer el estimador de razón para toda la ciudad o población de Machala.
4. La proyección de viviendas ocupadas pero a partir de datos urbano y rural.
5. Calcular la varianza en el muestreo del estimador de razón



DATOS PROVINCIA DE EL ORO (CIUDAD MACHALA)					
				VIVIENDAS	
SECTOR	PARROQUIA	ZONA	SECTOR	TOTAL X	OCUPADAS Y
5	1	1	5	168	155
13	1	2	3	179	158
16	1	2	6	170	164
25	1	3	5	170	153
37	1	4	7	111	100
38	1	4	8	151	135
119	1	4	10	132	123
121	1	12	2	125	114
125	1	12	6	123	113
132	1	1	2	165	147

$$A = 142$$

$$\Sigma Xa = 1424$$

$$e = 10$$

$$\Sigma Xa^2 = 208590$$

$$f = 0.07$$

$$\Sigma Ya = 1362$$

$$\Sigma Ya^2 = 190022$$

$$\Sigma XaYa = 208337$$

DISEÑO DE CONGLOMERADOS DE TAMAÑO IGUAL 1 SOLA ETAPA:

PROPORCIÓN DE VIVIENDAS

$$r = \frac{\sum Yc}{\sum Xc} \quad r = \frac{\sum 1362}{\sum 1494} \quad r = 0.912 \quad r = 0.91 * 100 = 91\%$$

91% es la proporción de viviendas ocupadas en la ciudad de Machala.

Error Estándar.

Primero se calcula la Varianza

$$Var = \frac{1-f}{\sum Xc^2} * \frac{a}{a-1} * [\sum Y^2c + r^2 \sum X^2c - 2r \sum Yc * Xc]$$

$$Es = \sqrt{0.000665} = 0.00815$$

$$Var = \frac{1-0.07}{\sum (1494)^2} * \frac{10}{10-1} * [\sum 190027 + 0.912^2 \sum 228590 - 2(0.912) \sum 208337]$$

$$Var = 0.000665$$

VARIANZA DEL ESTIMADOR DE RAZÓN:

$$Var_{(r)} = \frac{1}{\sum x^2} [Var_{(y)} + r^2 Var_{(x)} - 2r Co\ var(y; x) / a]$$

EXPANSIONES CON ESTIMADORES DE RAZÓN:

Para estimar el total de la población de Y_i se puede calcular:

$$\hat{Y}_w = Fy \text{ donde } F \text{ es el inverso de la fracción global } F = \frac{1}{F} = \frac{n}{N}$$

$$F = \frac{n}{N} = \frac{a}{A}$$

\hat{Y} Donde Y es el valor total estimado de la muestra

F = FACTOR DE EXPANSIÓN y el producto nos da el total de la población.

Si la población está dividida o distribuida en estratos, entonces el estimador del total está dado por:

$$\hat{Y}_w = \sum^w FhYh \text{ por los factores de expresión por total de estratos.}$$

En esta expansión se está suponiendo que se calcula diferentes factores de expansión y diferentes totales de estratos.

La varianza de este estimador es

$$Var(\hat{Y}_w) = F^2 Var(y)$$

Factor de Expansión elevado al cuadrado por la Varianza Total.

Sin embargo, tenemos una alternativa en la estimación de razón del total con la variable auxiliar (x)

ESTIMADORES PARA EL TOTAL DE LA MEDIA, RAZÓN Y PROPORCIÓN

$$\hat{Y} = N * F * \bar{Y}$$

$$\hat{R} = N * F * \bar{R}$$

$$\hat{P} = N * F * \bar{p}_p$$

N= población General

Y= Promedio de la variable Y y X

P_p= Promedio de la proporción

F= Factor de expansión

Generalmente la media de la población promedio se estima con la media simple de la media; sin embargo, que para c/cliente de la muestra, observamos no solamente la variable de encuesta, sino solamente las variables auxiliares Y; X

Supongamos también que se conoce la media poblacional X para la misma variable, entonces la estimación de razón del promedio se puede calcular para la variable auxiliar Y

$$\text{Var}(X_y) = X^2 \text{Var}(r)$$

$$\text{Var}(Xr) = \bar{X} \text{Var}(r)$$

EXPANSIONES CON ESTIMADORES DE RAZÓN:	
	<p>1. Debemos notar que la ganancia mayor en el estimador de razón ocurre entre mayor sea la correlación entre las variables Y y X.</p>
<p>2. En segundo lugar, las ganancias serán pequeñas si el coeficiente de variación de la variable Y es mucho mayor que el coeficiente de variación de la variable X.</p>	<p>3. Por otra parte, si no se conoce el valor X correspondiente es la variable auxiliar, puede ser de utilidad al obtener la estimación de X en base a una muestra relativamente grande mayor que efectivamente se va a utilizar para la investigación.</p>

Suponiendo un total de viviendas cuya población $X = 60000$ en la provincia de El Oro, cantón Machala, *Ejemplo:* anterior

Datos:

$$\begin{array}{lll} A = 142 & e = 10 & f = 0.07 \\ \Sigma Xc = 1424 & \Sigma Xc^2 = 228590 & \Sigma Yc = 1362 \\ \Sigma Yc^2 = 190022 & \Sigma XcYc = 208337 & r = 0.912 \\ es = 0.00815 & \text{Var}(r) = 0.000605 & \end{array}$$

ESTIMADOR DEL TOTAL CON VARIABLE AUXILIAR

$$\hat{Y} = X \cdot r$$

$$\hat{Y} = 60000(0.912) \quad \hat{Y} = 54720$$

VARIANZA DEL ESTIMADOR DEL TOTAL CON VARIABLE AUXILIAR

$$\text{Var}(\hat{y}) = X^2 \text{Var}(r)$$

$$\text{Var}(\hat{y}) = (60000)^2 (0.00000665)$$

$$\text{Var}(\hat{y}) = 239400$$

ESTIMADOR FACTOR DE EXPANSIÓN

$$F = \frac{A}{a} \quad F = \frac{142}{10} \quad F = 14.2$$

ESTIMADOR SIMPLE DEL TOTAL

$$\hat{Y} = A (\Sigma Ya)$$

$$\hat{Y} = 14.2 * 1362$$

$$\hat{Y} = 19340.4$$

$$\text{Var}(\hat{y}_w) = F^2 \cdot \text{Var}(y)$$

$$\text{Var}(\hat{y}_w) = (14.2)^2 (1897224.22) = 382556$$

VARIANZA DE Y

$$Var_{(y)} = (1 - f) \frac{a}{a - 1} \left[\sum Y_c^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(y)} = (1 - 0.007) \frac{10}{10 - 1} \left[\sum 190022 - \frac{(\sum 1362)^2}{10} \right]$$

$$Var_{(y)} = 4984.42$$

Interpretación:

Es la variabilidad del componente viviendas ocupadas en un barrio de la ciudad de Machala.²⁰

PPT	
<p>El muestreo por conglomerados suele proporcionar una situación ideal para el uso del muestreo con PPT, ya que el número de elementos de un conglomerado X o Y_a representa una medida natural de tamaño de conglomerados.</p> <p>El PPT paga grandes dividendos en términos de la reducción del límite del error estándar cuando el total del conglomerado Y_a o X_a está altamente relacionado con el número de elementos en el conglomerado. Presenta tres procedimientos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los elementos tienen igual probabilidad de selección la misma que se expresa a través de una fracción global de una muestra que será constante, si agregamos a esto una segunda condición que será consistente en seleccionar un número fijo (b) de los elementos de un conglomerado en las unidades primarias seleccionadas, resulta que hay que escoger las unidades de primera etapa con la probabilidad proporcional al tamaño de la muestra. 2. Estratifica los conglomerados de acuerdo a su tamaño poniendo en cada clase un tamaño por ejemplo: tamaño de clase

²⁰ Ejercicios de estimadores Elaborado por: Farid Mantilla

	<p>3. Trata de homogenizar el tamaño de los conglomerados o combina los conglomerados para equilibrar la muestra.</p>	<p>Quando los elementos tienen igual probabilidad de selección, lo cual se expresa a través de una fracción global de muestra (n),</p>
--	---	--

que será constante, si agregamos a esto una segunda condición consistente en seleccionar un número fijo (b) de los elementos de los Na en las unidades primarias seleccionadas resulta entonces que hay que escoger las unidades de primera etapa con probabilidades proporcionales a los tamaños Na. Esto significa que:

CONGLOMERADO PROBABILÍSTICO PROPORCIONAL AL TAMAÑO DE LA MUESTRA "PPT"

Fracción de la primera etapa

$$Na / Fb * b / Na = 1/F = f$$

Fracción de la segunda etapa

Na = Medida de tamaño

F = Factor de expansión

FGM = Fracción global de muestreo

b* = Tamaño aproximado de la submuestra dentro de los conglomerados seleccionados

Mta = Medida a través del tamaño (elementos de la variable X^a o Y

B = Es el tamaño a seleccionar dentro del conglomerado seleccionado (# de elementos que tiene cada conglomerado)

SELECCIÓN CON PROBABILIDADES PROPORCIONALES AL TAMAÑO

Frecuentemente nos encontramos con que no es posible alternar medidas de tamaño exacto sino aproximadas; en ese caso, nosotros demostramos la medida a través del tamaño (M_{ta}) y por consiguiente, el número de elementos a seleccionar dentro de cada conglomerado de la muestra ya no es un valor fijo sino un valor variable que va a estar alrededor del tamaño de muestra esperada.

$$\frac{M_{ta}}{Fb^*} * \frac{b}{M_{ta}} = \frac{b}{Fb^*} = \frac{1}{F} = f$$

MEDIDAS DE TAMAÑO:

Es un valor que representa ya sea en forma exacta o aproximada la importancia relativa y consiguientemente la probabilidad con que los elementos son seleccionados en la muestra. Las medidas de tamaño pueden ser cualquier valor aleatorio asegurada a la N de muestreo para adaptarse a los objetivos del diseño de la muestra.

Es importante hacer notar que es necesario utilizar las mismas medidas de tamaño para la selección de las unidades de muestreo en las diferentes etapas de muestreo, de tal manera que se puede cancelar su efecto en la probabilidad uniforme de selección de todos los elementos.

La razón de muestreo varía dentro de las unidades primarias de muestreo seleccionadas y la fracción de muestreo de 2da etapa debe aplicarse al contenido de las unidades primarias de muestreo seleccionadas.

La selección en la 1era etapa generalmente va acompañada de la estratificación por cuanto este procedimiento produce mayor eficiencia y utiliza procedimientos más simples, este procedimiento permite también recurrir fácilmente a diferente fracción o tasas de muestreo F_h para obtener sus estratos cuando se requiera.

La probabilidad de selección de la Q.esima unidad de muestreo o conglomerado está dado por la relación entre los elementos de la variable X o Y *con respecto al tamaño de la población general o de la muestra, o de la sub muestra.*

FÓRMULAS PARA CONGLOMERADO PPT

2da Etapa

$$Fb = \frac{\sum Mta}{a} \quad A = \frac{Mta}{a} \quad B = \frac{Mta}{A} \quad C = \frac{Mta}{N}$$

La selección en la segunda etapa si **F** y **b*** son constantes y **a** es el número de selección secundaria entonces el producto es igual a la suma de las medidas de tamaño sobre el número de unidades primarias.

- Esta medida de tamaño representan una porción de la población que debe generar una selección primaria con una muestra de tamaño esperada b^* :

$$D = \frac{b^*}{Mta} \quad E = \frac{a}{Mta} \quad F = \frac{A}{Mta} \quad G = \frac{N}{Mta}$$

1ra Etapa

Fracción Global del Muestreo. Esta medida de tamaño representa el producto entre la primera etapa que debe generar tamaño de la $\frac{b^*}{Fb^*} = \frac{1}{F}$ por la segunda etapa porción de la población una selección probabilística y proporcional al tamaño de la muestra.

CÁLCULO PARA LA FGM

$A * D$	$A * E$	$A * F$	$A * G$
$B * D$	$B * E$	$B * F$	$B * G$
$C * D$	$C * E$	$C * F$	$C * G$

POSIBILIDAD PARA SELECCIONAR LOS ELEMENTOS EN LA 2DA ETAPA

1. Seleccionar selectivamente los intervalos de selección.
2. Calcular un tamaño de muestra para la 2da etapa que corresponde al tamaño esperado de la muestra.
3. Diferenciar las unidades primarias de muestreo en tanto una parte como la etapa de intervalo de selección.
4. Seleccionar la fracción de muestra de la 2da etapa en etapas subsiguientes.
5. Utilizar una fracción de muestreo variable con lo que se obtiene una fracción global de muestreo variable.

PASOS PARA UN MUESTREO POR CONGLOMERADOS PPT

1. Marco de Muestreo (implica definición y listado).
2. Determinar el tamaño de la muestra y la fracción global de muestreo.
3. Establecer las medidas de tamaño y los correspondientes valores acumulados.
4. Establecer la ecuación de equilibrio:

$$\frac{Mta}{Fb} * \frac{b}{Mta} = F$$

$$F = f_1 * f_2 * f_3$$

5. Establecer el intervalo de selección de la primera etapa y seleccionar las unidades primarias de muestreo.

$$Fa = \frac{Mta}{A}$$

6. Elaborar el marco de Muestreo de las unidades primarias de muestreo seleccionados en la 1era etapa.
(Implica la definición y el listado de las unidades secundarias de muestreo)
7. Determinar medidas de tamaño de la 2da etapa.²¹
8. Establecer el intervalo de selección de la 2da etapa y seleccionar las unidades secundarias de muestra
9. Observar de las unidades de investigación y procesar de la información.
10. Obtener estimaciones resultantes de aplicar los estimadores apropiados a los datos observados.

