



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



## FACULTAD DE ECONOMÍA

EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN LA PROBLEMÁTICA DEL  
TRANSPORTE EN LOS ALUMNOS DE LICENCIATURA DE CIUDAD  
UNIVERSITARIA

TESINA  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTADA POR:

ROXANA SIERRA GONZALEZ

DIRECTOR DE LA TESINA:  
MTRO. JOSE ALBERTO REYES DE LA ROSA

MÉXICO, MARZO 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS:**

A la Universidad Nacional Autónoma de México por la excelente educación que me ha brindado para mi desarrollo profesional; así como a la Facultad de Economía por su compromiso por mi formación como Licenciada en Economía.

A mis padres Jesús Arturo Sierra Tortolero y Beatriz Gonzalez Vargas por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de vida, por su incondicional apoyo y amor perfectamente mantenido a través del tiempo.

A Arturo Sierra Gonzalez por su cariño y por ser tan buen hermano y apoyarme siempre.

A todos mis familiares y amigos por compartir los buenos y malos momentos apoyándome siempre que lo necesito.

A mi asesor de tesina; maestro Jose Alberto Reyes de la Rosa por su dedicación y apoyo incondicional.

A mis sinodales que se han tomado el tiempo de leer este trabajo dándome recomendaciones para pulir un trabajo y mejorar de manera tanto personal como profesional.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a todos ustedes.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	4
<b>CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO</b>	7
1.1 Territorio	8
1.2 Número de Habitantes	9
1.3 Actividades Económicas	9
1.4 Transporte	10
1.4.1 El Transporte Público en la Ciudad de México	11
<b>CAPÍTULO 2. EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN CIUDAD UNIVERSITARIA</b>	14
2.1 Ubicación Ciudad Universitaria	14
2.2 Descripción Ciudad Universitaria	15
2.3 Mapa General Ciudad Universitaria	17
2.4 El Transporte en Ciudad Universitaria	19
2.5 Rutas de Pumas en Ciudad Universitaria	20
2.6 Las Rutas más cercanas del Sistema de Transporte Público en Ciudad Universitaria	33
<b>CAPÍTULO 3. MANEJO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EN CUADROS, GRÁFICAS Y APORTACIÓN METODOLÓGICA</b>	36
3.1 Objetivo y método de la estadística	36
3.2 Uso de Muestreo	38
3.3 Tipos de Muestra	38
3.4 Tamaño de la Muestra	39
3.5 Diseño del Cuestionario	41
3.6 Encuesta	45
3.7 Esquema Encuesta	50
3.8 Descripción Encuesta y Análisis Estadístico	51
3.9 Prueba de Hipótesis	78
<b>Conclusión</b>	99
<b>Bibliografía</b>	102
<b>Anexo</b>	106

## INTRODUCCIÓN

Todos nos trasladamos de un lugar a otro, a veces a pie, otras en diversos vehículos. En cualquier caso, necesitamos movilizarnos para desempeñar nuestras actividades. La mayoría de las actividades que realizamos en la vida involucra el transporte.

El transporte puede definirse como el movimiento de personas y bienes a lo largo del espacio físico, mediante los modos terrestre, aéreo o marítimo, o alguna combinación de éstos. El transporte no se demanda como actividad final, sino como medio para satisfacer otra necesidad.

Con el transporte han aumentado las posibilidades culturales y sociales de los individuos, ya que sin éste las relaciones sociales estarían más restringidas, haciendo posible también el desarrollo de las infraestructuras y la separación entre los lugares de trabajo y residencia. (Thomson: 1974).

Actualmente el transporte es fundamental para la sociedad y la economía, mientras que el tiempo es nuestro recurso escaso por lo tanto cada una de nuestras decisiones tienen consecuencias que en materia económica se conocen como costo de oportunidad.

Por lo anterior los desplazamientos tienen costos; este conjunto de costos es lo que se denomina costo generalizado del transporte, y engloba junto a la tarifa de los modos de transporte otros conceptos más difíciles de valorar, como el tiempo de viaje, la comodidad en los distintos modos de transportes, la seguridad, etc.

De esta forma, este costo generalizado se convierte en un elemento primordial a tener en cuenta, ya que va a influir en la toma de decisiones de los individuos en relación al medio de transporte que utilizan.

La pérdida de tiempo de los usuarios al viajar en el transporte y los costos de los congestionamientos vehiculares que en principal medida son los causantes del estrés, baja productividad y contaminación, son varios de los temas que con más frecuencia han presentado un mayor interés en la literatura existente, pero su análisis no ha alcanzado la profundidad que su trascendencia haría aconsejable.

Siguiendo en línea con lo anterior, si el transporte es un medio para satisfacer la educación, ya que como bien expresó Carlos Fuentes: “Sin educación no hay desarrollo, sin desarrollo no hay progreso, sin progreso no hay bienestar o dicho a la reversa, para que haya bienestar tiene que haber progreso, para que haya progreso tiene que haber desarrollo y para que haya desarrollo tiene que haber educación.”

Con base en el párrafo anterior es menester mencionar que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se mantiene como la mejor institución mexicana de educación superior en el ranking de universidades de América Latina 2012, elaborado por la empresa inglesa QS World University Rankings.

La UNAM estima que el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) traslada 4.5 millones de pasajeros diariamente. Por lo que hace a la calidad del servicio, algunos estudios de opinión indican que los pasajeros le otorgan calificaciones superiores a siete, evaluando aspectos como limpieza y rapidez del servicio.

El metro es la columna vertebral del transporte metropolitano, pues tiene capacidad de transportación, infraestructura, calidad de servicio y profesionalismo como bien menciona el Ing. Francisco Bojórquez Henández.

Además del metro en la ciudad de México contamos con distintos tipos de transporte público como lo son el Metrobús, RTP, Peseros, Taxis, Tren Ligero y Trolebús, en los cuales millones de mexicanos se transportan diariamente.

Por lo anterior cabe hacer hincapié que por día laborable contamos con un mayor número de unidades en promedio de servicio de Taxis, con una cifra de 130,000, seguido por los peseros que manejan una cifra promedio de 25,000 unidades y 211 rutas, el siguiente lugar es para los RTP con 500 unidades y 94 rutas, subsiguientemente el Metrobús cuenta con una cifra de 282 unidades y 10 rutas, seguido por el metro que cuenta con 258 unidades, posteriormente el Trolebús cuenta con 238 unidades y finalmente el tren ligero cuenta con 16 unidades en promedio de servicio diario.

Es por ello que el presente trabajo se focalizara en analizar el problema del transporte en los estudiantes de Ciudad Universitaria con el instrumental aprendido en el diplomado de estadística aplicada. Con la intención de saber las consecuencias que trae consigo el problema del transporte, ya que los alumnos de Ciudad Universitaria se enfrentan a diversas problemáticas con respecto al transporte tanto de su casa a la facultad como de la facultad a su casa.

Debido a lo anterior el primer capítulo de este trabajo dará una breve explicación de la Ciudad de México y señalará las principales causas de la problemática del transporte en la capital y las consecuencias que trae consigo este último en la sociedad.

De una manera más particular, el segundo capítulo dará una breve descripción de Ciudad Universitaria, señalará la problemática del transporte a la que se enfrentan los alumnos de licenciatura en el campus y de la implementación del Pumabús.

Por último, el tercer capítulo incorporara el concepto de costo de oportunidad, además de incorporar una encuesta a los alumnos de licenciatura de Ciudad Universitaria para poder observar el problema del transporte en el campus, mediante diversas variables agrupadas en datos generales, datos socioeconómicos, trayecto casa-facultad; facultad-casa y la problemática y eficiencia del transporte y tratará sobre el manejo de la información tanto en cuadros, gráficas y aportación metodológica que nos ayudarán a sustentar lo anteriormente expuesto.

En cuanto a la bibliografía, esta última se citará como APA (American Psychological Association).

## **CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

El Sector Comunicaciones y Transportes es motor de la actividad económica, político y social de nuestro país. Lo anterior, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; incrementa la productividad de la economía al reducir costos de producción y distribución; impulsa la competitividad de sectores estratégicos para México como el turismo y el comercio, al tiempo que es un generador directo de empleos productivos.

Asimismo, es un instrumento eficaz para impulsar el desarrollo social y disminuir la desigualdad, ya que además de generar el crecimiento económico, por sus caminos, vías y puertos llegan bienes y servicios básicos como educación, salud y las mismas comunicaciones a las zonas de menor desarrollo.

Los transportes se movilizan diariamente por la ciudad satisfaciendo, aunque de forma caótica, el servicio que requieran sus habitantes para trasladarse de sus domicilios a los centros de trabajo y muchos otros destinos, como también para la distribución de las mercancías en una de las urbes más pobladas del mundo.

Para la vida cotidiana y la viabilidad económica de la ciudad y la zona metropolitana, es fundamental superar las difíciles condiciones de la movilidad tal y como ahora se manifiestan.

La tendencia al incremento de los viajes en toda la zona metropolitana se enfrenta sin embargo a déficits, insuficiencias y distorsiones de la red vial de transporte, donde puede acentuarse una diferencia entre los grandes corredores de origen destino de los viajes, de manera especial las de Norte-Sur y la de Oriente-Poniente, y el trazado, diseño, organización e incremento de las capacidades de ambas redes, la vial y la de transporte.

Esta discrepancia y el incremento constante de automotores, además del patrón urbano disperso, obliga a más viajes, cada vez más largos y cada vez más lentos, afectando de manera directa a las viabilidades primarias pero también a las vialidades cercanas a ellas.

Aunado a lo anterior el otro gran escollo a la movilidad es una red vial deficitaria, rebasada en una capacidad no suficientemente explotada, con fallas de integración para facilitar transferencias en los modos de transporte y entre las viabilidades primarias y las secundarias donde su saturación se le suman las deficiencias en la administración, control y regulación del tráfico, así como una escasa cultura vial que colaboran a acentuar los congestionamientos. El resultado es una saturación crónica y la consiguiente reducción de velocidad junto a un mayor impacto ambiental.