11. Cálculo de la varianza en el muestreo de los estimadores.

SELECCIÓN DE PROBABILIDADES PROPORCIONALES AL TAMAÑO

1
$$\frac{Na}{Fb} \frac{b}{Na} = f$$

2
$$f_1 * f_2 = f$$

FGM = Fracción global del muestreo

b* = Valor esperado

f₁ = 1era etapa

f₂ = 2da etapa

$$\frac{Na^*}{Fb^*} = \frac{b^*}{Na^*} = f$$

CALCULO PARA PPT

PPT para Y	PRIMERA ETAPA			SEGUNDA ETAPA				
	Yc	A	B	C	D	E	F	G
	No de	Mta/a		Mta/N		a*/Mta		N*/Mta
Sector	Viviendas		Mta/A		b*/Mta		A*/Mta	0
1	53	5,3	0,079	0,053	0,170	0,189	12,736	18,830
2	80	8	0,119	0,080	0,113	0,125	8,438	12,475
3	116	11,6	0,172	0,116	0,078	0,086	5,819	8,603
5	32	3,2	0,047	0,032	0,281	0,313	21,094	31,188
6	121	12,1	0,179	0,121	0,074	0,083	5,579	8,248
8	43	4,3	0,064	0,043	0,209	0,233	15,698	23,209
12	71	7,1	0,105	0,071	0,127	0,141	9,507	14,056
13	38	3,8	0,056	0,038	0,237	0,263	17,763	26,263
17	18	1,8	0,027	0,018	0,500	0,556	37,500	55,444
19	92	9,2	0,136	0,092	0,098	0,109	7,337	10,848
Σ	664	66,4	0,9837	0,6653	1,8863	2,096	141,4694	209,1651
a=10	A=675		N=998			b*= 9		

Mta* = Medida de tamaño

Fb* = Factor de expansión

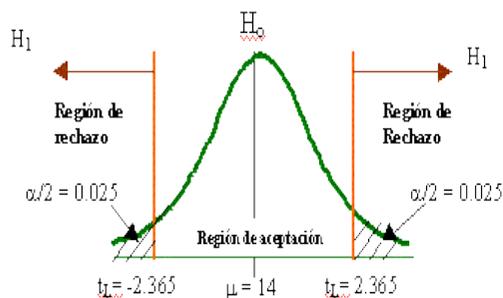
Ejercicio. Obtener el PPT como variable (Y) = número de viviendas ocupadas en 10 barrios de la ciudad de Ibarra

Pasos: realizamos la toma de datos en las viviendas ocupadas de cada manzana, agrupamos todas las viviendas del barrio como un conglomerado y luego realizamos la matriz para los cálculos de la primera etapa, segunda etapa y fracción global de muestreo; luego verificamos a través de la FGM si estos son probabilísticos proporcionales y coincidentes por cada conglomerado; selecciones con probabilidades proporcionales al tamaño, PPT para Y.

CALCULO FRACCION GLOBAL DE LA MUESTRA PARA LA VARIABLE EGRESOS											
A*D	A*E	A*F	A*G	B*D	B*E	B*F	B*G	C*D	C*E	C*F	C*G
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
0,9	1,000	67,5	99,800	0,013	0,015	1	1,479	0,009	0,010	0,676	1
9	10	675	998	0,133	0,148	10	14,785	0,09018	0,1002	6,76353	10

Ensayo de hipótesis utilizando un 95% en el nivel de confianza y un 5% en el nivel de significancia (región de rechazo).

$$H_0; = 0.95 \quad H_1; \quad 0.95$$



$$\bar{Y} = 1$$

En la fracción Global de Muestreo los cálculos son proporcionales, probabilístico y la que más tiende a ser PPT es (0.014,) que cae dentro de la zona de aceptación.

Una vez realizado los cálculos del PPT para cada etapa y su fracción global de muestreo se puede observar que estos sean probabilísticos proporcionales al tamaño de la muestra en cada uno de los conglomerados porque cada cálculo es igual en cada elemento o conglomerado de la variable (X) o (Y) de la investigación desarrollada.

LABORATORIO No. 8 APLICACIÓN MUESTREO POR CONGLOMERADOS

Ejercicio realizado en los barrios LA LUZ, KENNEDY y RUMIÑAHUI del sector norte de la ciudad de Quito, utilizando tres variables de estudio Familias, Viviendas y Comercios.

DATOS DE CONGLOMERADOS (SECTOR KENNEDY)

	VIVIENDA		POBLACIÓN		COMERCIO	
	NUMERO	VIVIENDAS	NUMERO	TOTAL	INGRESOS	GASTOS
	VIVIENDAS	OCUPADAS	FAMILIAS	MIEMBROS DE FAMILIA		
1	16	13	13	53	550	150
2	31	21	22	85	1150	480
3	23	19	19	74	1960	740
4	18	18	18	61	1900	700
5	17	17	17	58	2760	1230
6	16	13	13	53	1200	650
7	16	13	13	52	1580	840
8	7	6	6	24	2850	1950
9	6	6	6	28	3600	2380
10	7	7	7	30	4279	1500
11	7	7	7	25	2180	960
12	17	17	18	52	0	0
13	18	14	19	29	4400	2770
14	14	13	16	46	3300	2100
15	16	14	18	54	7500	5200
16	18	16	17	61	2950	1550
17	19	10	10	48	6000	3000
18	10	10	12	31	0	0
19	14	14	14	53	38030	27030
20	22	21	24	64	2800	1150
21	14	14	14	56	11000	4100
22	10	22	19	65	13300	10780
23	10	14	14	43	700	480
24	10	22	18	37	1700	1200
25	8	16	15	59	1400	700
26	12	15	18	57	3500	1700
27	10	20	18	69	8560	6570
28	19	16	1	4	30300	18000
29	19	17	20	59	7500	3000
30	18	12	8	32	5800	3600
31	10	10	3	9	12300	8340
32	16	14	11	38	2000	1100
33	29	29	29	125	0	0
34	29	20	20	70	0	0
35	18	14	14	56	0	0
36	12	12	12	39	0	0
37	12	12	12	37	0	0
38	16	16	15	29	800	380
39	12	12	12	36	0	0
40	11	11	11	33	0	0

	VIVIENDA		POBLACIÓN		COMERCIO	
	NUMERO	VIVIENDAS	NUMERO	TOTAL	INGRESOS	GASTOS
	VIVIENDAS	OCUPADAS	FAMILIAS	MIEMBROS DE FAMILIA		
41	10	10	10	28	0	0
42	12	12	12	25	1320	540
43	10	10	10	24	1500	640
44	13	13	10	29	1400	690
45	21	20	18	53	700	4000
46	36	32	27	76	2600	1240
47	27	27	20	73	1680	790
48	28	28	20	75	2590	1290
49	8	16	15	59	1400	700
50	19	17	20	59	7500	3000
51	16	13	13	53	1200	650
52	14	14	14	56	11000	4100
53	26	24	26	94	800	700
54	19	17	20	59	7500	3000
55	11	11	11	33	0	0
56	8	16	15	59	1400	700
57	26	24	26	94	800	700
58	17	17	17	58	2760	1230
59	10	10	10	39	0	0
60	16	13	13	53	1200	650
61	14	14	14	56	11000	4100
62	7	7	7	25	2180	960
63	19	17	20	59	7500	3000
64	31	21	22	85	1150	480
65	8	16	15	59	1400	700
66	17	17	17	58	2760	1230
67	18	14	14	56	0	0
68	26	24	26	94	800	700
69	16	13	13	53	550	150
70	10	10	10	39	0	0
71	19	17	20	59	7500	3000
72	7	7	7	25	2180	960
73	29	20	20	70	0	0
74	17	17	18	52	0	0
75	11	11	11	33	0	0
76	10	10	10	39	0	0
77	19	10	10	48	6000	3000
78	17	17	17	58	2760	1230
79	16	13	13	53	1200	650
80	8	16	15	59	1400	700
81	17	17	18	52	0	0
82	14	13	16	46	3300	2100
83	5	5	5	16	13300	10400
84	19	10	10	48	6000	3000
85	18	15	15	46	0	0
87	12	12	12	27	35	190
88	15	15	15	52	1000	500
89	15	13	13	27	4000	2000
90	13	12	12	40	0	0

	VIVIENDA		POBLACIÓN		COMERCIO	
	NUMERO	VIVIENDAS	NUMERO	TOTAL	INGRESOS	GASTOS
	VIVIENDAS	OCUPADAS	FAMILIAS	MIEMBROS DE FAMILIA		
91	11	8	8	25	600	250
92	15	15	15	32	700	350
93	18	18	18	40	900	360
94	16	14	14	20	0	0
95	14	11	11	45	1000	500
96	12	12	12	37	850	300
97	17	17	17	42	700	350
98	20	20	20	50	0	0
99	16	13	13	26	2000	800
100	30	27	27	116	33300	20120
101	38	38	38	165	22900	10500
102	37	30	34	73	31730	20130
103	105	95	99	354	85930	50750
104	43	33	28	73	23350	12080
105	82	67	66	120	60210	32900
106	69	58	58	212	8880	2380
107	49	42	41	154	20800	4800
108	37	35	35	73	0	0
109	31	25	25	50	2200	1565
110	45	42	42	80	1030	790
111	39	39	39	63	0	0
112	36	34	34	86	0	0
113	41	38	39	163	9272	6470
114	46	42	42	202	200	90
115	28	26	26	102	5300	2700
116	21	19	18	83	920	400
117	20	17	16	70	3000	1500
118	39	36	36	152	1100	720
119	27	25	25	90	0	0
120	39	36	36	150	300	120
121	46	43	43	157	307	127
122	53	50	50	164	314	134
123	60	57	57	171	321	141
124	67	64	64	178	328	148
125	102	99	99	213	363	183
126	109	106	106	220	370	190
127	116	113	113	227	377	197
128	123	120	120	234	384	204
129	130	127	127	241	391	211
130	137	134	134	248	398	218
131	144	141	141	255	405	225
132	151	148	148	262	412	232
133	158	155	155	269	419	239
134	165	162	160	276	426	246
135	156	153	141	267	417	237
136	147	144	132	258	408	228
137	138	135	123	249	399	219
138	129	126	114	240	390	210
139	120	117	105	231	381	201
140	111	108	96	222	372	192

	VIVIENDA		POBLACIÓN		COMERCIO	
	NUMERO	VIVIENDAS	NUMERO	TOTAL	INGRESOS	GASTOS
	VIVIENDAS	OCUPADAS	FAMILIAS	MIEMBROS DE FAMILIA		
141	102	99	87	213	363	183
142	93	90	78	204	354	174
143	84	81	69	195	345	165
144	75	72	60	186	336	156
145	66	63	51	177	327	147
146	57	54	42	168	318	138
147	48	45	33	159	309	129
148	39	36	24	150	300	120
149	42	39	27	153	303	123
150	45	42	30	156	306	126
151	48	45	33	159	309	129
152	51	48	36	162	312	132
153	54	51	39	165	315	135
154	57	54	42	168	318	138
155	60	57	45	171	321	141
156	63	60	48	174	324	144
157	66	63	51	177	327	147
158	69	66	54	180	330	150
159	72	69	57	183	333	153
160	75	72	60	186	336	156
161	78	75	63	189	339	159
162	81	78	66	192	342	162
163	84	81	69	195	345	165
164	87	84	72	198	348	168
165	90	87	75	201	351	171
166	93	90	78	204	354	174
167	96	93	81	207	357	177
168	99	96	84	210	360	180
169	102	99	87	213	363	183
170	105	102	90	216	366	186
171	108	105	93	219	369	189
172	18	17	17	65	500	300
173	12	12	12	57	1500	900
174	20	20	20	76	560	390
175	13	13	13	50	0	0
176	29	28	28	99	660	350
177	32	30	33	92	550	320
178	37	37	37	128	900	780
179	22	22	23	90	0	0
180	46	40	44	150	1250	1060
181	33	32	32	97	650	530
182	61	56	58	190	1080	950
183	39	37	36	128	820	670
184	32	26	26	96	5400	3680
185	16	16	16	49	1100	800
186	23	23	23	93	1500	1100
187	46	45	45	171	2110	1800
188	94	85	91	341	3500	1300
189	27	26	26	70	3800	1750
190	31	31	31	152	2400	1800

	VIVIENDA		POBLACIÓN		COMERCIO	
	NUMERO	VIVIENDAS	NUMERO	MIEMBROS	INGRESOS	GASTOS
	VIVIENDAS	OCUPADAS	FAMILIAS	DE FAMILIA		
191	18	17	20	65	0	0
192	42	42	42	122	650	480
193	50	48	50	172	6670	3500
194	21	20	19	67	1750	920
195	62	57	57	182	1450	1080
196	17	17	17	94	0	0
197	26	26	24	156	850	630
198	36	34	34	205	1600	1450
199	56	56	52	389	8750	5300
200	38	35	38	164	460	330
201	22	21	21	128	850	550
202	65	64	64	298	2280	1980
203	16	16	16	56	350	280
204	42	41	41	114	560	480
205	84	84	84	265	1450	1260
206	27	26	26	74	0	0
207	71	70	70	136	370	250
208	38	36		103	550	400
209	24	24		78	950	790
210	76	74		204	3500	2990
211	65	65		180	0	0
212	93	92	92	270	0	0
213	68	67	67	245	1450	1400
214	19	19	19	45	0	0
215	102	102	102	368	1850	1650
216	78	73	72	196	840	720
217	78	70	75	204	263	174
218	34	33	33	116	900	745
219	29	28	28	102	398	356
220	62	61	61	230	0	0
221	96	94	92	354	1278	1095
222	47	45	45	187	250	190
223	18	18	18	64	480	360
224	28	28	28	76	412	358
225	69	66	66	196	1564	1120
226	67	64	64	142	870	770
227	67	64	64	268	1250	1030
228	26	26	23	62	324	250
229	53	51	51	321	890	770
230	60	57	54	154	3600	2800
231	56	52	45	147	380	250
232	97	88	88	345	3500	2990
233	53	52	52	178	330	150
234	63	61	61	114	1600	1350
235	19	19	19	49	0	0
236	47	45	42	106	365	280
237	53	50	43	142	1300	900
238	29	27	27	132	850	680
239	36	35	35	122	560	480
240	75	73	73	203	1750	1320
241	67	667	67	123	1680	1120
242	21	21	21	76	250	190
243	74	71	71	185	335	155
244	81	78	78	192	342	162
245	88	85	85	199	349	169
246	111	108	96	222	372	192
247	114	111	99	225	375	195
248	117	114	102	228	378	198
249	120	117	105	231	381	201
250	123	120	108	234	384	204
251	126	123	111	237	387	207
252	129	120	108	234	2384	2204
253	120	120	111	237	2387	2207

MUESTRA DE CONGLOMERADOS

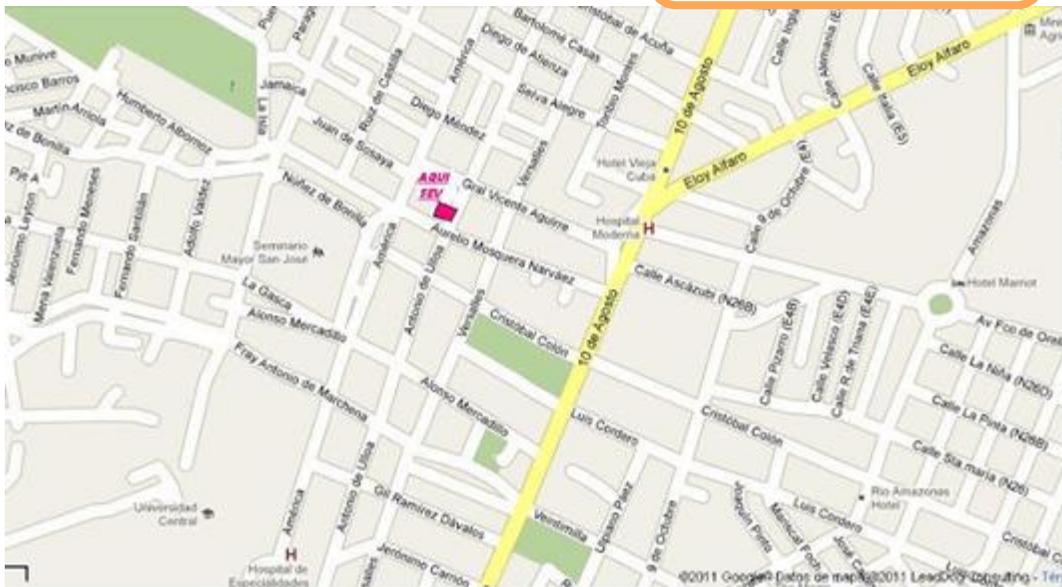
Para la obtención de los datos se investigó a todas las viviendas y en especial las que se encontraban ocupadas con sus familias, total de miembros de familia; además de investigar todos los comercios que se encontraban en el sector con las variables ingresos y egresos o gastos, para luego obtener nuestra muestra utilizando la tabla de números aleatorios para las tres variables de estudio, y seleccionamos los conglomerados de nuestra muestra para nuestro estudio.

Tamaño de la Población o Universo: 253 manzanas = conglomerados

Tamaño de la muestra: 99 conglomerados

Tamaño de la submuestra: 12 conglomerados

Fotografía 9.5
Croquis del norte de Quito donde se desarrollo la investigación



MUESTRA DE CONGLOMERADOS CON TRES VARIABLES DE ESTUDIO

No. Conglo	C. No. 5 No. ALEATORIO	VIVIENDA		POBLACIÓN		COMERCIO	
		No. Viviendas (Xc)	Viv. Ocupadas (Yc)	No. Familias (Xc)	Total Miembros Familia (Yc)	INGRESOS (Xc)	GASTOS (Yc)
1	121	46	43	43	157	307	127
2	60	16	13	13	53	1200	650
3	237	67	64	64	142	870	770
4	216	84	84	84	265	1450	1260
5	70	10	10	10	39	0	0
6	206	17	17	17	94	0	0
7	24	10	22	18	37	1700	1200
8	44	13	13	10	29	1400	690
9	219	38	36	36	103	550	400
10	132	123	120	120	234	384	204
11	16	18	16	17	61	2950	1550
12	21	14	14	14	56	11000	4100
TOTAL		456	452	446	1270	21811	10951

MUESTRA DE CONGLOMERADOS CON TRES VARIABLES DE ESTUDIO

MATRIZ PARA CALCULO DE CONGLOMERADOS IGUALES Y DESIGUALES										
Vivienda										
	No. Viv	Viv.Ocup						P	Q	
No. Conglo	Xc	Yc	Xc ²	Yc ²	Xc*Yc	Yc- \bar{Y}	(Yc- \bar{Y}) ²	Yc/ ΣYc	1-P	P*Q
1	46	43	2116	1849	1978	5,33	28,41	0,095	0,90	0,09
2	16	13	256	169	208	-24,67	608,61	0,029	0,97	0,03
3	67	64	4489	4096	4288	26,33	693,27	0,142	0,86	0,12
4	84	84	7056	7056	7056	46,33	2146,47	0,186	0,81	0,15
5	10	10	100	100	100	-27,67	765,63	0,022	0,98	0,02
6	17	17	289	289	289	-20,67	427,25	0,038	0,96	0,04
7	10	22	100	484	220	-15,67	245,55	0,049	0,95	0,05
8	13	13	169	169	169	-24,67	608,61	0,029	0,97	0,03
9	38	36	1444	1296	1368	-1,67	2,79	0,080	0,92	0,07
10	123	120	15129	14400	14760	82,33	6778,23	0,265	0,73	0,20
11	18	16	324	256	288	-21,67	469,59	0,035	0,96	0,03
12	14	14	196	196	196	-23,67	560,27	0,031	0,97	0,03
	456	452	31668	30360	30920	-0,04	13334,67	1,00	11,00	0,85
	38	37,67								

MATRIZ PARA CALCULO DE CONGLOMERADOS IGUALES Y DESIGUALES										
Vivienda										
	No. Viv	Viv.Ocup						P	Q	
No. Conglo	Xc	Yc	Xc ²	Yc ²	Xc*Yc	Yc- \bar{Y}	(Yc- \bar{Y}) ²	Yc/ ΣYc	1-P	P*Q
1	46	43	2116	1849	1978	5,33	28,41	0,095	0,90	0,09
2	16	13	256	169	208	-24,67	608,61	0,029	0,97	0,03
3	67	64	4489	4096	4288	26,33	693,27	0,142	0,86	0,12
4	84	84	7056	7056	7056	46,33	2146,47	0,186	0,81	0,15
5	10	10	100	100	100	-27,67	765,63	0,022	0,98	0,02
6	17	17	289	289	289	-20,67	427,25	0,038	0,96	0,04
7	10	22	100	484	220	-15,67	245,55	0,049	0,95	0,05
8	13	13	169	169	169	-24,67	608,61	0,029	0,97	0,03
9	38	36	1444	1296	1368	-1,67	2,79	0,080	0,92	0,07
10	123	120	15129	14400	14760	82,33	6778,23	0,265	0,73	0,20
11	18	16	324	256	288	-21,67	469,59	0,035	0,96	0,03
12	14	14	196	196	196	-23,67	560,27	0,031	0,97	0,03
	456	452	31668	30360	30920	-0,04	13334,67	1,00	11,00	0,85
	38	37,67								

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$r = \frac{Ya}{Xa}$$

$$r = \frac{452}{456}$$

$$r = 0.99$$

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$f = \frac{a}{n}$$

$$f = \frac{12}{99}$$

$$f = 0.12$$

ESTIMADORES DE VARIANZA (X, Y) PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(y)} = (1 - F) \frac{a}{a-1} \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Yc)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(y)} = (1 - 0.12) \frac{12}{99-1} \left[\sum 30360 - \frac{(452)^2}{12} \right]$$

$$Var_{(y)} = 1436.81$$

$$Var_{(x)} = (1 - F) \frac{a}{a-1} \left[\sum X^2 - \frac{(\sum Xc)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(x)} = (1 - 0.12) \frac{12}{12-1} \left[\sum 31668 - \frac{(\sum 456)^2}{12} \right]$$

$$Var_{(x)} = 137664$$

ESTIMADOR DE LA COVARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Co\ var_{(Y;X)} = \frac{\sum YcXc}{a} - \frac{(\sum Yc)(\sum Xc)}{a}$$

$$Co\ var_{(Y;X)} = \frac{\sum 30920}{a} - \frac{(\sum 452)(\sum 456)}{12}$$

$$Co\ var_{(Y;X)} = 13744$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN PARA CONGLOMERADOS IGUALES

$$Var_{(r)} = \frac{1}{\sum Xc^2} Var_{(y)} + r^2 Var_{(x)} - 2r Co\ Var/a$$

$$Var_{(r)} = \frac{1}{\sum 31668} [12801.27 + 0.99^2(13766.4) - 2 * 0.99(13744)/12]$$

$$Var_{(r)} = 0.9029$$

Interpretación

0.9029 es la variabilidad del componente número de viviendas y viviendas ocupadas en una muestra de 12 conglomerados de tres barrios de la ciudad de Quito. (La Luz, la Kennedy y la Rumiñahui).

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN PARA CONGLOMERADOS DESIGUALES

$$Var_{(r)} = \frac{1-F}{(\sum X_c)^2} * \frac{a}{a-1} \left[\sum Y_c^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{a} + r^2 \left(\sum X_c^2 - \frac{(\sum X_c)^2}{a} - 2r \sum Y_c X_c + \frac{\sum Y_c \sum Y_c X_c}{a} \right) \right] r$$

$$Var_{(r)} = \frac{1-0.12}{(\sum 456)^2} * \frac{12}{12-1} \left[2 * 0.99 \sum 30360 - \frac{(\sum 452)^2}{12} + \left(0.99^2 \sum 31668 - \frac{(\sum 456)^2}{12} - 2 * 0.99 \sum 30920 - \frac{\sum 452 \sum 456}{12} \right) \right] 0.99$$

$$Var_{(r)} = 0.22$$

Interpretación

0.22 es la variabilidad del componente número de viviendas y viviendas ocupadas en una muestra de 12 conglomerados de tres barrios de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE PROPORCIONES:

$$Pp = \frac{Y_c}{\sum Y_c}$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA PARA PROPORCIONES

$$Var_{(p)} = 1 - F \frac{\sum p \cdot \sum Q}{a - 1}$$

$$Var_{(p)} = 1 - 0.12 \frac{0.85}{12 - 1}$$

$$Var_{(p)} = 0.0679$$

Interpretación

0.0679 es la variabilidad de la proporción del componente viviendas ocupadas en una muestra de 12 conglomerados en tres barrios de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DEL TOTAL

$$Var_{(N\bar{y})} = \left[N^2(1-f)/A \right] * S_a^2$$

$$Var_{(N\bar{y})} = \left[253^2(1-0.12)/99 \right] * 1212.24$$

$$Var_{(N\bar{y})} = 689726.8$$

VARIANZA BÁSICA PARA EL ESTIMADOR DEL TOTAL

$$S_a^2 = \frac{\sum (Y_a - \bar{Y})^2}{a - 1}$$

$$S_a^2 = \frac{\sum 13334.67}{12 - 1}$$

$$S_a^2 = 1212.24$$

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(N\bar{y})} = \left[N^2(1-f)/A \right] * Var_{(R)}$$

$$Var_{(N\bar{y})} = \left[253^2(1-0.12)/99 \right] * 0.22$$

$$Var_{(N\bar{y})} = 125.17$$

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(Ny)} = [N^2(1 - f) / A] * Var_{(R)}$$

$$Var_{(Ny)} = [253^2(1 - 0.12) / 99] * 0.0679$$

$$Var_{(Ny)} = 38.63$$

CALCULO DEL PPT PARA LA VARIABLE PRINCIPAL Y AUXILIAR
(Número de viviendas y Viviendas ocupadas)

$$\frac{Mta}{a}$$

$$\frac{Mta}{A}$$

$$\frac{Mta}{N}$$

$$Fb^* = \frac{b^*}{Mta}$$

$$\frac{a}{Mta}$$

$$\frac{A}{Mta}$$

$$\frac{N}{Mta}$$

	A	B	C	D	E	F	G
No de	Mta/a		Mta/N		a*/Mta		N*/Mta
Viviendas		Mta/A		b*/Mta		A*/Mta	5,5
46	3,833	0,465	0,182	0,239	0,261	2,152	15,813
16	1,333	0,162	0,063	0,688	0,75	6,188	3,776
67	5,583	0,677	0,265	0,164	0,179	1,478	3,012
84	7	0,848	0,332	0,131	0,143	1,179	25,300
10	0,833	0,101	0,04	1,1	1,2	9,9	14,882
17	1,417	0,172	0,067	0,647	0,706	5,824	25,300
10	0,833	0,101	0,04	1,1	1,2	9,9	19,462
13	1,083	0,131	0,051	0,846	0,923	7,615	6,658
38	3,167	0,384	0,15	0,289	0,316	2,605	2,057
123	10,25	1,242	0,486	0,089	0,098	0,805	14,056
18	1,5	0,182	0,071	0,611	0,667	5,5	18,071
14	1,167	0,141	0,055	0,786	0,857	7,071	0,555
456	38	4,606	1,802	6,691	7,299	60,22	148,941
		a=	12	b*=	11		
		A=	99	N=	253		