Por lo anterior es importante destacar que la congestión de tránsito se ha transformado en un flagelo de particular severidad ya que afecta tanto a automovilistas como a usuarios del transporte colectivo y acarrea pérdida de eficiencia económica y otros efectos negativos para la sociedad.

Cabe hacer hincapié que el mayor tiempo de viaje es un perjuicio real para el valor monetario del tiempo personal, además que los efectos negativos para la sociedad son estrés, salud física y hábitos de vida que se ven afectados a causa del tránsito.

Uno de los factores que más influyen en la productividad de los trabajadores es el tiempo que tardan cada día en desplazarse a su lugar de trabajo, ya que también ellos manifiestan cansancio y enojo cuando llegan al trabajo, recién iniciando su jornada laboral.

Además según un estudio del Georgia Institute of Technology, por cada 30 minutos en el coche crece 3% el riesgo a generar obesidad; la razón, entre otros factores, es que al pasar largos períodos frente al volante se aumenta la ingesta de alimentos poco saludables.

### 1.1 Territorio

El Distrito Federal es la Capital de los Estados Unidos Mexicanos, cuenta con 16 delegaciones y una extensión de 1495 km<sup>2</sup> es decir el 0.1% del territorio nacional (véase Figura 1).

Figura 1  
División Municipal, Distrito Federal 2010



Fuente: INEGI

En el cuadro posterior se observa el número de habitantes por delegación municipal en el Distrito Federal.

Cuadro 1  
División Municipal, Distrito Federal 2010

Clave del municipio o delegación	Delegación	Habitantes
		(año 2010)
002	Azcapotzalco	414 711
003	Coyoacán	620 416
004	Cuajimalpa de Morelos	186 391
005	Gustavo A. madero	1 185 772
006	Iztacalco	384 326
007	Iztapalapa	1 815 786
008	La Magdalena Contreras	239 086
009	Milpa Alta	130 582
010	Álvaro Obregón	727 034
011	Tláhuac	360 265
012	Tlalpan	650 567
013	Xochimilco	415 007
014	Benito Juárez	385 439
015	Cuauhtémoc	531 831
016	Miguel Hidalgo	372 889
017	Venustiano Carranza	430 978

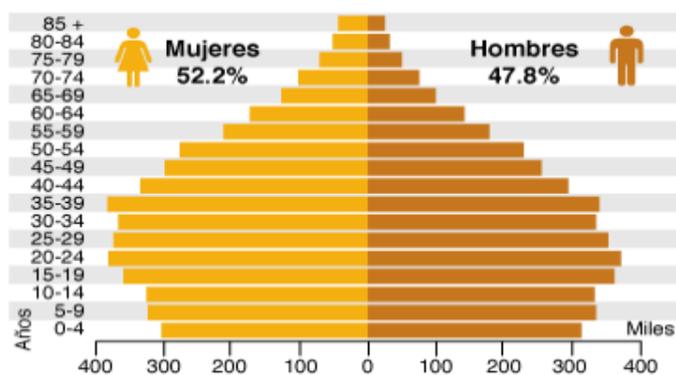
Fuente: INEGI. Censo de Población y vivienda 2010.

## 1.2 Número de Habitantes

La población del Distrito Federal es de 8, 851,080 habitantes, es decir el 7.9% del total del país. Cabe destacar que el 99.5% de la población es urbana y el 0.5% es rural, a nivel nacional el dato es de 78% y 22% respectivamente.

En el distrito Federal viven 4, 617,297 mujeres y 4, 233,783 hombres, los cuales podemos observar con respecto a la distribución de su edad (véase Gráfica 1).

Gráfica 1  
Habitantes por Edad y Sexo, 2010



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

## 1.3 Actividades Económicas

Las personas trabajamos para obtener, transformar o intercambiar los recursos naturales y utilizarlos en nuestro beneficio. Para ello, realizamos actividades económicas que pueden pertenecer a los sectores primario, secundario o terciario. Las actividades de los tres sectores están ligadas entre sí.

Por lo anterior cabe destacar que el Sector primario incluye todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas. El Sector primario en el Distrito Federal aporta el 0.06% al PIB estatal.

El Sector secundario se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos cada vez más automatizados para transformar las materias primas que se obtienen del sector primario. Incluye las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias. De acuerdo a lo que producen, sus grandes divisiones son construcción, industria manufacturera y electricidad, gas y agua. El Sector secundario en el Distrito Federal aporta el 15.53% al PIB estatal.

Por último en el Sector terciario de la economía no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; también nos ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios. Asimismo, el sector terciario incluye las comunicaciones y los transportes. El Sector terciario en el Distrito Federal aporta el 84.41% al PIB estatal.

Por lo anterior cabe resaltar que el Sector terciario es el que tiene mayor peso en porcentaje de aportación estatal en el Distrito Federal.

Cuadro 2  
Principales Sectores de la Actividad y su Participación en el PIB

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2009)
<b>Actividades primarias</b>	<b>0.06</b>
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.06
<b>Actividades secundarias</b>	<b>15.53</b>
Minería	0
Construcción y Electricidad, agua y gas	4.59
Industrias Manufactureras	10.94
<b>Actividades terciarias</b>	<b>84.41</b>
Comercio, restaurantes y hoteles	19.03
(Comercio, Servicios de alojamiento temporal y de Preparación de alimentos y bebidas).	
Transportes e Información en medios masivos	15.68
(Transportes, correos y almacenamiento)	
Servicios financieros e inmobiliarios	20.66
(Servicios financieros y de seguros, Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	
Servicios educativos y médicos	8.83
(Servicios educativos, Servicios de salud y de asistencia social)	
Actividades del Gobierno	6.85
Resto de los servicios*	13.36
(Servicios profesionales, científicos y técnicos, Dirección de corporativos y empresas, Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos, y Otros servicios excepto actividades del Gobierno)	
Total	100

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2005-2009

#### 1.4 Transporte

El concepto de transporte se utiliza para describir al acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro. Existen dos tipos de transporte, el público y el privado.

Se habla de transporte público, para hacer referencia a los autobuses, trenes y otras unidades móviles que sirven para la movilización de los ciudadanos de una comunidad y que está solventado y manejado por el Estado vigente.

Cabe señalar que en algunos casos, dichos coches pertenecen a empresas privadas que tienen algún tipo de acuerdo con el gobierno y han asumido la responsabilidad de brindar un servicio

determinado a la comunidad. Resulta importante señalar que esta clase de transporte no tiene como propósito la generación de ganancias, sino que debe cumplir con un fin social y ser útil para la comunidad.

El transporte privado, en cambio, es el que pertenece a individuos o empresas particulares. En este caso los responsables de la manutención de dichos vehículos son sus dueños, al igual que serán quienes respondan por ellos en caso de accidente.

#### 1.4.1 El Transporte Público en la Ciudad de México

##### Metro

El metro es sin duda el sistema de transporte más importante de la Ciudad de México. Este sistema de transporte opera los 365 días del año. Asimismo es el medio de transporte más rápido y económico, permitiendo el recorrido de los trayectos más largos.

Figura 2  
El Metro en la Ciudad de México



Fuente: [eleconomista.com.mx](http://eleconomista.com.mx)

##### Metrobús

El metrobús es el sistema de transporte más reciente en la metrópoli. Consta de camiones articulados que circulan por un carril exclusivo. Es uno de los transportes más rápidos en la ciudad, sin embargo generalmente se encuentra muy lleno. Actualmente funciona únicamente en la Avenida de los Insurgentes pero se tiene prevista la apertura de más líneas en los próximos años. Cuenta con dos rutas sobre esa avenida, la primera va desde el paradero del metro Indios Verdes hasta la estación Doctor Gálvez cerca de Ciudad Universitaria. La segunda ruta se dirige desde esta estación hasta El Caminero, cerca de la salida a la carretera México-Cuernavaca.

Figura 3  
El Metrobús en la Ciudad de México



Fuente: <http://www.ciudadmexico.com.mx/transporte.htm>

## Microbús, Micro o Pesero

Estos transportes son característicos de la ciudad, funcionan por medio de redes de camioneros chicos con una capacidad de 24 personas aproximadamente. Circulan prácticamente por todas las calles medianas y grandes de la ciudad y tienen la ventaja de realizar paradas continuas a voluntad del usuario. Son útiles como complemento a la red del metro al localizarse terminales de estos camiones a la salida de las principales estaciones permitiendo un mayor acercamiento al destino. Tienen la desventaja de ser incómodos al ir generalmente atestados y ser conducidos con escasa precaución. La mayor parte de estos camiones son de modelos antiguos, sin embargo cada vez son más las unidades nuevas y cómodas.

Figura 4  
El Microbús, Micro o Pesero en la Ciudad de México



Fuente: <http://www.ciudadmexico.com.mx/transporte.htm>

## RTP

La Red de transporte de Pasajeros (RTP) cuenta con una flotilla de mil 500 unidades de las que operan al día, en promedio, mil 140. La RTP opera 100 rutas, cuyo diseño se hizo para que las zonas periféricas y de bajos niveles de ingreso se conecten a las principales estaciones del Metro, dos de estas rutas dan servicio preferencial a personas con capacidades distintas. El servicio se ofrece de las 04:00 horas a las 23:00 horas diariamente y en conjunto transportan 750 mil pasajeros en días hábiles.

Figura 5  
El RTP en la Ciudad de México



Fuente: [el.economista.com.mx](http://el.economista.com.mx)

### Trolebús

La red de Servicio cuenta con 15 Líneas de Trolebuses con una longitud de operación de 453.85 Kms. La flota vehicular programada en la red es de 405 trolebuses, los cuales operan a un intervalo de paso promedio de 5 minutos, todas dentro del Distrito Federal. Este medio de transporte no contamina al ser conducido por un cable eléctrico, es rápido y cómodo. Circula por algunos de los principales ejes viales.