MATRIZ PARA CALCULO DEL PPT DE VIVIENDAS OCUPADAS								
	A	B	C	D	E	F	G	
Viviendas	Mta/a		Mta/N		a*/Mta		N*/Mta	
Ocupadas		Mta/A		b*/Mta		A*/Mta		
43	3,583	0,434	0,17	0,256	0,279	2,302	5,884	
13	1,083	0,131	0,051	0,846	0,923	7,615	19,462	
64	5,333	0,646	0,253	0,172	0,188	1,547	3,953	
84	7	0,848	0,332	0,131	0,143	1,179	3,012	
10	0,833	0,101	0,04	1,1	1,2	9,9	25,300	
17	1,417	0,172	0,067	0,647	0,706	5,824	14,882	
18	1,5	0,182	0,071	0,611	0,667	5,5	14,056	
10	0,833	0,101	0,04	1,1	1,2	9,9	25,300	
36	3	0,364	0,142	0,306	0,333	2,75	7,028	
120	10	1,212	0,474	0,092	0,1	0,825	2,108	
17	1,417	0,172	0,067	0,647	0,706	5,824	14,882	
14	1,167	0,141	0,055	0,786	0,857	7,071	18,071	
446	37,17	4,505	1,763	6,693	7,301	60,24	153,938	
		a=	12	b*=-	11			
		A=	99	N=	253			

CALCULO FRACCION GLOBAL DE LA MUESTRA											
A*D	A*E	A*F	A*G	B*D	B*E	B*F	B*G	C*D	C*E	C*F	C*G
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
0,917	1	8,25	21,08	0,111	0,121	1	2,556	0,043	0,05	0,4	1
11	12	99	253	1,333	1,455	12	30,667	0,522	0,57	4,7	12

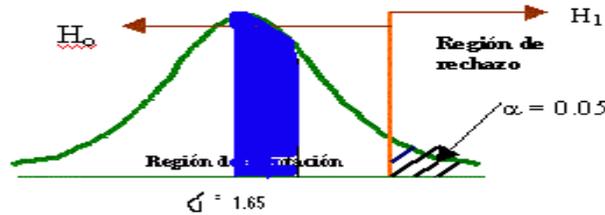
Variable normal estándar

$$Z_c = \frac{u - \bar{x}}{\frac{\sigma}{n}} = 1,65$$

Varianza

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} = 10,89$$

Curva normal



La Fracción Global de Muestreo (FGM) de la variable Viviendas Ocupadas (x) presenta datos probabilísticos proporcionales y coincidentes en cada conglomerado de la muestra calculada, lo que representa en la curva normal que nuestra investigación está dentro de la zona de aceptación.

CÁLCULO DE ESTIMADORES DE CONGLOMERADOS IGUALES, DESIGUALES y PPT PARA LA VARIABLE FAMILIAS

Tamaño de la Población o Universo: 253 manzanas = conglomerados

Tamaño de la muestra: 99 conglomerados

Tamaño de la submuestra: 12 conglomerados

CÁLCULO CONGLOMERADOS DESIGUALES PARA VARIABLE FAMILIAS										
No. Conglomerado	Población		Xc ²	Yc ²	Xc*Yc	Yc-Ȳ	(Yc-Ȳ) ²	Yc/ΣYc	1-P	P*Q
	No. Familias	Tot Miembros Familia								
1	43	157	1849	24649	6751	51,20	2621,44	0,124	0,88	0,11
2	13	53	169	2809	689	-52,8	2787,84	0,042	0,96	0,04
3	64	142	4096	20164	9088	36,2	1310,44	0,112	0,89	0,10
4	84	265	7056	70225	22260	159,2	25344,64	0,209	0,79	0,17
5	10	39	100	1521	390	-66,8	4462,24	0,031	0,97	0,03
6	17	94	289	8836	1598	-11,8	139,24	0,074	0,93	0,07
7	18	37	324	1369	666	-68,8	4733,44	0,029	0,97	0,03
8	10	29	100	841	290	-76,8	5898,24	0,023	0,98	0,02
9	36	103	1296	10609	3708	-2,8	7,84	0,081	0,92	0,07
10	120	234	14400	54756	28080	128,2	16435,24	0,184	0,82	0,15
11	17	61	289	3721	1037	-44,8	2007,04	0,048	0,95	0,05
12	14	56	196	3136	784	-49,8	2480,04	0,044	0,96	0,04
Σ	446	1270	30164	202636	75341	0,4	68227,68	1,00	11,00	0,87
x̄	37,17	105,8								

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$r = \frac{Ya}{Xa}$$

$$r = \frac{1270}{446}$$

$$r = 2.85$$

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F = \frac{a}{A}$$

$$F = \frac{12}{99}$$

$$F = 0.12$$

ESTIMADORES DE VARIANZA (X, Y) PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(y)} = (1-F) \frac{a}{a-1} \left[\sum Y_c^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{a} \right] \quad Var_{(y)} = (1-0.12) \frac{12}{12-1} \left[\sum 20263 - \frac{(1270)^2}{12} \right] \quad Var_{(y)} = 65498.56$$

$$Var_{(x)} = (1-F) \frac{a}{a-1} \left[\sum X_c^2 - \frac{(\sum X_c)^2}{a} \right] \quad Var_{(x)} = (1-0.12) \frac{12}{12-1} \left[\sum 30164 - \frac{(\sum 446)^2}{12} \right] \quad Var_{(x)} = 13044.16$$

ESTIMADOR DE LA COVARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Co \text{ var}_{(Y;X)} = \frac{a}{i=1} \sum Y_c X_c - \frac{(\sum Y_c)(\sum X_c)}{a} \quad Co \text{ var}_{(Y;X)} = \sum_{i=1}^a 75341 - \frac{(\sum 1270)(\sum 446)}{12}$$

$$Co \text{ var}_{(Y;X)} = 28139.33$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN PARA CONGLOMERADOS IGUALES

$$Var_{(r)} = \sum \frac{1}{X_c^2} Var_{(y)} + r^2 Var_{(x)} - 2r Co \text{ Var}_{(y;x)}/a$$

$$Var_{(r)} = \frac{1}{\sum 30164} \left[65498.56 + 2.84^2 (13044.16) - 2 * 2.84 (28139.33) / 12 \right]$$

$$Var_{(r)} = 5.23$$

Interpretación

5.23 es la variabilidad del componente número de viviendas y viviendas ocupadas en una muestra de 12 conglomerados de tres barrios de la ciudad de Quito. (La Luz, Kennedy y La Rumiñahui)

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN PARA CONGLOMERADOS DESIGUALES

$$Var_{(r)} = \frac{1-F}{(\sum Xc)^2} * \frac{a}{a-1} \left[2r \sum Yc^2 - \frac{(\sum Yc)^2}{a} + \left(r^2 \sum Xc^2 - \frac{(\sum Xc)^2}{a} - 2r \sum YcXc - \frac{\sum Yc \sum Xc}{a} \right) r \right]$$

$$Var_{(r)} = \frac{1-0.12}{(\sum 446)^2} * \frac{12}{12-1} \left[2 * 0.99 \sum 202636 - \frac{(\sum 1270)^2}{12} + 0.99^2 \left(\sum 30164 - \frac{(\sum 446)^2}{12} - 2 * 0.99 \sum 7534 - \frac{\sum 1270 \sum 75341}{12} \right) \right] 0.99$$

Interpretación

Interpretación

$$Var_{(r)} = 37,7314$$

37.7 es la variabilidad del componente número de familias y total de miembros de familia en una muestra de 12 conglomerados de tres barrios de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE PROPORCIONES:

$$Pp = \frac{Yc}{\sum Yc}$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA PARA PROPORCIONES

$$Var_{(p)} = 1 - F \frac{\sum p \cdot \sum Q}{a - 1}$$

$$Var_{(p)} = 1 - 0.12 \frac{0.87}{12 - 1}$$

$$Var_{(p)} = 0.0696$$

Interpretación

0.0966 es la variabilidad del componente viviendas ocupadas en una muestra de 12 conglomerados en tres barrios de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DEL TOTAL

$$Var_{(Ny)} = [N^2 (1 - f) / A] * S_a^2$$

$$Var_{(Ny)} = [253^2 (1 - 0.12) / 99] * 6202.51$$

$$Var_{(Ny)} = 3529035$$

VARIANZA BÁSICA PARA EL ESTIMADOR DEL TOTAL

$$Sa^2 = \frac{\sum (Ya - Y)^2}{a - 1}$$

$$Sa^2 = \frac{\sum 68227.67}{12 - 1}$$

$$Sa^2 = 6202.51$$

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Ny)} = [N^2(1 - f) / A] * Var_{(R)}$$

$$Var_{(Ny)} = [253^2(1 - 0.12) / 99] * 37.63$$

$$Var_{(Ny)} = 21410.30$$

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(Ny)} = [N^2(1 - f) / A] * Var_{(P)}$$

$$Var_{(Ny)} = [253^2(1 - 0.12) / 99] * 0.0696$$

$$Var_{(Ny)} = 39.60$$

CÁLCULO DEL PPT PARA LA VARIABLE PRINCIPAL Y AUXILIAR (Número de familias y Total de miembros de familia)

$$\frac{Mta}{a}$$

$$\frac{Mta}{A}$$

$$\frac{Mta}{N}$$

$$Fb^* = \frac{b^*}{Mta} \quad \frac{a}{Mta} \quad \frac{A}{Mta} \quad \frac{N}{Mta}$$

MATRIZ PARA CALCULO DEL PPT DE NUMERO DE FAMILIAS							
	A	B	C	D	E	F	G
No	Mta/a		Mta/N		a*/Mta		N*/Mta
Familias		Mta/A		b*/Mta		A*/Mta	
43	3,583	0,4343	0,17	0,25581	0,279	2,302	5,884
13	1,083	0,1313	0,051	0,84615	0,923	7,615	19,462
64	5,333	0,6465	0,253	0,17188	0,188	1,547	3,953
84	7	0,8485	0,332	0,13095	0,143	1,179	3,012
10	0,833	0,101	0,04	1,1	1,2	9,9	25,300
17	1,417	0,1717	0,067	0,64706	0,706	5,824	14,882
18	1,5	0,1818	0,071	0,61111	0,667	5,5	14,056
10	0,833	0,101	0,04	1,1	1,2	9,9	25,300
36	3	0,3636	0,142	0,30556	0,333	2,75	7,028
120	10	1,2121	0,474	0,09167	0,1	0,825	2,108
17	1,417	0,1717	0,067	0,64706	0,706	5,824	14,882
14	1,167	0,1414	0,055	0,78571	0,857	7,071	18,071
446	37,17	4,5051	1,763	6,69296	7,301	60,24	153,938
		a=	12	b*=	11		
		A=	99	N=	253		

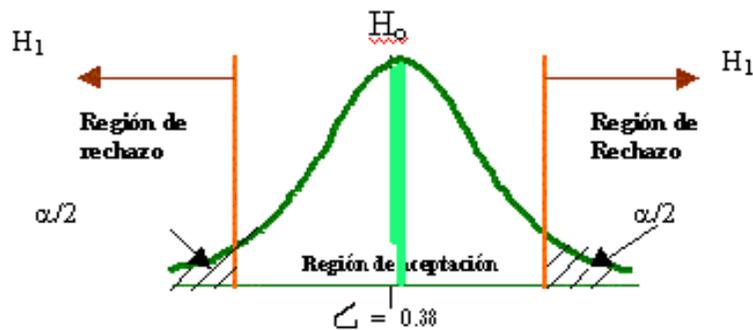
Variable normal estándar

$$Z_c = \frac{u - \bar{x}}{\frac{\sigma}{n}} = 0,38$$

Varianza

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}} = 10,60$$

Curva normal



La Fracción Global de Muestreo (FGM) de la variable No. de familias (x) presenta datos probabilísticos proporcionales y coincidentes en todos sus conglomerados

calculados, lo que representa en la curva normal que nuestra investigación está dentro de la zona de aceptación.

MATRIZ PARA CALCULO DEL PPT DE NUMERO DE FAMILIAS							
	A	B	C	D	E	F	G
No	Mta/a	Mta/A	Mta/N	b*/Mta	a*/Mta	A*/Mta	N*/Mta
Familias							
157	13,08	1,586	0,621	0,070	0,076	0,631	1,611
53	4,417	0,535	0,209	0,208	0,226	1,868	4,774
142	11,83	1,434	0,561	0,077	0,085	0,697	1,782
265	22,08	2,677	1,047	0,042	0,045	0,374	0,955
39	3,25	0,394	0,154	0,282	0,308	2,538	6,487
94	7,833	0,949	0,372	0,117	0,128	1,053	2,691
37	3,083	0,374	0,146	0,297	0,324	2,676	6,838
29	2,417	0,293	0,115	0,379	0,414	3,414	8,724
103	8,583	1,040	0,407	0,107	0,117	0,961	2,456
234	19,5	2,364	0,925	0,047	0,051	0,423	1,081
61	5,083	0,616	0,241	0,180	0,197	1,623	4,148
56	4,667	0,566	0,221	0,196	0,214	1,768	4,518
1270	105,8	12,828	5,02	2,003	2,185	18,03	46,065
		a=	12	b*=	11		
		A=	99	N=	253		

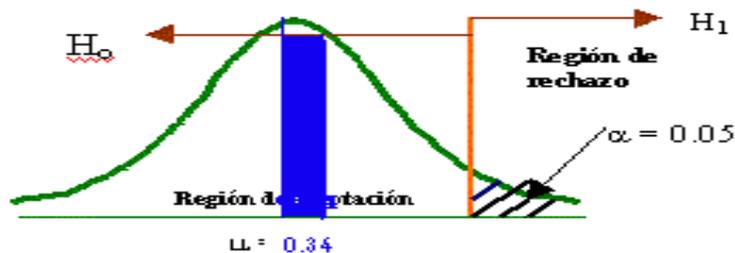
Variable normal estándar

$$Z_c = \frac{u - \bar{y}}{\frac{\sigma}{n}} = 0,336901$$

Varianza

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}} = 23,74584$$

Curva normal



La Fracción Global de Muestreo (FGM) de la variable Total de Miembros de Familia (y) presenta datos probabilísticos, proporcionales y coincidentes en su mayoría de

cálculos, lo que representa en la curva normal que nuestra investigación está dentro de la zona de aceptación.

VARIABLE: COMERCIO

CALCULO CONGLOMERADOS DESIGUALES PARA VARIABLE COMERCIO										
No. Conglomerado	Comercio		Xc ²	Yc ²	Xc*Yc	Yc-Ȳ	(Yc-Ȳ) ²	P	Q	P*Q
	Ingresos Xc	Egresos Yc								
1	307	127	94249	16129	38989	-785,60	617167,36	0,012	0,99	0,01
2	1200	650	1440000	422500	780000	-262,6	68958,76	0,059	0,94	0,06
3	870	770	756900	592900	669900	-142,6	20334,76	0,070	0,93	0,07
4	1450	1260	2102500	1587600	1827000	347,4	120686,76	0,115	0,88	0,10
5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0,00
6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0,00
7	1700	1200	2890000	1440000	2040000	287,4	82598,76	0,110	0,89	0,10
8	1400	690	1960000	476100	966000	-222,6	49550,76	0,063	0,94	0,06
9	550	400	302500	160000	220000	-512,6	262758,76	0,037	0,96	0,04
10	384	204	147456	41616	78336	-708,6	502113,96	0,019	0,98	0,02
11	2950	1550	8702500	2402500	4572500	637,4	406278,76	0,142	0,86	0,12
12	11000	4100	121000000	16810000	45100000	3187	10159518,76	0,374	0,63	0,23
Σ	21811	10951	139396105	23949345	56292725	1825	12289967,40	1,00	9,00	0,80
x̄	1818	912,6								

ESTIMADOR DE LA RAZÓN

$$r = \frac{Y_a}{X_a} \quad r = \frac{10951}{21811} \quad r = 0.502$$

FRACCIÓN DE LA MUESTRA

$$F = \frac{a}{A}$$

$$F = \frac{12}{99}$$

$$F = 0.12$$

ESTIMADORES DE VARIANZA (X, Y) PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(y)} = (1 - F) \frac{a}{a - 1} \left[\sum Yc^2 - \frac{(\sum Yc)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(y)} = (1 - 0.12) \frac{12}{12 - 1} \left[\sum 23949345 - \frac{(10951)^2}{12} \right]$$

$$Var_{(y)} = 13397419.12$$

$$Var_{(x)} = (1-F) \frac{a}{a-1} \left[\sum X^2 - \frac{(\sum Xc)^2}{a} \right]$$

$$Var_{(x)} = (1-0.12) \frac{12}{12-1} \left[\sum 139396105 - \frac{(\sum 21811)^2}{12} \right]$$

$$Var_{(x)} = 95762683.12$$

ESTIMADOR DE LA COVARIANZA PARA LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Co\ var_{(y,x)} = \sum_{i=1}^a YcXc - \frac{(\sum Yc)(\sum Xc)}{a}$$

$$Co\ var_{(y,x)} = \sum_{i=1}^a 56292725 - \frac{(\sum 10951)(\sum 21811)}{12}$$

$$Co\ var_{(y,x)} = 36388369$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN PARA CONGLOMERADOS IGUALES

$$Var_{(r)} = \sum \frac{1}{X^2} Var_{(y)} + r^2 Var_{(x)} - 2r Co\ Var_{(y,x)}/a$$

$$Var_{(r)} = \frac{1}{\sum 139396105} \left[13397419.12 + 0.50^2(95762683.12) - 2 * 0.50(36388369)/12 \right]$$

$$Var_{(r)} = 0.26704$$

Interpretación

0.26704 es la variabilidad del componente ingresos y gastos en una muestra de 12 conglomerados de tres barrios de la ciudad de Quito. (La Luz, Kennedy y La Rumiñahui).

ESTIMADOR DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN PARA CONGLOMERADOS DESIGUALES

$$Var_{(r)} = \frac{1-F}{(\sum Xc)^2} * \frac{a}{a-1} \left[2r \sum Yc^2 - \frac{(\sum Yc)^2}{a} + \left(r^2 \sum Xc^2 - \frac{(\sum Xc)^2}{a} - 2r \sum YcXc - \frac{\sum Yc \sum Xc}{a} \right) r \right]$$

$$Var_{(r)} = \frac{1 - 0.12}{(\sum 218116)^2} * \frac{12}{12 - 1} \left[2 * 0.50 \sum 23949345 - \frac{(\sum 10951)^2}{12} + 0.50^2 \left(\sum 1393961 - \frac{(\sum 21811)^2}{12} - 2 * 0.50 \sum 56292725 + \frac{\sum 10951 \sum 562927651}{12} \right) \right] * 0.50$$

$$Var_{(r)} = 20.955$$

Interpretación

20.9 es la variabilidad del componente ingresos y egresos en una muestra de 12 conglomerados de tres barrios de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DE PROPORCIONES:

$$Pp = \frac{Yc}{\sum Yc} =$$

ESTIMADOR DE LA VARIANZA PARA PROPORCIONES

$$Var_{(p)} = 1 - F \frac{\sum p \cdot \sum Q}{a - 1}$$

$$Var_{(p)} = 1 - 0.12 \frac{0.80}{12 - 1}$$

$$Var_{(p)} = 0.0639$$

Interpretación

0.0639 es la variabilidad del componente Ingresos y Egresos en una muestra de 12 conglomerados en tres barrios de la ciudad de Quito.

ESTIMADOR DEL TOTAL

$$Var_{(Ny)} = [N^2(1 - f) / A] * S_a^2$$

$$Var_{(Ny)} = [253^2(1 - 0.12) / 99] * 1117276.4$$

$$Var_{(Ny)} = 635695512$$

VARIANZA BÁSICA PARA EL ESTIMADOR DEL TOTAL

$$Sa^2 = \frac{\sum (Ya - Y)^2}{a - 1}$$

$$Sa^2 = \frac{\sum 12290040.40}{12 - 1}$$

$$Sa^2 = 1117276.4$$

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA RAZÓN

$$Var_{(Ny)} = \left[N^2 (1 - f) / A \right] * Var_{(R)}$$

$$Var_{(Ny)} = \left[253^2 (1 - 0.12) / 99 \right] * 20.9$$

$$Var_{(Ny)} = 11891.45$$

ESTIMADOR DEL TOTAL DE LA VARIANZA DE LA PROPORCIÓN

$$Var_{(Ny)} = \left[N^2 (1 - f) / A \right] * Var_{(p)}$$

$$Var_{(Ny)} = \left[253^2 (1 - 0.12) / 99 \right] * 0.0639$$

$$Var_{(Ny)} = 36.36$$

**CÁLCULO DEL PPT PARA LA VARIABLE PRINCIPAL Y AUXILIAR
(Ingresos y egresos)**

$$\frac{Mta}{a}$$

$$\frac{Mta}{A}$$

$$\frac{Mta}{N}$$

$$Fb^* = \frac{b^*}{Mta}$$

$$\frac{a}{Mta}$$

$$\frac{A}{Mta}$$

$$\frac{N}{Mta}$$

MATRIZ PARA CALCULO DEL PPT PARA LA VARIABLE INGRESOS							
	A	B	C	D	E	F	G
	Mta/a		Mta/N		a*/Mta		N*/Mta
Ingresos		Mta/A		b*/Mta		A*/Mta	
127	10,5833	1,283	0,502	0,087	0,094	0,78	1,992
650	54,1667	6,566	2,569	0,017	0,018	0,152	0,389
770	64,1667	7,778	3,043	0,014	0,016	0,129	0,329
1260	105	12,727	4,980	0,009	0,010	0,079	0,201
0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0,000
0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0,000
1200	100	12,121	4,743	0,009	0,010	0,083	0,211
690	57,5	6,970	2,727	0,016	0,017	0,143	0,367
400	33,3333	4,040	1,581	0,028	0,030	0,248	0,633
204	17	2,061	0,806	0,054	0,059	0,485	1,240
1550	129,167	15,657	6,126	0,007	0,008	0,064	0,163
4100	341,667	41,414	16,206	0,003	0,003	0,024	0,062
10951	912,58	110,62	43,285	0,243	0,265	2,186	5,586

a=	12	b*=-	11
A=	99	N=	253

CALCULO FRACCION GLOBAL DE LA MUESTRA PARA LA VARIABLE EGRESOS											
A*D	A*E	A*F	A*G	B*D	B*E	B*F	B*G	C*D	C*E	C*F	C*G
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,094	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,018	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,016	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,010	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,000	0	0	0,000	0,000	0,000	0	0,000	0	0	0	0
0,000	0	0	0,000	0,000	0,000	0	0,000	0	0	0	0
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,010	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,017	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,030	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,059	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,008	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
0,917	1	8,25	21,083	0,111	0,003	1	2,556	0,043	0,047	0,39	1
9,16667	10	82,5	210,833	1,111	0,2649	10	25,556	0,435	0,47	3,91	10

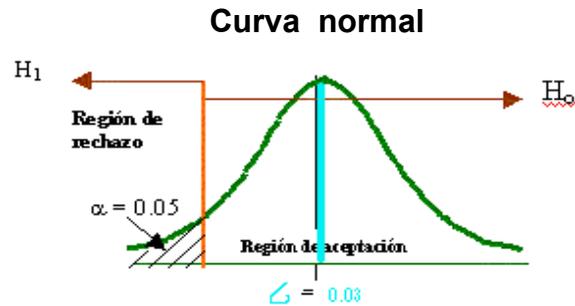
Variable normal estándar

$$Z_c = \frac{u - \bar{y}}{\frac{\sigma}{n}}$$

0,03239

Varianza

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n-1}} = 339.61$$



La Fracción Global de Muestreo (FGM) de la variable Egresos (y) presenta datos probabilísticos, proporcionales y coincidentes en los cálculos, lo que representa en la curva normal que nuestra investigación está dentro de la zona de aceptación.

APLICACIÓN SPSS

El SPSS es una herramienta estadística que nos permite obtener los cálculos de tendencia central, dispersión e inferencia de una manera ágil, coadyuvando para el análisis de una investigación.

ANÁLISIS UNIVARIADO

Número de Viviendas y Viviendas Ocupadas

Statistics

		NOVIV	TVIV
N	Valid	12	12
	Missing	12	12
Mean		38,0000	37,6667
Median		17,5000	19,5000
Mode		10,00	13,00
Std. Deviation		36,1059	34,8173
Variance		1303,6364	1212,2424

ANÁLISIS BIVARIADO

ANOVA NOVIV

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14335,500	10	1433,550	318,567	,044
Within Groups	4,500	1	4,500		
Total	14340,000	11			

Correlations

		NOVIV	TVIV
NOVIV	Pearson Correlation	1,000	,994
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	12	12
TVIV	Pearson Correlation	,994	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	12	12

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

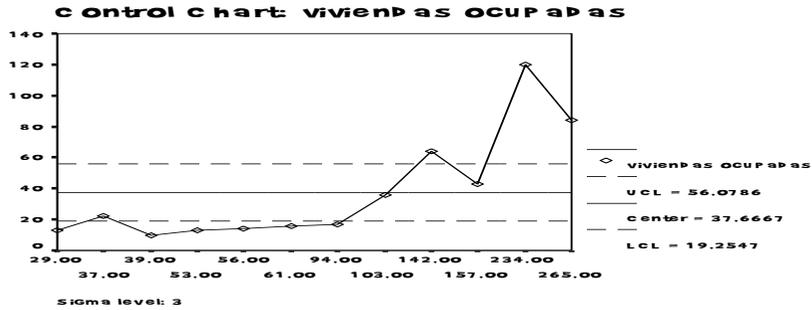
Test Statistics

	NOVIV	TVIV
Chi-Square	,833	,833
df	10	10
Asymp. Sig.	1,000	1,000

an 11 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,1.