Figura 6  
El Trolebús en la Ciudad de México



Fuente: [eleconomista.com.mx](http://eleconomista.com.mx)

### Tren Ligero

El tren ligero forma parte de la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal, el cual opera en el Sur de la Ciudad de México prestando un servicio de transporte no contaminante a la población de las Delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco, brindando su servicio a través de 16 estaciones y 2 terminales, mediante 16 trenes dobles acoplados con doble cabina de mando con capacidad máxima de 374 pasajeros por unidad. Esta red se enlaza con el metro en la Estación Tasqueña de la Línea Azul. Este sistema es de gran utilidad para acceder a la zona de Xochimilco y todos sus atractivos.

Figura 7  
El Tren Ligero en la Ciudad de México



Fuente: [eleconomista.com.mx](http://eleconomista.com.mx)

## Taxi

Ofrecen servicios en todas las calles y zonas de la ciudad, sin embargo en ocasiones es necesario acercarse a una avenida muy transitada para encontrar alguno libre. Es un medio de transporte cómodo pero caro. De preferencia deben tomarse taxis de sitio cuyo costo es más elevado pero son más seguros.

Figura 8  
El Taxi en la Ciudad de México



Fuente: <http://www.ciudadmexico.com.mx/transporte.htm>

## CAPÍTULO 2. EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN CIUDAD UNIVERSITARIA

Los problemas más frecuentes que sustentan la creación e implementación del Sistema de Transporte Interno Pumabús son:

- Alta densidad vehicular con imposibilidad de circular de manera fluida por los circuitos universitarios.
- Intenso tránsito en horas pico.
- Poca accesibilidad para el peatón.
- Vehículos estacionados en los carriles laterales de los circuitos incrementándose enormemente el tiempo del trayecto por el único carril libre.
- Contaminación atmosférica, sonora y visual.

### 2.1 Ubicación Ciudad Universitaria

La dirección fiscal de Ciudad Universitaria es AV.UNIVERSIDAD N°3000, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, C.U; DISTRITO FEDERAL, 04510, la cual corresponde a la Avenida Universidad, la colonia Universidad Nacional Autónoma de México, C.U; la Delegación Política es Coyoacán, el Código Postal 04510 y la Entidad Federativa el Distrito Federal. (véase Figura 9).

Figura 9  
Mapa de la Ciudad de México



Fuente: comiteajusco.wordpress.com

La delegación de Coyoacán se ubica en el centro geográfico de esta entidad, al sur oeste de la cuenca de México, las coordenadas de esta demarcación son: al norte 19 grados 21 minutos, al sur 19 grados, 18 minutos latitud norte, al este 99 grados 06 minutos, al oeste 99 grados y 12 minutos de longitud oeste, a una altura de 2,240 metros sobre el nivel del mar.

Coyoacán limita con cinco delegaciones del Distrito Federal: al norte con Benito Juárez (Avenida Río Churubusco y Calzada Ermita Iztapalapa), al noroeste con Iztapalapa (Calzada Ermita Iztapalapa); al oriente también con Iztapalapa (Calzada de la Viga y Canal Nacional); al sureste con Xochimilco (Canal Nacional); al sur con Tlalpan (Calzada del Hueso, Avenida del Bordo, Calzada Acoxta, Calzada de Tlalpan, Avenida del Pedregal y Boulevard Adolfo Ruíz Cortínez o Anillo Periférico) y al poniente con la Delegación Álvaro Obregón (Boulevard de las Cataratas, Circuito Universitario, Avenida Ciudad Universitaria, San Jerónimo, Río Magdalena y Avenida Universidad).

Coyoacán es una de las 16 delegaciones políticas en las que se divide el Distrito Federal, se ubica en el centro geográfico de esta entidad, al sur oeste de la cuenca de México y cubre una superficie de 54.4 kilómetros cuadrados que representan el 3.6% del territorio de la capital del país.

## 2.2 Descripción Ciudad Universitaria

Ciudad Universitaria tiene una extensión mayor a las 700 hectáreas. Su construcción a mediados del siglo XX, no olvidó una tradición cultivada en nuestro país: la amalgama de diversas expresiones artísticas. Varios de sus edificios emblemáticos son muestra evidente de la integración de la arquitectura con la pintura y la escultura.

No obstante el crecimiento de la infraestructura instalada, debido a la creciente demanda de nuevos espacios para las tareas de docencia, investigación y difusión de la cultura, los universitarios han mantenido una acción decidida a favor de la preservación del entorno. Hoy en

día el campus conserva una de las cuatro reservas ecológicas que tiene la UNAM en todo el territorio nacional.

El campus central de Ciudad Universitaria de la UNAM fue incorporado, por unanimidad, a la lista del Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO en su convención del 28 de junio de 2007, realizada en Nueva Zelanda.

Según el comunicado de la UNESCO “este sitio se ha inscrito porque constituye un conjunto monumental, ejemplar del modernismo del siglo XX. El campus, se integra de obras destacadas de urbanismo, arquitectura, ingeniería, paisajismo y bellas artes, es uno de los más importantes íconos arquitectónicos y urbanísticos del modernismo de toda América Latina.”

La zona declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad incluye el primer circuito universitario inaugurado en 1952, y sus más de cincuenta edificios dentro de una Zona Núcleo de 176.5 hectáreas, que significan el 25% de las 730 totales del campus, y que tienen como límite, hacia el Poniente el Estadio Olímpico, al Sur de los Frontones y la Zona Deportiva, al Oriente la Facultad de Medicina y al Norte los edificios de las Facultades de Filosofía y Letras, Derecho, Economía y Odontología.

La Universidad Nacional Autónoma de México ha desempeñado un papel protagónico en la historia y en la formación de nuestro país. Las tareas sustantivas de esta institución pública, autónoma y laica son la docencia, la investigación y la difusión de la cultura.

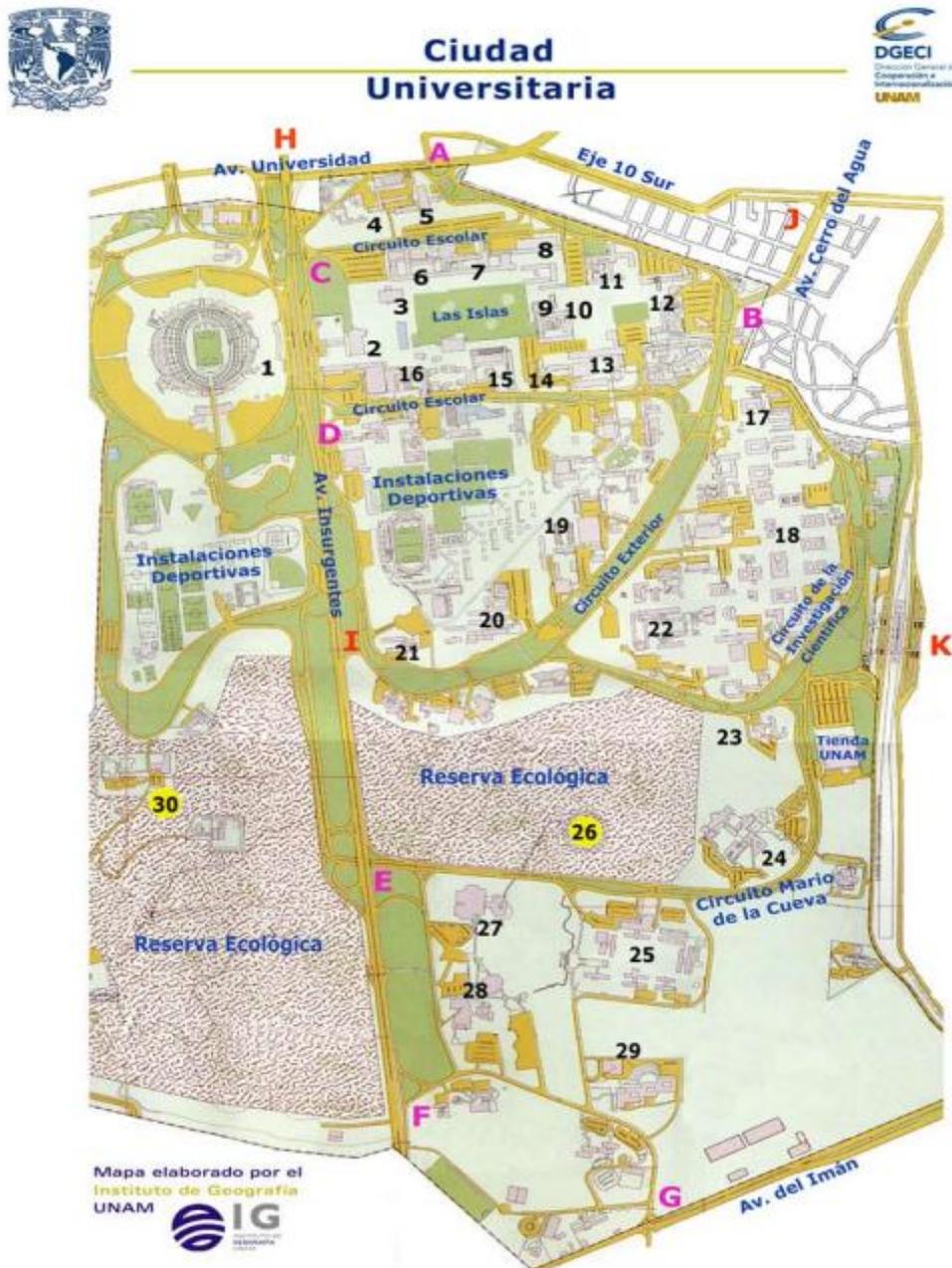
En el mundo académico es reconocida como una universidad de excelencia. La UNAM responde al presente y mira al futuro como el proyecto cultural más importante de México.

La UNAM es la institución que más opciones educativas ofrece en México y la que mayor número de estudiantes recibe. Sistemáticamente evalúa sus planes de estudio para ajustarse a los requerimientos de la dinámica laboral, lo cual permite a sus egresados altos niveles de competencia.

### 2.3 Mapa General Ciudad Universitaria

El siguiente mapa muestra una visión general de Ciudad Universitaria dentro del cual se puede observar mediante números y letras la ubicación de las facultades, accesos y las paradas del transporte público más cercanas a Ciudad Universitaria, lo anterior se describirá más adelante.

Figura 10  
Mapa General de Ciudad Universitaria (CU)



Fuente: UNAM

Con base en la numeración descrita en la figura anterior obtenemos la siguiente ubicación por cada número y letra:

## Ciudad Universitaria

- 1.-Estadio Olímpico México 68
- 2.-Torre de Rectoría
- 3.-Biblioteca Central
- 4.-Facultad de Psicología
- 5.-Centro de Enseñanza para Extranjeros
- 6.-Facultad de Filosofía y Letras
- 7.-Facultad de Derecho
- 8.-Facultad de Economía
- 9.-Unidad de Posgrado y Torre II de Humanidades
- 10.-Oficina de Fomento a la Internacionalización
- 11.-Facultad de Odontología
- 12.-Facultad de Medicina
- 13.-Facultad de Química
- 14.-Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras
- 15.-Facultad de Ingeniería
- 16.-Facultad de Arquitectura
- 17.-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- 18.-Centros e Institutos de la Investigación Científica
- 19.-Anexo de la Facultad de Ingeniería
- 20.-Facultad de Contaduría y Administración
- 21.-Escuela Nacional de Trabajo Social
- 22.-Facultad de Ciencias
- 23.-Instituto de Investigaciones Antropológicas
- 24.-Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
- 25.-Centros e Institutos de Humanidades
- 26.-Espacio Escultórico
- 27.-Biblioteca y Hemeroteca Nacionales
- 28.-Centro Cultural Universitario

29.-Museo de Ciencias Universum

30.-Jardín Botánico e Instituto de Biología

Accesos

A.- Av. Universidad

B.-Av. Cerro del Agua

C.-Av. Insurgentes (Lateral Facultad de Filosofía y Letras)

D.-Av. Insurgentes (Lateral Centro Médico)

E.-Av. Insurgentes (Dirección Sur)

F.-Av. Insurgentes (Lateral Centro Cultural Universitario)

G.-Av. Del Imán

Transporte: (Paradas de Transporte Público Cercanas a Ciudad Universitaria)

H.-Metrobús: Parada Dr. Gálvez

I.-Metrobús: Parada C.U.

J.-Metro: Estación Copilco

K.-Metro: Estación Universidad

## 2.4 El Transporte en Ciudad Universitaria

### Sistema de Transporte Interno Pumabús

El Sistema de Transporte Interno Pumabús es un servicio gratuito que ofrece la UNAM a todo aquel que desee desplazarse por las calzadas del campus de Ciudad Universitaria con facilidad, seguridad y rapidez.

Una característica que distingue al Transporte Interno Pumabús es que circula a lo largo de los circuitos de Ciudad Universitaria por un carril exclusivo, quedando los circuitos libres de vehículos estacionados en ambos costados de las calzadas, mismos que podrán permanecer de manera gratuita y segura en los estacionamientos del EOU, contando adicionalmente con un seguro temporal de cobertura amplia.

Figura 11  
El Sistema de Transporte Interno Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/galeria.html>

## 2.5 Rutas de Pumabús en Ciudad Universitaria

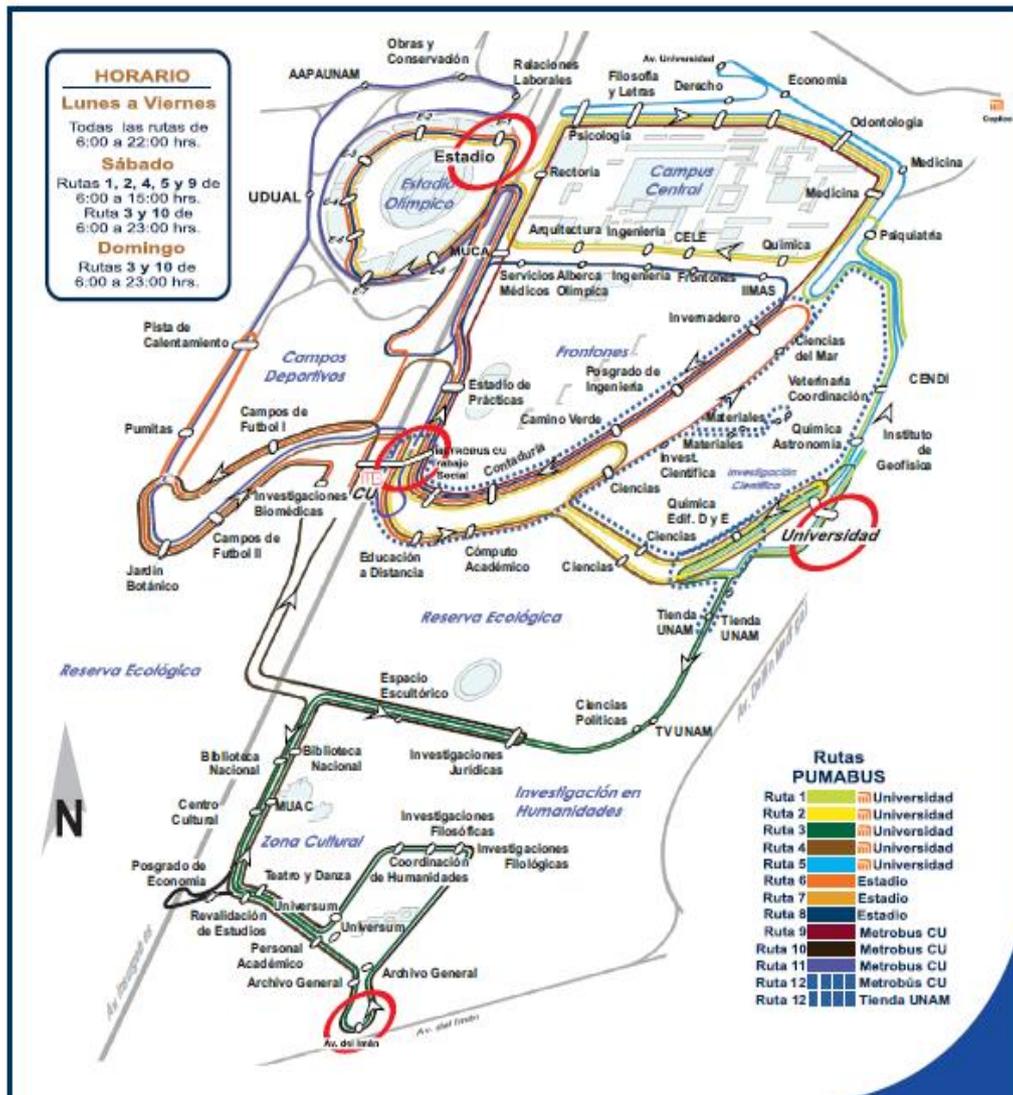
Sin duda el transporte interno de la UNAM es un servicio indispensable para los universitarios en particular dadas las dimensiones de Ciudad Universitaria. Como se ha mencionado con anterioridad es un servicio gratuito y cuenta con 12 rutas.

Las rutas de la 1 a la 5 tienen su paradero en la estación del Metro Universidad de la línea 3, mientras que las rutas 6,7 y 8 en el Estadio Olímpico Universitario y las rutas 9, 10,11 y 12 en la estación del Metrobús Ciudad Universitaria y la 3 y la 10 tienen una segunda terminal en Avenida del IMAN, mientras que la ruta 12 tiene otras 2 terminales en Tienda UNAM y en Investigación Científica, en la zona de institutos.

Cabe destacar que tiene una flotilla de 60 camiones, que tienen capacidad desde los 75 hasta los 90 pasajeros sentados y de pie, siendo los más modernos los Mercedes-Benz del modo Citaro que son 13 autobuses, capaces de cumplir con la norma Euro IV, llamados Pumabús.

En las siguientes páginas se explica con más detalle la descripción de las rutas correspondientes al Sistema de Transporte Pumabús.

Figura 12  
 Mapa Rutas de Pumabús en Ciudad Universitaria



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 1 (Verde Brillante), que va desde Metro-Universidad y Circuito Interior, recorre el circuito principal de CU pasando por las Facultades de Química, Ingeniería, Arquitectura, Filosofía y Letras, Derecho, Economía, Odontología y Medicina para después regresar al paradero Metro Universidad, recorre 7.2 kilómetros y tiene 16 paradas fijas que son: Metro Universidad, CENDI, Psiquiatría, Química, CELE, Ingeniería, Arquitectura, Rectoría, Psicología, Filosofía y Letras, Derecho, Economía, Odontología, Medicina, Veterinaria, Instituto de Geofísica, Química Edificios Dy E y Metro Universidad.

Cuadro 3  
Ruta 1 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 1	7.2 km	1.- Biblioteca Central	16
		2.- Torre II de Humanidades	
		3.- D.G. Orientación y Servicios Educativos	
		4.-Teatro Arq. Carlos Alzo	
		5.-MUCA	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 1 en Ciudad Universitaria.

Figura 13  
Ruta 1 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 2 (Amarillo), que va desde Metro-Universidad y circuito Exterior, pasa por las Facultades de Ciencias y Contaduría, la Escuela Nacional de Trabajo Social y la estación de Metrobús Ciudad Universitaria, también al Anexo de Ingeniería, conocido como la estación “Camino Verde” esto por ser la estación que se encuentra de forma más cercana y directa de dicho lugar, para después regresar al paradero Metro Universidad, recorre 4.2 kilómetros y tiene 10 paradas fijas: Metro Universidad, Instituto de Geofísica, Química Edificios Dy E, Ciencias, Ciencias Camino Verde, Contaduría, Trabajo Social, Metrobús C.U, Educación a Distancia, Computo Académico, Ciencias y Metro Universidad.