ANÁLISIS UNIVARIADO DE LAS TRES VARIABLES DE ESTUDIO**VIVIENDAS, FAMILIAS y COMERCIOS****Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Número de viviendas	12	10,00	123,00	38,0000	36,1059
Viviendas ocupadas	12	10,00	120,00	37,6667	34,8173
Número de familias	12	10,00	120,00	37,1667	35,1460
Total miembros de familia	12	29,00	265,00	105,8333	78,7560
Ingresos	12	,00	11000,00	1817,5833	3011,3844
Egresos	12	,00	4100,00	912,5833	1126,3636
Valid N (listwise)	12				



ANÁLISIS BIVARIADO DE LAS TRES VARIABLES DE ESTUDIO ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Número de Viviendas	Between Groups	14335,500	10	1433,550	318,567	,044
	Within Groups	4,500	1	4,500		
	Total	14340,000	11			
Número de familias	Between Groups	13583,167	10	1358,317	301,848	,045
	Within Groups	4,500	1	4,500		
	Total	13587,667	11			
Total miembros de familia	Between Groups	67939,667	10	6793,967	23,590	,159
	Within Groups	288,000	1	288,000		
	Total	68227,667	11			

Correlations

		Viviendas ocupadas	Número de familias	Ingresos
Viviendas ocupadas	Pearson Correlation	1,000	,999	-,254
	Sig. (2-tailed)	,	,000	,426
	N	12	12	12
Número de familias	Pearson Correlation	,999	1,000	-,249
	Sig. (2-tailed)	,000	,	,435
	N	12	12	12

Ingresos	Pearson Correlation	-,254	-,249	1,000
	Sig. (2-tailed)	,426	,435	,
	N	12	12	12

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ANÁLISIS MULTIVARIADO

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,278	,078	-,127	3197,5396

aPredictors: (Constant), número de familias, viviendas ocupada
22

ANEXOS

ANEXO 1

TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1566 4	1049 3	2049 2	3839 1	9113 2	2199 9	5951 6	8165 2	5951 6	8165 2	2719 5	4822 3	4675 1	2292 3	3206 1
2	1640 8	8189 9	0415 3	5338 1	7940 1	2143 8	8303 5	9235 0	8303 5	9235 0	3669 3	3123 8	5964 9	9175 4	7207 2
3	1862 9	8195 3	0552 0	9196 2	0473 9	1309 2	9766 2	2482 2	9766 2	2482 2	9473 0	0649 6	3509 0	0482 2	8077 4
4	7311 5	3510 1	4749 8	8763 7	9901 6	7106 0	8882 4	7101 3	8882 4	7101 3	1873 5	2028 6	2315 3	7292 4	3516 0
5	5749 1	1670 3	2316 7	4932 3	4502 1	3313 2	1254 4	4103 5	1254 4	4103 5	8078 0	4539 3	4481 2	1251 5	9813 1
6	3040 5	8394 6	2379 2	1442 2	1505 9	4579 9	2271 6	1979 2	2271 6	1979 2	0998 3	7435 3	6866 8	3042 9	7023 5
7	1663 1	3500 6	8590 0	9827 5	3238 8	5239 0	1681 5	6929 8	1681 5	6929 8	8273 2	3848 0	7381 7	3252 3	4136 1
8	9677 3	2020 6	4255 9	7898 5	0530 0	2216 4	2436 9	5422 4	2436 9	5422 4	3508 3	1968 7	1105 2	9149 1	6030 3
9	3893 5	6420 2	1434 9	8267 4	6652 3	4413 3	0062 7	3555 2	0069 7	3555 2	3597 0	1912 4	6331 8	2968 6	0330 7
10	3162 4	7638 4	1740 3	5336 3	4416 7	6448 6	6475 8	7536 6	6475 8	7536 6	7655 4	3160 1	1261 4	3307 2	6003 2
11	7891 9	1947 4	2363 2	2788 9	4791 4	0258 4	3768 0	2080 1	3768 0	2080 1	7215 2	3933 9	3480 6	0893 0	8100 1
12	1393 1	3330 9	5704 7	7421 1	6344 5	1736 1	6282 5	3990 8	6282 5	3990 8	0560 7	9128 4	6883 3	2557 0	3801 8
13	7442 6	3327 8	4397 2	1011 9	8991 7	1566 5	5287 2	7382 3	5287 2	7382 3	7314 4	8866 2	8897 0	7449 2	5110 5
14	0906 6	0090 3	2079 5	9545 2	9264 8	4545 4	0955 2	8881 5	0955 2	8881 5	1655 3	5112 5	7935 5	9759 6	1623 6
15	4223 8	1242 6	8702 5	1426 7	2097 9	0450 8	6453 5	3135 5	6453 5	3135 5	8606 4	2947 2	4768 9	0597 4	5236 8
16	1615 3	0800 2	2650 4	4174 4	8195 9	6564 2	7424 0	5630 2	7424 0	5630 2	0033 1	6710 7	7751 0	7062 5	2842 5
17	2145 7	4074 2	2982 0	9678 3	2940 0	2184 0	1503 5	3453 7	1503 5	3453 7	3331 0	0611 6	9524 0	1595 7	1655 2
18	2158 1	5780 2	0205 0	8972 8	1793 7	3762 1	4707 5	4208 0	4707 5	4208 0	9740 3	4862 6	6899 5	4380 5	3308 6
19	5561 2	7809 5	8319 7	3373 2	0581 0	2481 3	8690 2	6039 7	8690 2	6039 7	1648 9	0326 4	8852 5	4278 6	0566 9
20	4465 7	6699 9	9932 4	5128 1	8446 3	6056 3	7931 2	9345 4	7931 2	9345 4	6887 6	2547 1	9391 1	2565 0	1278 2
21	9134 0	8497 9	4694 9	8197 3	3794 9	6102 3	4399 7	1526 3	4399 7	1526 3	8064 4	4394 2	8920 3	7179 5	9903 3
22	9122 7	0219 9	3193 5	2702 2	8406 7	0546 2	3521 6	1448 6	3521 6	1448 6	2989 1	6860 7	4186 7	1495 1	9109 6
23	5000 1	3814 0	6632 1	1992 4	7216 3	0953 8	1215 1	0687 8	1215 1	0687 8	9190 3	1874 9	3440 5	5608 7	8079 0
24	6539 0	0522 4	7295 8	2860 9	8140 6	3914 7	2564 9	4854 2	2564 9	4854 2	4262 7	4523 3	5720 2	9461 7	2370 2
25	2750 4	9613 1	8394 4	4157 5	1057 3	0861 9	6448 2	7392 3	6448 2	7392 3	3615 2	0518 4	9414 2	2529 9	8430 7

26	3716 9	9485 1	3911 7	8963 2	0095 9	1648 7	6553 6	4907 1	6553 6	4907 1	3978 2	1709 5	0233 0	7430 1	0097 5
27	1150 8	7022 5	5111 1	3835 1	1944 4	6649 9	7194 5	0542 2	7194 5	0542 2	1344 2	7867 5	8408 1	6693 8	9305 4
28	3744 9	3036 2	0669 4	5469 0	0405 2	5311 5	6275 7	9534 8	6275 7	9534 8	7866 2	1116 3	8165 1	5024 5	3417 1
29	4651 5	7033 1	8592 2	3832 9	5701 5	1576 5	9716 1	1786 9	9716 1	1786 9	4534 9	6179 6	6634 5	8107 3	4913 6
30	3098 6	8122 3	4241 6	5835 3	2153 2	3050 2	3230 5	8648 2	3230 5	8648 2	0517 4	0790 1	5433 9	5886 1	7441 8
31	6379 8	6499 5	4658 3	9785	4416 0	7812 8	8399 1	4286 5	8399 1	4286 5	9252 0	8353 1	8037 7	3590 9	8155 0
32	8248 6	8484 6	9925 4	6763 2	4321 8	5007 6	2136 1	6481 6	2136 1	6481 6	5120 2	8812 4	4187 0	5268 9	5107 5
33	2188 5	3290 6	9243 1	9060	6429 7	5167 4	6412 6	6257 0	6412 6	6257 0	2612 3	0515 5	5919 4	5279 9	2892 5
34	6033 6	9878 2	0740 8	5345 8	1356 4	5908 9	2644 5	2978 9	2644 5	2978 9	8520 5	4100 1	1253 5	1213 3	1484 5
35	4393 7	4689 1	9401 0	2556 0	8635 5	3394 1	2578 6	5499 0	2578 6	5499 0	7189 9	1547 5	9543 4	9822 7	2172 4
36	9765 6	6317 5	8930 3	1627 5	0710 0	9206 3	2194 2	1861 1	2194 2	1861 1	4734 8	2020 3	1853 4	0386 2	7800 5
37	0329 9	0122 1	0541 8	3898 2	5575 8	9223 7	2675 9	8736 7	2675 9	8736 7	2121 6	9844 2	8303	5661 3	9051 1
38	7962 6	0648 6	0357 4	1766 8	0778 5	7602 0	7992 4	2565 1	7992 4	2565 1	8332 5	8842 8	8507 6	7281 1	0270 7
39	8563 6	6833 5	4753 9	0312 9	6565 1	1197 7	0251 0	2611 3	2510	2611 3	9944 7	6864 5	3432 7	1515 2	5503 0
40	1803 9	1436 7	6133 7	0617 7	1214 3	4660 9	3298 9	7401 4	3298 9	7401 4	6470 8	0053 3	3539 8	5840 8	1326 1
41	0836 2	1565 6	6062 7	3647 8	6564 8	1676 4	5341 2	0901 3	5341 2	0901 3	0783 2	4157 4	1763 9	8216 3	6015 9
42	7955 6	2906 8	0414 2	1626 8	1538 7	1285 6	6622 7	3835 8	6622 7	3835 8	2247 8	7337 3	8873 2	0944 3	8225 8
43	9260 8	8267 4	2707 2	3253 4	1707 5	2769 8	9820 4	6386 3	9820 4	6386 3	1195 1	3464 8	8802 2	5614 8	3432 5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
44	2398 2	2583 5	4005 5	6700 6	1229 3	0275 3	1482 7	2323 5	1482 7	2323 5	3507 1	9970 4	3754 3	1160 1	3540 3
45	0991 5	9630 6	0590 8	9790 1	2839 5	1418 6	0082 1	8070 3	0082 1	8070 3	7042 6	7564 7	7631 0	8871 7	3709 0
46	5903 7	3330 0	2669 5	6224 7	6992 7	7712 3	5084 2	4383 4	5084 2	4383 4	8665 4	7095 9	7975 5	9387 2	2011 7
47	4248 8	7807 7	6988 2	6165 7	3413 6	7918 0	9752 6	4309 2	9752 6	4309 2	0409 8	7357 1	8079 9	7653 6	7105 5
48	4676 4	8627 3	6300 3	9301 7	3120 4	3669 2	4020 2	3527 5	4020 2	3527 5	5730 6	5554 3	5320 3	1809 8	4162 5
49	0323 7	4543 0	5541 7	6328 2	9081 6	1734 9	8829 8	9018 3	8829 8	9018 3	3660 0	7840 6	6216	9578 7	4207 9
50	8659 1	8148 2	5266 7	6158 2	1497 2	9005 3	8953 4	7603 6	8953 4	7603 6	4919 9	4371 6	9754 8	0437 9	4607 0
51	3853 4	0171 5	9496 4	8728 8	6568 0	4377 2	3956 0	1291 8	3956 0	1291 8	8653 7	6273 8	1963 6	5113 2	2073 9
52	6917 9	1419 4	6259 0	3620 7	2096 9	9957 0	9129 1	9070 0	1048 0	1501 1	0153 6	0201 1	8164 7	9164 6	6997 9
53	2798 2	5340 2	9396 5	3409 5	5266 6	1917 4	3961 5	9950 5	2236 8	4657 3	2559 5	8539 3	3099 5	8919 8	2718 2
54	1517 6	2483 0	4934 0	3208 1	3068 0	1965 5	6334 8	5862 9	2413 0	4836 0	2252 7	9726 5	7639 3	6480 9	1017 6
55	3944 0	5353 7	7134 1	5700 4	0084 9	7491 7	9775 8	1637 9	4216 7	9309 3	6243	6168 0	0785 6	1637 6	3954 0

56	6046 8	8130 5	4968 4	6067 2	1411 0	0692 7	0126 3	5461 3	3757 0	3997 5	8183 7	1665 6	0612 1	9178 2	6046 8
57	1860 2	7065 9	9065 5	1505 3	2191 6	8182 5	4439 4	4288 0	7792 1	0690 7	1100 8	4275 1	2775 6	5349 8	1760 2
58	7119 4	1873 8	4401 3	4884 0	6321 3	2106 9	1063 4	1295 2	9956 2	7290 5	5642 0	6999 4	9887 2	3101 6	7109 4
59	9459 5	5686 9	6901 4	6004 5	1842 5	8490 3	4250 8	3230 7	9630 1	9197 7	0546 3	0797 2	1887 6	2092 2	9409 5
60	5774 0	8437 8	2533 1	1256 6	5867 8	4494 7	5585	5694 1	8957 9	1434 2	6366 1	1028 1	1745 3	1810 3	5714 0
61	3886 7	6230 0	0815 8	1798 3	1643 9	1145 8	1859 3	6495 2	8547 5	3685 7	5334 2	5398 8	5306 0	5953 3	3806 7
62	5686 5	0585 9	9010 6	3159 5	0154 7	8559 0	9161 0	7818 8	2891 8	6957 8	8823 1	3327 6	7099 7	7993 6	5616 5
63	1866 3	7269 5	5218 0	2084 7	1223 4	9051 1	3370 3	9032 2	6355 3	4096 1	4823 5	0342 7	4962 6	6944 5	1806 3
64	3632 0	1761 7	3001 5	0827 2	8411 5	2715 6	3061 3	7495 2	0942 9	9396 9	5263 6	9273 7	8897 4	3348 8	3032 0
65	6768 9	9339 4	0151 1	2635 8	8510 4	2028 5	2997 5	8986 8	1036 5	6112 9	8752 9	8568 9	4823 7	5226 7	6708 9
66	4756 4	8105 6	9773 5	8597 7	2937 2	7446 1	2855 1	9070 7	0711 9	9733 6	7104 8	0817 8	7723 3	1391 6	4706 4
67	6075 6	9214 4	4944 2	5390 0	7096 0	6399 0	7560 1	4071 9	5108 5	1276 5	5182 1	5125 9	7745 2	1630 8	6071 6
68	5532 2	4481 9	0118 8	6525 5	6483 5	4491 9	0594 4	5515 7	0236 8	2138 2	5240 4	6026 8	8936 8	1988 5	5502 2
69	1859 4	2985 2	7158 5	8503 0	5113 2	1915	9274 7	6495 1	0101 1	5409 2	3336 2	9490 4	3127 3	0414 6	1850 4
70	8314 9	9873 6	2349 5	6435 0	9473 8	1775 2	3515 6	3574 9	5216 2	5391 6	4636 9	5858 6	2321 6	1451 3	8304 9
71	7698 8	1360 2	5185 1	4610 4	8891 6	1950 9	2562 5	5810 4	0705 6	9762 8	3378 7	0999 8	4269 8	0669 1	7618 8
72	9022 9	0473 4	5919 3	2217 8	3042 1	6166 6	9990 4	3281 2	4866 3	9124 5	8582 8	1434 6	0917 2	3016 8	9002 9
73	7646 8	2638 4	5815 1	0664 6	2152 4	1522 7	9690 9	4459 2	5416 4	5849 2	2242 1	7410 3	4707 0	2530 6	7246 8
74	9434 2	2872 8	3580 6	0691 2	1701 2	6416 1	1829 6	2285 1	3263 9	3236 3	0559 7	2420 0	1336 3	3800 5	9434 2
75	4583 4	1539 8	4655 7	4113 5	1036 7	0768 4	3618 8	1851 0	2933 4	2700 1	8163 7	8730 8	5873 1	0025 6	4083 4
76	6095 2	6128 0	5000 1	6765 8	3258 6	8667 9	5072 0	9495 3	0248 8	3306 2	2883 4	0735 1	1973 1	9242 0	6005 2
77	6656 6	1477 8	7679 7	1478 0	1330 0	8707 4	7966 6	9572 5	8152 5	7229 5	0483 9	9642 3	2487 8	8265 1	6056 6
78	8976 8	8153 6	8664 5	1265 9	9225 9	5710 2	8042 8	2528 0	2967 6	2059 1	6808 6	2643 2	4690 1	2084 9	8916 8
79	3283 2	6136 2	9894 7	9606 7	6476 0	6458 4	9609 6	9825 3	0074 2	5739 2	3906 4	6643 2	8467 3	4002 7	3223 2
80	3793 7	6390 4	4576 6	6613 4	7547 0	6652 0	3469 3	9044 9	5366	4213	2566 9	2642 2	4440 7	4404 8	3703 7
81	3997 2	2220 9	7150 0	6456 8	9140 2	4241 6	0784 4	6961 8	9192 1	2641 8	6411 7	9430 5	2676 6	2594 0	3917 2
82	7408 7	9954 7	8181 7	4260 7	4380 8	7665 5	6202 8	7663 0	0058 2	0471 1	8791 7	7734 1	4220 6	3512 6	7400 7
83	7622 2	3608 6	8463 7	9316 1	7603 8	6585 5	7791 9	8800 6	0072 5	6988 4	6279 7	5617 0	8632 4	8807 2	7612 2
84	2657 5	0862 5	4080 1	5992 0	2984 1	8015 0	1277 7	4850 1	6901 1	6579 5	9587 6	5529 3	1898 8	2735 4	2627 5
85	1891 2	8227 1	6542 4	6977 4	3361 1	5426 2	8596 3	0354 7	2597 6	5794 8	2988 8	8860 4	6791 7	4870 8	1831 2
86	2829	3579	0599	4168	3495	3788	3891	8805	0976	8347	7357	1290	3088	1831	2809