Cuadro 4  
Ruta 2 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 2	4.2 km	1.- Anexo de Ingeniería	10
		2.- Frontón Cerrado	
		3.- Instituto de Investigaciones Antropológicas	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 2 en Ciudad Universitaria.

Figura 14  
Ruta 2 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 3 (Verde Oscuro), que va desde Metro Universidad a la Zona Cultural, pasa por la Facultad de Ciencias Políticas, el instituto de Investigaciones Jurídicas, la Biblioteca y Hemeroteca Nacional, la Sala Netzahualcóyotl y el Museo Universum para después regresar al paradero Metro Universidad, recorre 7.2 kilómetros y tiene 15 paradas fijas que son: Metro Universidad, Instituto de Geofísica, Química Edificios Dy E, Tienda UNAM, Ciencias Políticas, Investigaciones Jurídicas, Biblioteca Nacional, Centro Cultural, Revalidación de Estudios, Personal Académico, Archivo General, Avenida del IMAN, Investigaciones Filológicas, Investigaciones Filosóficas, Coordinación de Humanidades, Universum, Teatro y Danza, MUAC, Biblioteca Nacional, Investigaciones Jurídicas, TV UNAM, Metro Universidad.

Cuadro 5  
Ruta 3 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 3	7.2 km	1.- Espacio Escultórico	15
		2.- Salas de cine Julio Bracho y José Revueltas	
		3.- Estacionamiento de Aspirantes	
		4.- Coordinación e Institutos de Humanidades	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 3 en Ciudad Universitaria

Figura 15  
Ruta 3 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 4 (Marrón), que va desde Metro Universidad a Jardín Botánico pasa por la Facultad de Ciencias, Contaduría, la Escuela Nacional de Trabajo Social, la estación de Metrobús Ciudad Universitaria, los campos de fútbol, el Jardín Botánico para después regresar al paradero Metro Universidad; recorre 9.7 kilómetros y tiene 14 paradas fijas que son : Metro Universidad, Instituto de Geofísica, Química Edificios Dy E, Ciencias, Ciencias Camino Verde, Contaduría, Trabajo Social, Metrobús CU, Estadio de Practicas, Campos de Fútbol 1, Jardín Botánico, Campos de Fútbol 2, Metrobús C.U, Educación a Distancia, computo Académico, Ciencias y Metro Universidad.

Cuadro 6  
Ruta 4 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 4	9.7 km	1.- Anexo de Ingeniería	14
		2.-Frontón Cerrado	
		3.-Bomberos	
		4.-Pumitas	
		5.-Instituto de Ecología	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 4 en Ciudad Universitaria

Figura 16  
Ruta 4 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 5 (Azul claro), que va desde Metro Universidad a Barda perimetral norte pasa por las facultades de Medicina, Odontología, Economía, Derecho, Filosofía y Letras y Psicología para después regresar al paradero Metro Universidad; recorre 8.3 kilómetros y tiene 19 paradas fijas que son: Metro Universidad, CENDI, Psiquiatría, Medicina, Odontología, Economía, avenida Universidad, Derecho, Filosofía y Letras, Psicología, Filosofía y Letras, Derecho, Economía, Odontología, Medicina, Veterinaria, Instituto de Geofísica, Química Edificios D y E, y Metro Universidad.

Cuadro 7  
Ruta 5 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 5	8.3 km	1.-Biblioteca Central	16
		2.-Las Islas	
		3.-Acceso a Metro Copilco	
		4.-Torre II de Humanidades	
		5.-Coordinación e Institutos de la Investigación Científica	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 5 en Ciudad Universitaria

Figura 17  
Ruta 5 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 6 (Rojo), que va desde el Estadio Olímpico Universitario y pasa por el Jardín Botánico, la estación de Metrobús Ciudad Universitaria, la Facultad de Ciencias, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, el invernadero, el anexo de Ingeniería, la Facultad de Contaduría, la Escuela Nacional de Trabajo Social para así después regresar al Estadio Olímpico Universitario; recorre 10.2 kilómetros y tiene 24 paradas fijas que son : Metrobús CU, Estadio de Practicas, MUCA, E-8,E-7,E-6, E-4, E-3, E-2, E-1, Campos de Fútbol 1, Pista de Calentamiento, Pumitas, Jardín Botánico, Campos de Fútbol 2, investigaciones Biomédicas, Educación a Distancia, Computo Académico, Ciencias, ciencias del Mar, Invernadero, Posgrado de Ingeniería, Camino Verde, Contaduría, Trabajo Social, Metrobús C.U.

Cuadro 8  
Ruta 6 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 6	10.2 km	1.-Bomberos UNAM	24
		2.-Instituto de Ecología	
		3.-Coordinación e Institutos de la Investigación Científica	
		4.-Anexo de Ingeniería	
		5.-Dirección de Medicina del deporte	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 6 en Ciudad Universitaria

Figura 18  
Ruta 6 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

Las rutas 7 y 8 fueron las que comenzaron a popularizar el nombre de Pumabús, fueron inauguradas el 12 de febrero de 2007 para solucionar la problemática del tráfico en Ciudad Universitaria. Las rutas están inspiradas en el sistema de Autobús de tránsito rápido y tienen paradas establecidas, su base es el Estadio Olímpico Universitario. Cuentan con 13 autobuses totalmente pintados del color de la ruta que recorren.

LA ruta 7 (Oro), que va del Estadio Olímpico al circuito Interior, recorre de la Facultad de Psicología al Estadio Olímpico; abarca el circuito de las facultades de Filosofía y letras, Derecho, Economía, Odontología, Medicina, Química, Ingeniería y Arquitectura; recorre 4.8 kilómetros y tiene 16 paradas fijas que son : E-1, Psicología, Filosofía y Letras, Derecho, Economía, Odontología, Medicina, Química, CELE, Ingeniería, Arquitectura, E-8,E-7,E-6,E-4,E-3,E-1.

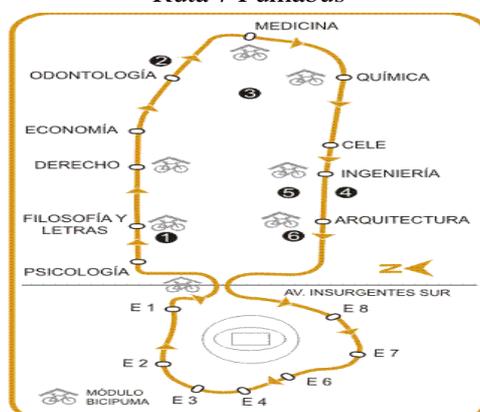
Cuadro 9  
Ruta 7 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 7	4.8 km	1.-Biblioteca Central	16
		2.-Acceso Metro Copilco	
		3.-Torre II de humanidades	
		4.- Alberca Olímpica	
		5.-D.G. Orientación y Servicios Educativos	
		6.-MUCA	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 7 en Ciudad Universitaria

Figura 19  
Ruta 7 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 8 (Azul marino), que va del Estadio Olímpico al Circuito Exterior corre por la parte sur del circuito escolar, pasa por la Dirección General de Servicios Médicos, Alberca Olímpica, Torre de Ingeniería, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en sistemas, continua hasta el Estadio de Prácticas por el circuito exterior, pasando por el Posgrado y conjunto Sur de la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Contaduría y Administración, y la Escuela Nacional de Trabajo Social donde se conecta con la estación de la línea B del Metrobús. Cuenta con seis unidades y recorre 5.8 kilómetros en un tiempo aproximado de 23 minutos, tiene 18 paradas fijas que son: E-1, Servicios Médicos, Alberca Olímpica, Ingeniería, Frontones, IIMAS, Invernadero, Posgrado de Ingeniería, Camino Verde, Contaduría, Trabajo Social, Metrobús C.U, Estadio de Practicas, MUCA,E-8,E-7,E-6,E-4,E-3,E-2,E-1.

Cuadro 10  
Ruta 8 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 8	5.8 km	1.-Teatro Arq. Carlos Lazo	18
		2.-Alberca Olímpica	
		3.-Anexo de Ingeniería	
		4.-Frontón Cerrado	
		5.-Tienda PUMAS	
		6.-MUCA	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 8 en Ciudad Universitaria

Figura 20  
Ruta 8 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

Las rutas 9 y 10 forman la segunda etapa del sistema Pumabús y fueron inauguradas el 15 de febrero de 2008, ambas rutas fueron creadas para solventar la necesidad de transporte generada por al estación del Metrobús Ciudad Universitaria y benefician a cerca de 20 mil personas.

La ruta 9 (Rojo rubí), que va desde el Metrobús ciudad Universitaria a Facultades; cubre el circuito de las facultades y continúa por el circuito exterior hasta la Escuela Nacional de Trabajo social; pasando por el Estadio de Prácticas, Rectoría, las Facultades de Filosofía y Letras, Derecho, Economía, Odontología, Medicina, el Invernadero, Posgrado de Ingeniería, Camino Verde (Conjunto sur de la Facultad de Ingeniería), Facultad de Contaduría y Administración para regresar nuevamente a la Escuela Nacional de Trabajo Social, cuenta con tres unidades y recorre 4.1 kilómetros en un tiempo aproximado de 19 minutos, tiene 13 paradas fijas que son : Metrobús C.U, Estadio de Practicas, MUCA, Rectoría, Psicología, Filosofía y letras, Derecho, Economía, Odontología, Medicina, invernadero, Posgrado de Ingeniería, Camino Verde, Contaduría, Trabajo Social y Metrobús C.U.

Cuadro 11  
Ruta 9 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 9	4.1 km	1.-Frontón Cerrado	13
		2.-Biblioteca Central	
		3.-Las Islas	
		4.-Auditorio Alfonso Caso	
		5.-Torre II de Humanidades	
		6.-Anexo de Ingeniería	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 9 en Ciudad Universitaria.

Figura 21  
Ruta 9 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 10 (Marrón Oscuro), que va desde Ciudad Universitaria a la Zona cultural enlaza la estación Ciudad Universitaria del Metrobús con el Circuito Universitario, esta ruta funciona los 7 días de la semana debido a la gran cantidad de eventos culturales que se llevan a cabo en el Centro Universitario; esta última cuenta con cuatro unidades y recorre 6.2 kilómetros en un tiempo aproximado entre 15 y 20 minutos, tiene 13 paradas fijas que son : Metrobús C.U, Campos de Fútbol 1, Jardín Botánico, Campos de Fútbol 2, investigaciones Biomédicas, Biblioteca Nacional, Centro Cultural, Posgrado de Economía, Revalidación de Estudios, Personal Académico, Archivo General, avenida del IMAN, Investigaciones Filológicas, investigaciones Filológicas, Coordinación de Humanidades, Universum, Teatro y Danza, MUAC, Biblioteca Nacional, Investigaciones Jurídicas, Metrobús C.U.

Cuadro 12  
Ruta 10 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 10	6.2 km	1.-Pumitas	13
		2.-Instituto de Ecología	
		3.-Salas de Cine Julio Bracho y José Revueltas	
		4.-Teatro Juan Ruiz de Alarcón	
		5.-Estacionamiento de Aspirantes	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 10 en Ciudad Universitaria.

Figura 22  
Ruta 10 Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La ruta 11 (púrpura) , que va desde el Metrobús Ciudad Universitaria a los Campos Deportivos enlaza la estación Ciudad Universitaria del Metrobús con el Complejo Deportivo al poniente de Ciudad Universitaria, esta ruta funciona de Lunes a Viernes; recorre 5.8 kilómetros y tiene 14 paradas fijas que son: Metrobús C.U, Estadio de Practicas, MUCA, E-8,E-7, Relaciones Laborales, Obras y Conservación AAPAUNAM, UDUAL, Pista de Calentamiento, Pumitas, Jardín Botánico, Campos de Fútbol 2, Metrobús C.U.

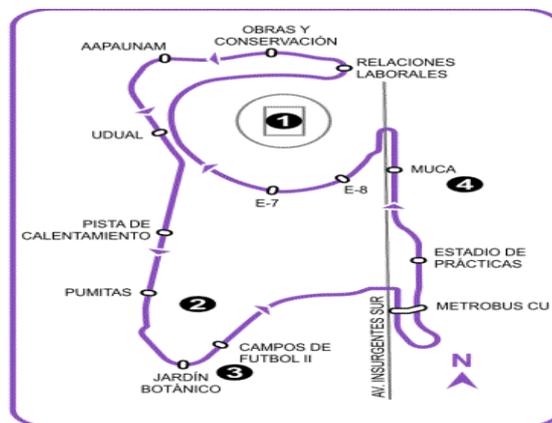
Cuadro 13  
Ruta 11 Pumabús

Ruta	Distancia	Puntos de Referencia	Paradas
Ruta 11	5.8 km	1.-Estadio Olímpico Universitario	14
		2.-Pumitas	
		3.-Instituto de Ecología	
		4.-Servicios Médicos	

Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 11 en Ciudad Universitaria.

Figura 23  
Ruta 11. Pumabús



Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

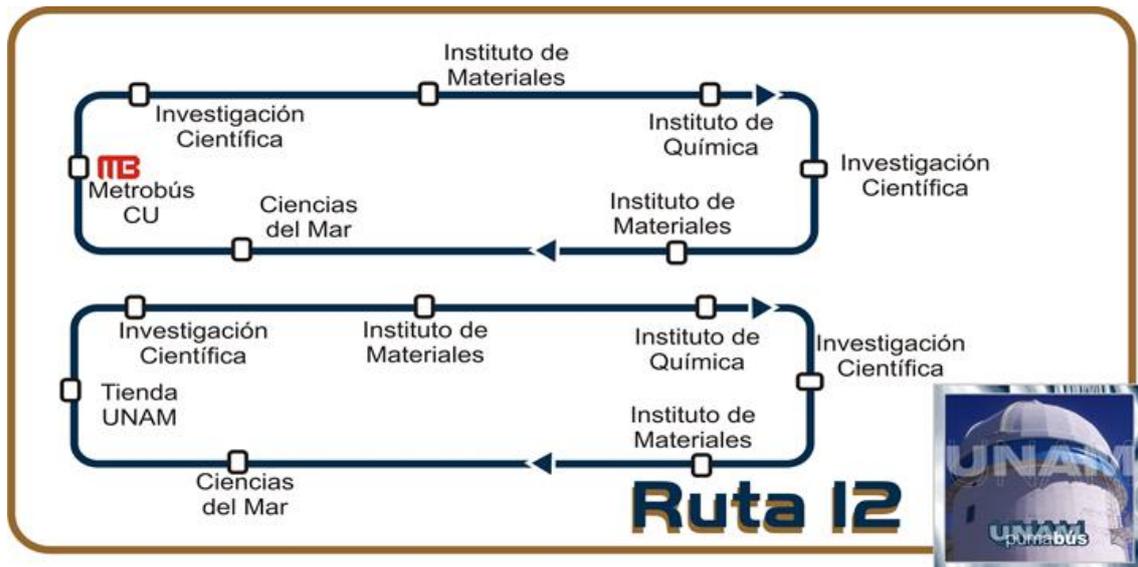
La ruta 12 se divide en dos que es del Metrobús CU a Investigación Científica y de la tienda UNAM a Investigación científica.

La ruta 12 (Azul), que va hacia el Metrobús Ciudad Universitaria, Investigación Científica y a la Tienda UNAM, enlaza la estación Ciudad Universitaria del Metrobús con la zona de investigación científica al oriente de Ciudad Universitaria y a la tienda UNAM, al sur de la estación Universidad del Metro, esta ruta funciona de Lunes a Viernes, además tiene la peculiaridad de que son dos itinerarios que tienen en común el recorrido por la zona de investigación científica, pero que tienen sus terminales en dos lugares diferentes, por un lado en la estación del Metrobús Ciudad Universitaria y por el otro lado en Tienda UNAM.

Ambos itinerarios cuentan con 7 paradas, de las cuales la única que varía son las terminales: Metrobús C.U o Tienda UNAM, Investigación científica, Instituto de Materiales, instituto de Astronomía, instituto de Química, Instituto de Materiales, ciencias del Mar, Metrobús C.U. o Tienda UNAM.

La figura posterior señala el mapa de la Ruta 12 en Ciudad Universitaria.

Figura 24  
Ruta 12. Pumabús



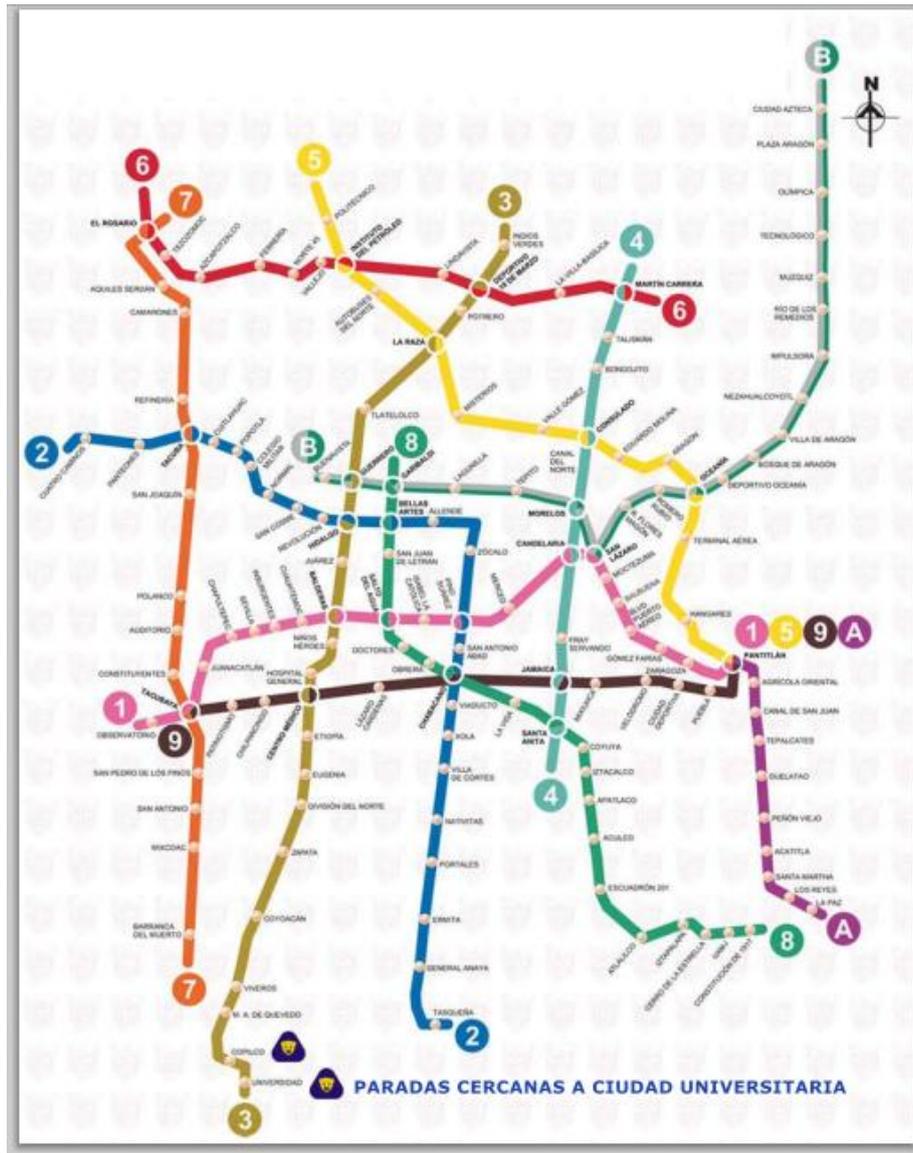
Fuente: <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

## 2.6 Las Rutas más cercanas del Sistema de Transporte Público en Ciudad Universitaria

Las figuras 25 y 26 muestran las rutas más cercanas del sistema de transporte colectivo metro y las líneas más cercanas del metrobús en Ciudad Universitaria.