	0	7	8	8	2	8	7	0	3	3	7	8	3	7	0
87	2988 0	9973 0	5553 6	8485 5	2908 0	0925 0	7965 6	7321 1	9157 6	4259 5	2795 8	3013 4	0402 4	8638 5	2908 0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
88	0611 5	2054 2	1805 9	0200 8	7370 8	8351 7	3610 3	4279 1	1795 5	5634 9	9099 9	4912 7	2004 4	5993 1	0601 5
89	2065 5	5872 7	2816 8	1547 5	5694 2	5338 9	9056 2	8733 8	4650 3	1858 4	1884 5	4961 8	0230 4	5103 8	2005 5
90	0992 2	2541 7	4413 7	4841 3	2555 5	2124 6	3550 9	2046 8	9215 7	8963 4	9482 4	7817 1	8461 0	8283 4	0912 2
91	5687 3	5630 7	6160 7	4951 8	8965 6	2010 3	7749 0	1806 2	1457 7	6276 5	3560 5	8126 3	3966 7	4735 8	5627 3
92	6696 9	9842 0	0488 0	4558 5	4656 5	0410 2	4688 0	4570 9	9842 7	0752 3	3336 2	6427 0	0163 8	9247 7	6606 9
93	8758 9	4083 6	3242 7	7000 2	7066 3	8886 3	7777 5	6934 8	3491 4	6397 6	8872 0	8276 5	3447 6	1703 2	8718 9
94	9497 0	2583 2	6997 5	9488 4	1966 1	7282 8	0010 2	6679 4	7006 0	2827 7	3947 5	4647 3	2321 9	5341 6	9407 0
95	1139 8	4287 8	8028 7	8826 7	4736 3	4663 4	0654 1	9780 9	5397 6	5491 4	0699 6	6724 5	6835 0	8294 8	1039 8
96	2298 7	8005 9	3991 1	9618 9	4115 1	1422 2	6069 7	5958 3	7607 2	2951 5	4098 0	0739 1	5874 5	2577 4	2098 7
97	5049 0	8376 5	5565 7	1436 1	3172 0	5737 5	5622 8	4154 6	9072 5	5221 0	8397 4	2999 2	6583 1	3885 7	5019 0
98	5974 4	9235 1	9747 3	8928 6	3593 1	0411 0	2372 6	5190 0	6436 4	6741 2	3333 9	3192 6	1488 3	2441 3	5904 4
99	8124 9	3564 8	5689 1	6935 2	4837 3	4557 8	7854 7	8178 8	0896 2	0035 8	3166 2	2538 0	6164 2	3407 2	8024 9
10 0	7646 3	5432 8	2349	1724 7	2886 5	1477 7	6273 0	9227 7	9501 2	6837 9	9352 6	7076 5	1059 2	4542	7606 3
10 1	0074 0	8400 8	2500 1	1006 6	5800 8	0194 7	5508 5	5604 1	8007 9	1034 2	6006 1	1020 0	0045 3	1800 3	2224 0
10 2	3880 0	6030 0	0123 8	1790 0	1640 0	0045 8	1059 3	6005 2	0547 5	3085 7	5330 0	5300 8	0306 0	5153 3	0671 2
10 3	5006 5	0505 9	0010 6	0059 5	0150 7	8009 0	9061 0	0018 8	2091 8	6057 8	8023 1	3320 6	7090 7	7093 6	1116 5
10 4	1006 3	0069 5	5018 0	2084 7	1200 4	0051 1	3070 3	0032 2	0355 3	0096 1	4003 5	0340 7	0962 6	6044 5	1106 3
10 5	3630 0	1700 7	3001 5	0820 0	0011 5	2005 6	3001 3	7490 2	0942 0	0096 9	5003 6	0270 7	0897 4	3008 8	1032 0
10 6	6700 9	0039 4	0101 1	2005 8	8010 4	2028 5	2007 5	8906 8	1036 0	6012 9	0752 9	8008 9	4003 7	0226 7	6701 1
10 7	4750 0	0105 6	9703 5	0597 7	0037 2	7400 1	2805 1	9070 7	0701 9	9733 0	7004 8	0807 8	7023 3	1091 6	1706 4
10 8	6070 0	9200 4	4900 2	5390 0	7006 0	6300 0	7500 1	4071 9	5100 5	1200 5	0082 1	5120 9	7700 2	1600 8	6011 6
10 9	5500 2	4411 1	0118 8	0025 5	6003 5	0091 9	0504 4	5015 7	0216 8	2100 2	5940 4	6026 8	0036 8	0088 5	1102 2
11 0	1800 4	2922 2	0058 5	0503 0	0003 2	0091 5	9074 7	0495 1	0101 9	5009 2	0036 2	0490 4	0027 3	0410 6	1050 4
11 1	8004 9	9123 6	2300 5	0035 0	9073 8	1700 2	3505 6	0074 9	0016 2	5300 6	4006 9	5058 6	2301 6	1051 3	1304 9
11 2	3800 5	0420 2	1430 0	8200 4	6650 0	4003 3	0060 7	0555 2	0069 1	0055 2	3007 0	0912 4	0331 8	0068 6	0300 7
11 3	3100 4	0038 4	1040 3	5330 0	0416 7	6400 6	6405 8	7536 0	6075 8	0536 6	7600 4	0160 1	1061 4	3007 2	6003 2
11 4	7001 9	1007 4	0063 2	2700 9	4701 4	0208 4	3068 0	0080 1	3068 0	2000 1	7015 2	3033 9	3080 6	0093 0	0100 1
11	0093	3300	5704	7021	6314	1036	6202	3090	6212	3910	0500	9120	6083	2157	0101

5	1	9	0	1	5	1	5	8	5	8	7	4	3	0	8
11 6	7400 6	3007 8	4007 2	1010 9	8901 7	1506 5	5087 2	7082 3	5187 2	7082 3	7014 4	0066 2	8097 0	1449 2	1110 5
11 7	0900 6	0000 3	0079 5	9045 2	9064 8	4540 4	0950 2	8081 5	0905 2	0881 5	1055 3	0112 5	7905 5	1159 6	1023 6
11 8	0003 8	1002 6	0702 5	0426 7	2090 9	0050 8	6403 5	0135 5	6403 5	0135 5	8606 0	2047 2	4708 9	0197 4	1236 8
11 9	1600 3	0800 2	2050 4	4100 4	8100 9	6504 2	7024 0	5030 2	7024 0	5030 2	0003 1	0710 7	7051 0	1062 5	2111 1
12 0	2100 7	4004 2	0982 0	9078 3	0940 0	2104 0	1003 5	0453 7	1500 5	3453 0	0031 0	0610 6	9520 0	1115 7	0015 2

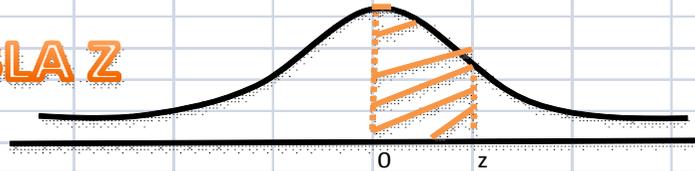
23

²³ Tabla de Números aleatorios
Elaborado por: Farid Mantilla may/2006

ANEXO 2

Area bajo la curva normal estándar desde 0 a z

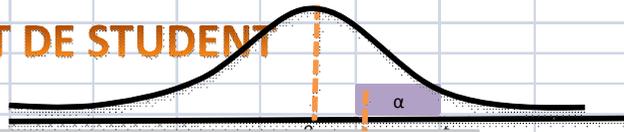
TABLA Z



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0.0000	0.004	0.0120	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0,1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0,2	0.0793	0.0832	0.0871	0.1293	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0,3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1664	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0,4	0.1554	0.1591	0.1628	0.2019	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0,5	0.1915	0.195	0.1985	0.2357	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0,6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2673	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0,7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2967	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0,8	0.2881	0.291	0.2939	0.3238	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0,9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3485	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3366	0.3389
1,0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3708	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1,1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3907	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1,2	0.3849	0.3869	0.3888	0.4082	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1,3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4236	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1,4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4370	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1,5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4484	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1,6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4582	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1,7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4664	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1,8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4732	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1,9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4788	0.4738	0.4803	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2,0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4834	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2,1	0.4821	0.4826	0.483	0.4885	0.4838	0.4842	0.4846	0.485	0.4854	0.4857
2,2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.489
2,3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2,4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2,5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4949	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2,6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4961	0.4963	0.4964
2,7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2,8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2,9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3,0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3,1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3,2	0.4993	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3,3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3,4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3,5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3,6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3,7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3,8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3,9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

ANEXO 3

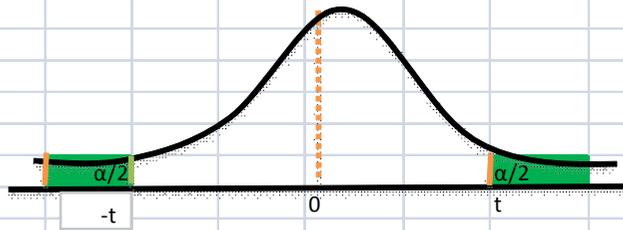
TABLA T DE STUDENT



Contiene los valores t tales que $p(T > t) = \alpha$, donde n

n / α	0,3	0,25	0,2	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
1	0,7265	1	1,3764	3,0777	6,3137	12,7062	31,821	63,6559	127,3213	318,3088	636,6192
2	0,6172	0,8165	1,0607	1,8856	2,92	4,3027	6,9645	9,925	14,089	22,3271	31,5991
3	0,5844	0,7649	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408	7,4533	10,2145	12,924
4	0,5686	0,7407	0,941	1,5332	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041	5,5976	7,1732	8,6103
5	0,5594	0,7267	0,9195	1,4759	2,015	2,5706	3,3649	4,0321	4,7733	5,8934	6,8688
6	0,5534	0,7176	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	4,3168	5,2076	5,9588
7	0,5491	0,7111	0,896	1,4149	1,8946	2,3646	2,9979	3,4995	4,0293	4,7853	5,4079
8	0,5459	0,7064	0,8889	1,3968	1,8595	2,306	2,8965	3,3554	3,8325	4,5008	5,0413
9	0,5435	0,7027	0,8834	1,383	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	3,6897	4,2968	4,7809
10	0,5415	0,6998	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	3,5814	4,1437	4,5869
11	0,5399	0,6974	0,8755	1,3634	1,7959	2,201	2,7181	3,1058	3,4966	4,0247	4,437
12	0,5386	0,6955	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,681	3,0545	3,4284	3,9296	4,3178
13	0,5375	0,6938	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	3,3725	3,852	4,2208
14	0,5366	0,6924	0,8681	1,345	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	3,3257	3,7874	4,1405
15	0,5357	0,6912	0,8662	1,3406	1,7531	2,1315	2,6025	2,9467	3,286	3,7328	4,0728
16	0,535	0,6901	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	3,252	3,6862	4,015
17	0,5344	0,6892	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,2224	3,6458	3,9651
18	0,5338	0,6884	0,862	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,1966	3,6105	3,9216
19	0,5333	0,6876	0,861	1,3277	1,7291	2,093	2,5395	2,8609	3,1737	3,5794	3,8834
20	0,5329	0,687	0,86	1,3253	1,7247	2,086	2,528	2,8453	3,1534	3,5518	3,8495
21	0,5325	0,6864	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,1352	3,5272	3,8193
22	0,5321	0,6858	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,1188	3,505	3,7921
23	0,5317	0,6853	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,104	3,485	3,7676
24	0,5314	0,6848	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,797	3,0905	3,4668	3,7454
25	0,5312	0,6844	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,0782	3,4502	3,7251
26	0,5309	0,684	0,8557	1,315	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,0669	3,435	3,7066
27	0,5306	0,6837	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,0565	3,421	3,6896
28	0,5304	0,6834	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,0469	3,4082	3,6739
29	0,5302	0,683	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,462	2,7564	3,038	3,3962	3,6594
30	0,53	0,6828	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,75	3,0298	3,3852	3,646
40	0,5286	0,6807	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	2,9712	3,3069	3,551
80	0,5265	0,6776	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387	2,887	3,1953	3,4163
120	0,5258	0,6765	0,8446	1,2886	1,6576	1,9799	2,3578	2,6174	2,8599	3,1595	3,3735
∞	0,5244	0,6745	0,8416	1,2816	1,6449	1,96	2,3263	2,5758	2,807	3,0902	3,2905