Figura 25

Rutas más cercanas del Sistema de Transporte Colectivo Metro en Ciudad Universitaria

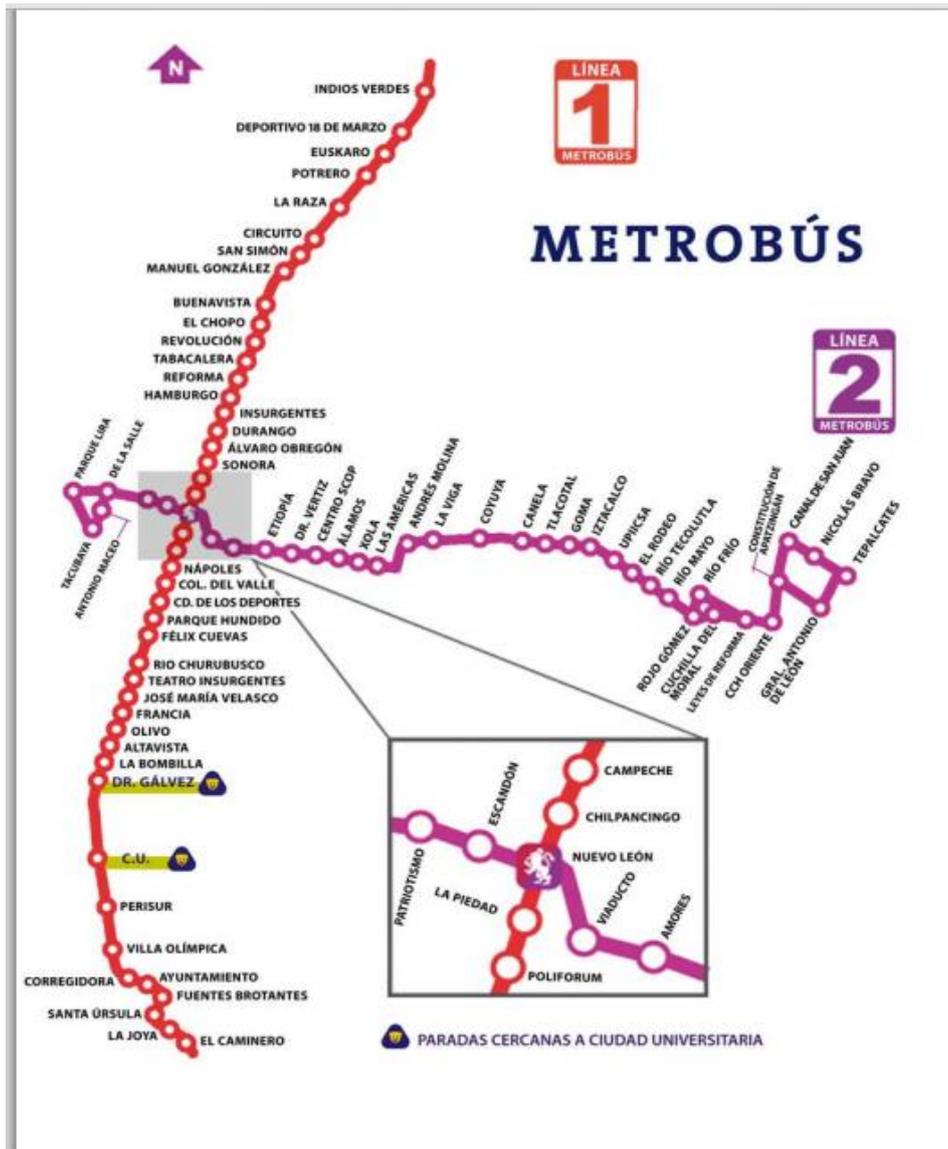


Fuente: [http://www.global.unam.mx/es/cu/transp\\_acu.html](http://www.global.unam.mx/es/cu/transp_acu.html)

De las opciones que ofrece el Sistema de Transporte Colectivo Metro, la línea 3 es la que tiene estaciones cercanas al campus de Ciudad Universitaria. Estas son: Copilco y Universidad, el costo del pasaje es de 3 pesos por viaje.

Otras opciones son la línea 2 que de la estación Tasqueña, transporta hacia CU y la línea 7 que de la estación Barranca del Muerto transporta hacia el Estadio olímpico México 68.

Figura 26  
Las Líneas más cercanas del Metrobús en Ciudad Universitaria



Fuente: [http://www.global.unam.mx/es/cu/transp\\_acu.html](http://www.global.unam.mx/es/cu/transp_acu.html)

Entre los servicios públicos de transporte que te acercan a Ciudad Universitaria se encuentra el Metrobús. La línea 1, recorre, de norte a sur, La Avenida de los Insurgentes.

Las estaciones más cercanas a Ciudad Universitaria son: Dr. Gálvez, CU y Centro Cultural Universitario.

La línea 2 cubre el Eje 4, que cruza parte de la ciudad de México en dirección Oriente-Poniente.

Para tener acceso necesitas de una tarjeta recargable cuyo costo es de 10 pesos. Cada viaje tiene un precio de 5 pesos.

### **CAPÍTULO 3. MANEJO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EN CUADROS, GRÁFICAS Y APORTACIÓN METODOLÓGICA**

La recopilación de datos como parte del método estadístico es determinante en los resultados de cualquier estudio, para el presente trabajo se parte de la elaboración de dos encuestas cuyo diseño esta en función del objetivo del trabajo, es decir pretende analizar el problema del transporte en los estudiantes de Ciudad Universitaria, describiendo a la población estudiantil, además de tener en cuenta que los estudiantes también se trasladan fuera del campus de Ciudad Universitaria, es decir en la Ciudad de México. Así, este capítulo describe la aplicación del método estadístico.

#### **3.1 Objetivo y método de la estadística**

La estadística es el estudio cuantitativo de los fenómenos de masa o colectivo, cuya medición requiere de un conjunto de observaciones de otros fenómenos más simples llamados individuales o particulares.

Como toda ciencia, la estadística se basa en la aplicación de una metodología cuyo proceso incluye la recopilación, organización y análisis de datos obtenidos con base a la identificación de un problema o cuestión, con el fin de encontrar regularidades que lo expliquen. Así, el uso de la estadística se extiende a diversas disciplinas y campos de investigación con el fin de una toma de decisiones más efectiva. La estadística se divide en dos ramas:

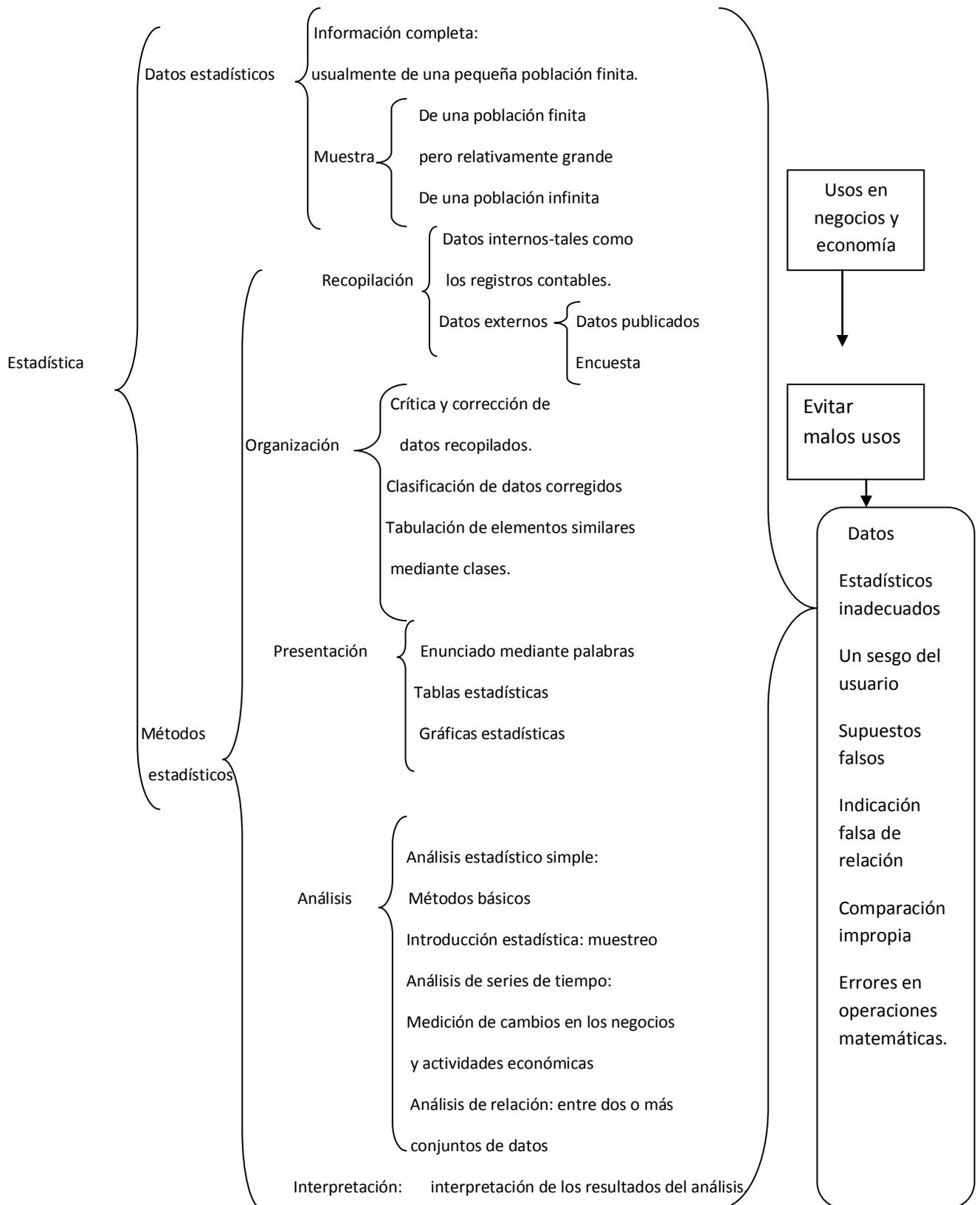
La estadística descriptiva, que se dedica a los métodos de recolección, descripción, presentación y resumen de datos muestrales. Los datos pueden ser resumidos numérica o gráficamente por medio de parámetros como lo son las medidas de tendencia central, las medias de posición, las medias de dispersión, asimetría y curtosis.