Contiene los valores t tales que $p[T > t] = \alpha$, donde n son los



n/α	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,1584	0,3249	0,5095	1	1,9626	3,0777	6,3137	12,7062	31,821	63,6559	636,5776
2	0,1421	0,2887	0,4447	0,8165	1,3862	1,8856	2,92	4,3027	6,9645	9,925	31,5998
3	0,1366	0,2767	0,4242	0,7649	1,2498	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408	12,9244
4	0,1338	0,2707	0,4142	0,7407	1,1896	1,5332	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041	8,6101
5	0,1322	0,2672	0,4082	0,7267	1,1558	1,4759	2,015	2,5706	3,3649	4,0321	6,8685
6	0,1311	0,2648	0,4043	0,7176	1,1342	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	5,9587
7	0,1303	0,2632	0,4015	0,7111	1,1192	1,4149	1,8946	2,3646	2,9979	3,4995	5,4081
8	0,1297	0,2619	0,3995	0,7064	1,1081	1,3968	1,8595	2,306	2,8965	3,3554	5,0414
9	0,1293	0,261	0,3979	0,7027	1,0997	1,383	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	4,7809
10	0,1289	0,2602	0,3966	0,6998	1,0931	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	4,5868
11	0,1286	0,2596	0,3956	0,6974	1,0877	1,3634	1,7959	2,201	2,7181	3,1058	4,4369
12	0,1283	0,259	0,3947	0,6955	1,0832	1,3562	1,7823	2,1788	2,681	3,0545	4,3178
13	0,1281	0,2586	0,394	0,6938	1,0795	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	4,2209
14	0,128	0,2582	0,3933	0,6924	1,0763	1,345	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	4,1403
15	0,1278	0,2579	0,3928	0,6912	1,0735	1,3406	1,7531	2,1315	2,6025	2,9467	4,0728
16	0,1277	0,2576	0,3923	0,6901	1,0711	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	4,0149
17	0,1276	0,2573	0,3919	0,6892	1,069	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,9651
18	0,1274	0,2571	0,3915	0,6884	1,0672	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,9217
19	0,1274	0,2569	0,3912	0,6876	1,0655	1,3277	1,7291	2,093	2,5395	2,8609	3,8833
20	0,1273	0,2567	0,3909	0,687	1,064	1,3253	1,7247	2,086	2,528	2,8453	3,8496
21	0,1272	0,2566	0,3906	0,6864	1,0627	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,8193
22	0,1271	0,2564	0,3904	0,6858	1,0614	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,7922
23	0,1271	0,2563	0,3902	0,6853	1,0603	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,7676
24	0,127	0,2562	0,39	0,6848	1,0593	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,797	3,7454
25	0,1269	0,2561	0,3898	0,6844	1,0584	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,7251
26	0,1269	0,256	0,3896	0,684	1,0575	1,315	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,7067
27	0,1268	0,2559	0,3894	0,6837	1,0567	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,6895
28	0,1268	0,2558	0,3893	0,6834	1,056	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,6739
29	0,1268	0,2557	0,3892	0,683	1,0553	1,3114	1,6991	2,0452	2,462	2,7564	3,6595
30	0,1267	0,2556	0,389	0,6828	1,0547	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,75	3,646
40	0,1265	0,255	0,3881	0,6807	1,05	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	3,551
80	0,1261	0,2542	0,3867	0,6776	1,0432	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387	3,4164
120	0,1259	0,2539	0,3862	0,6765	1,0409	1,2886	1,6576	1,9799	2,3578	2,6174	3,3734
∞	0,126	0,253	0,385	0,674	1,036	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576	3,291

Adaptado de Berenson 2006. Elaborado por: Farid Mantilla

ANEXO 4

FORMULAS PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Parámetros	Estimador	Varianza de la variable	T tomada de tablas		
			T = k = 2	T = k = 3	
MEDIA Aritmética	Mediana de la muestra	Conocida Varianza Poblacional (S^2)	$n = \frac{t^2 (\infty, \infty) S^2 N}{Nd^2 + t^2 (\infty, \infty) S^2}$	$n = \frac{4 S^2 N}{Nd^2 + 4 S^2}$	$n = \frac{g S^2 N}{Nd^2 + 4 g S^2}$
	(y)	Varianza estimada sobre datos de las muestras piloto (St^2)	$n = \frac{t^2 (\infty, n^1-1) S^{12} N}{Nd^2 + t^2 (\infty, n^1-1) S^{12}}$	$n = \frac{4 S^{12} N}{Nd^2 + 4 S^2}$	$n = \frac{g S^{12} N}{Nd^2 + 4 g S^{12}}$
En Población	Razón	Conocida Varianza Poblacional (S^2g)	$n = \frac{t^2 (\infty, \infty) S^2 g N}{Nd^2 + t^2 (\infty, \infty) S^2 g}$	$n = \frac{4 Sg^2 N}{Nd^2 + 4 Sg^2}$	$n = \frac{g Sg^2 N}{Nd^2 + g Sg^2}$
	(Yg)	Varianza estimada sobre datos de las muestras piloto (Sg^{12})	$n = \frac{t^2 (\infty, n^1-1) S^{12} g N}{Nd^2 + t^2 (\infty, n^1-1) Sg^{12}}$	$n = \frac{4 Sg^{12} N}{Nd^2 + 4 Sg^{12}}$	$n = \frac{g Sg^{12} N}{Nd^2 + g Sg^{12}}$
(Y)	Regresión	Conocida Varianza Poblacional (S^2r)	$n = \frac{t^2 (\infty, \infty) S^2 r N}{Nd^2 + t^2 (\infty, \infty) S^2 r}$	$n = \frac{4 Sr^2 N}{Nd^2 + 4 Sr^2}$	$n = \frac{g Sr^2 N}{Nd^2 + g Sr^2}$
	(Yr)	Varianza estimada sobre datos de las muestras piloto (Sr^{12})	$n = \frac{t^2 (\infty, n^1-1) Sr^{12} N}{Nd^2 + t^2 (\infty, n^1-1) Sr^{12}}$	$n = \frac{4 Sr^{12} N}{Nd^2 + 4 Sr^{12}}$	$n = \frac{g Sr^{12} N}{Nd^2 + g Sr^{12}}$

Población de elementos con atributo de	Proporción de la Muestra	Varianza conocida (P Q) Varianza estimada entre datos de la muestra piloto (p ¹ q ¹)	$n = t^2(\infty, \infty) \frac{PQ}{N}$ $Nd^2 + t^2(\infty, \infty)PQ$ $n = t^2(\infty, n^1-1) \frac{p^1q^1}{N}$ $Nd^2 + t^2(\infty, n^1-1) \frac{p^1q^1}{N}$	$n = 4 \frac{PQ}{N} \frac{N}{Nd^2 + 4 PQ}$ $n = 4 \frac{p^1q^1}{N}$ $Nd^2 + 4 \frac{p^1q^1}{N}$	$n = g \frac{PQ}{N} \frac{N}{Nd^2 + g PQ}$ $n = g \frac{p^1+q^1}{p^1q^1} Sr^{12} \frac{N}{g}$
Población (P)	(p)	Varianza máxima p * q	$n = t^2(\infty, \infty) 0.25 \frac{N}{Nd^2 + t^2(\infty, \infty)0.25}$	$n = \frac{N}{Nd^2 + t^2(\infty, \infty)0.25}$	$n = 2.25 \frac{N}{Nd^2 + 2.25}$

ANEXO SIGMA

<p>La globalización y el acceso inmediato a la información, la innovación en productos y servicios, cambian constantemente la conducta de los clientes y de la manera de hacer negocios.</p>	<p>¿Por qué SIGMA?</p>
<p>El ambiente competitivo de hoy no permite ningún lugar para el error; debemos saber satisfacer y buscar implacablemente nuevas maneras de exceder las expectativas, esta es la razón por la cual la calidad seis sigma se ha convertido en una parte de la nueva cultura de la precisión.</p>	<p>La palabra es un término estadístico que mide cómo un proceso dado (la fabricación de un producto o la entrega de un servicio) se desvía de la perfección buscada. La idea central de Seis Sigma es que si usted puede medir cuántos "defectos" tiene un proceso, usted puede sistemáticamente darse cuenta cómo eliminarlos y conseguir reducirlo al máximo posible y así cercarse a obtener "cero defecto". Para alcanzar calidad de Seis Sigma, un proceso debe producir no más de 3.4 defectos por millón de oportunidades. Una "oportunidad" se define como ocasión para la inconformidad, o no alcanzar las especificaciones requeridas. Esto significa que necesitamos ser casi "sin defectos" al ejecutar nuestros procesos de fabricación y entrega de</p>
<p>En la Investigación de Mercados se manifiesta, a través de la recolección de datos, que puede ser a través de una encuesta, una entrevista, un focus group etc., y que estos tienen que ser lo más confiables. Lo que se considera sin defectos, sin errores</p>	

(hoy, ir al empleo del seis sigma)	servicios.
------------------------------------	------------

En esencia Seis Sigma gira al rededor de algunos conceptos.

	<p>Crítico a la calidad: Cualidades más importantes para el cliente.</p> <p>Defecto: El no poder entregar lo que desea el cliente.</p> <p>Capacidad del Proceso: Lo que el proceso puede entregar en términos de defectos por millón.</p> <p>Variación: Lo que el cliente ve y siente.</p> <p>Operaciones Estables: Asegurándose los procesos constantes, fiables para mejorar lo que ve y siente el cliente.</p>
--	--

La Estadística hoy en la actualidad se constituye en una herramienta que coadyuva a tomar decisiones en la empresa, industria, Institución, etc.; mas aun cuando aplicamos un nivel de confianza alto que va de la mano con el Seis Sigma, en la aplicación de las técnicas de muestreo que es un complemento de la Investigación de mercados, haciendo superflua la información y por consiguiente los resultados.

El propósito de este ejemplar es presentar las técnicas de muestreo estadístico con un Enfoque a la Investigación de Mercados, donde la parte teórica fue ligada a la práctica, a casos reales de nuestro país, utilizando un método de muestreo, como por ejemplo: el "Muestreo Aleatorio Simple, Muestreo Estratificado, Muestreo Sistemático y Muestreo por Conglomerados".

El presente libro, además de conceptual, también contiene ejercicios y vivencias prácticas realizadas con los estudiantes, donde se aplicaron las técnicas de muestreo en cada uno de sus métodos por cada investigación desarrollada.

En cuanto a la metodología, se comienza presentando cada tema o tipo de muestreo de forma teórica, para continuar realizando ejercicios prácticos que fortalecen la parte teórica, donde se manifiesta a través de obtener un conocimiento y una visión adecuada de las técnicas de muestreo.²⁴

²⁴ INSTITUTE JURAN Seis Sigma Archivo / Internet

Fuentes bibliográficas

En cada método de muestreo se realizó una aplicación práctica, a través de datos reales tomados en el campo o lugar de la investigación; determinada para cada ejercicio.

Para la Investigación de mercados: Tema: El secuestro Express

Para los esquemas y tamaño de la muestra: Tema: El rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica del Ejército.

Para el Muestreo Aleatorio Simple: Tema. Sueldos y bonificaciones de los empleados de la empresa la Universal

Para el Muestreo Estratificado: Tema. Precios y utilidades de la canasta básica familiar en 2 mercados de la ciudad de Quito (Ofelia y Santa Clara, 1 en Cayambe y 2 comisariatos Magda Espinosa y FAE).

Para el Muestreo Sistemático: Tema. Sueldos y bonificaciones de los docentes de la Facultad de Ciencias Administrativas de la ESPE

Para el Muestreo Por Conglomerados: Tema. número de familias y total miembros de familia, número de viviendas y total de viviendas ocupadas y comercios sus ingresos y egresos. Investigación realizada en tres barrios del norte de la ciudad Quito.

Además de otros ejercicios prácticos en cada método de muestreo.

BIBLIOGRAFIA

KISH, LESLIE, (1982). Muestreo de Encuestas, Editorial Trillas, México.

BABBI, EARL, (2010). *The practice of social research*. 12 edition. EEUU.

BIELECKI, JOZEF, (1996). Manual Básico de Muestreo. Tomo 1, Argentina.

GONZALES, MIGUEL. Diseños y Proyectos de Investigación Educativa Universidad Particular de Loja, 2000.

ZIGMUN, WILLIAM G., Investigación de Mercados. Prentice Hall

AAKER, DAVID (1992). Investigación de Mercados. Mc Graw Hill. Tercera Edición, México.

MALOTRA, NASERH (2009). Investigación de Mercados. Prentice Hall sexta edición

NETGRAFÍA

Institute Juran Seis Sigma Archivo / Internet

Internet: www.bioestadistica.uma.es/libro/nde88.htm

www.fisterra.com Determinación del tamaño muestral

www.monografias.com › *Matemáticas* › *Estadística*

AUTOR



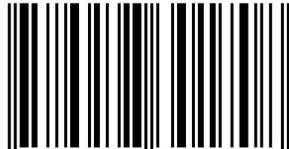
ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Publicaciones Científicas



ISBN: 978-9978-301-70-8



9 789978 301708