La estadística inferencial<sup>1</sup>, se refiere a la técnica de interpretación de los valores resultantes de las técnicas descriptivas, estudia una muestra de la población que analiza y a partir de ella infiere lo que sucede en la población a través de los estimadores de los parámetros (estadísticos) que la describen. La inferencia se realiza por medio de la realización de pruebas de hipótesis, probabilidad, muestreo, estimación, correlación u otras técnicas como lo es el análisis de regresión. De acuerdo a lo anterior el método estadístico se resume como sigue:

---

<sup>1</sup> Berenson, Mark; Estadística básica en administración: Conceptos y aplicaciones, Ed. Prentice Hall, México, 1992, pp.1

Diagrama 1  
Métodos Estadísticos



Fuente: Shao Stephen. Estadístico para Economistas y Administradores de empresas. México: Herrero Hermanos, Sucs.S.A, pp.18

### 3.2 Uso de Muestreo

La metodología a trabajar fue la siguiente:

#### Muestreo Definición.

Es un procedimiento para seleccionar un subconjunto, llamado muestra, de elementos de una población. El objetivo principal del muestreo es considerar el mayor número de unidades con el menor costo posible.

### 3.3 Tipos de Muestra

#### Muestreo Aleatorio Simple

Para población finita: Una muestra seleccionada de tal manera que cada muestra posible de tamaño  $n$  tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Para población infinita: Una muestra seleccionada de tal manera que cada elemento proviene de la misma población y los elementos sucesivos se seleccionan de tal manera independiente.

#### Muestreo por Conglomerados

Los métodos presentados hasta ahora están pensados para seleccionar directamente los elementos de la población, es decir, que las unidades muestrales son los elementos de la población. En el muestreo por conglomerados la unidad muestral es un grupo de elementos de la población que forman una unidad, a la que llamamos conglomerado. Las unidades hospitalarias los departamentos universitarios, una caja de determinado producto, etc, son conglomerados naturales. En otras ocasiones se pueden utilizar conglomerados no naturales como, por ejemplo, las urnas electorales. Cuando los conglomerados son áreas geográficas suele hablarse de “muestreo por áreas”.

El muestreo por conglomerados consiste en seleccionar aleatoriamente un cierto número de conglomerados (el necesario para alcanzar el tamaño muestral establecido) y en investigar después todos los elementos pertenecientes a los conglomerados elegidos.

En el muestreo por conglomerados, primero se divide a la población en conjuntos separados de elementos, llamados conglomerados. Cada elemento de la población pertenece a uno y sólo a un grupo. Después se toma una muestra aleatoria simple de los conglomerados. Todos los elementos dentro de cada conglomerado muestreado forman la muestra. El muestreo de conglomerados tiene a proporcionar los mejores resultados cuando los elementos de los conglomerados son heterogéneos (desiguales).en el caso ideal, cada conglomerado es una versión representativa, en pequeña escala, de toda la población. El valor del muestreo por conglomerados depende de cuán representativo sea cada conglomerado de la población total.

Esta técnica tiene utilidad cuando el universo que se requiere estudiar admite ser subdividido en universos menores de características similares a las del universo total. Se procede a subdividir el universo en un número finito de conglomerados y, entre ellos, se pasa a elegir algunos que serán los únicos que se investigarán; esta elección puede realizarse por el método del muestreo simple o por el del muestreo sistemático. Una vez cumplida esta etapa, puede efectuarse una segunda selección, dentro de cada uno de los conglomerados elegidos, para llegar a un número aún más reducido de unidades muestrales.

La ventaja de esta técnica es que obvia la tarea de confeccionar el listado de todas las unidades del universo. Su desventaja mayor radica en que, al efectuarse el muestreo en dos etapas, los errores muestrales de cada una se van acumulando, lo que da un error mayor que para los métodos anteriores. La técnica de conglomerados suele utilizarse cuando queremos extraer muestras de los habitantes de un conjunto geográfico amplio, por ejemplo, una gran ciudad o un conjunto de pueblos, por lo que se procede a tomar cada pueblo o grupo de manzanas como un conglomerado independiente; del mismo modo, se la utiliza para conocer las reservas forestales y marinas, para estudiar las estrellas y otros casos semejantes.

### 3.4 Tamaño de la Muestra

Para determinarlo, es necesario identificar los siguientes componentes o elementos técnicos.

1.- La varianza ( $\sigma_x^2$ ). Corresponde al grado de variabilidad que presentan las unidades de la población. Mientras más grande sea ( $\sigma^2$ ) mayor será el tamaño de la muestra. El valor de ( $\sigma_x^2$ ) supuestamente es conocido, de lo contrario se debe estimar a través de una investigación preliminar. En el caso de ( $\sigma_p^2$ )=PQ; sucede algo similar, pero se tiene la costumbre de tomar P=0.50 con lo cual se obtiene el máximo valor posible de n.

2.- Nivel de confianza. Tiene relación directa con el tamaño de la muestra, por lo tanto se dirá que a mayor nivel de confianza más grande debe ser el tamaño de la muestra. Los valores de Z se obtienen mediante el uso de tablas. El nivel es fijado por el investigador de acuerdo a su experiencia.

3.- Precisión de la estimación. Corresponde al margen de error que el investigador fija de acuerdo al conocimiento que tenga acerca del parámetro que piensa estimar. Se le conoce como error de muestreo (E), siendo:

$$E = Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$E = Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

#### 4.- Diseño Muestral.

Con base a los siguientes datos:

N=101874

z=1.96

e=2.184%=0.02184

I.de C=95%

P=0.5

q=0.5

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.02184)^2}$$

$$n = 2013.47 \approx 2013$$

$$n = \frac{n^\infty}{1 + \frac{n^\infty}{N}}$$

$$n = 1974$$

$$E = z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

$$E^2 = z^2 \frac{\sigma^2}{n} \left( \frac{N-n}{N-1} \right)$$

$$E^2 = \frac{z^2 \sigma^2 N - z^2 \sigma^2 n}{nN - n}$$

$$nE^2 N - E^2 n = z^2 \sigma^2 N - z^2 \sigma^2 n$$

$$nE^2 N - E^2 n + z^2 \sigma^2 n = z^2 \sigma^2 N$$

$$n(E^2 N - E^2 + z^2 \sigma^2) = z^2 \sigma^2 N$$

$$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{E^2 N - E^2 + z^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{E^2 (N-1) + z^2 \sigma^2}$$

Si

$$pq = \sigma^2$$

→

$$n = \frac{z^2 pq N}{E^2 (N-1) + z^2 pq}$$

◦

$$n = \frac{z^2 pq N}{E^2 N - 1 + z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(101874)}{(0.02184)^2 (101874 - 1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 1974.47$$

$$n = 1974$$

$$Z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}; Z \left( \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) = x - \mu$$

$$N = 101874 \quad \sqrt{n} = \frac{z\sigma}{x - \mu}; n = \frac{z^2\sigma^2}{(x - \mu)^2}$$

$$n = \frac{z^2\sigma^2N}{E^2N + z^2\sigma^2}$$

~~$$\frac{z^2\sigma^2N}{z^2N}$$~~

$$n = \frac{\sigma^2}{\frac{E^2N}{z^2N} + \frac{z^2\sigma^2}{z^2N}} = \frac{\sigma^2}{\frac{E^2}{z^2} + \frac{\sigma^2}{N} = pq}$$

$$n = \frac{(0.5)(0.5)}{\left( \frac{0.02184}{1.96} \right)^2 + \frac{(0.5)(0.5)}{101874}}$$

$$n = 1974.45$$

$$n = 1974$$

Nota: Para obtener el diseño muestral partimos de que el total de alumnos de licenciatura en el año 2011 con base a las 13 facultades de Ciudad Universitaria es de 101,874 alumnos (véase cuadro 13)

Aunado a lo anterior el tamaño de la muestra será de 1974 alumnos de licenciatura a encuestar (véase cuadro 14)

### 3.5 Diseño del Cuestionario

Como lo menciona (Sánchez B. 1998) “el diseño de un cuestionario, involucra la consideración de un sin número de aspectos diferentes, de los cuales quizá los más importantes son:

- Los objetivos del estudio;
- La forma que debe tener;
- Si contendrá preguntas abiertas - codificación previa o posterior de las preguntas;
- La forma como se harán las preguntas;
- La organización e instrucción del cuestionario; etc.

Lo que también indudablemente determina su diseño es el tipo de datos que se desean obtener; el método usado para obtenerlos y en última instancia el uso de los resultados. Adicionalmente, podría señalarse que el diseño depende fuertemente de los antecedentes y experiencias del investigador, el tipo de entrevistadores disponibles, costo y tiempo.

Así, basándose en los formatos de la tabulación del guión de información, los rangos probables de variación tomados de las experiencias anteriores - si las hay - y las posibles respuestas, el cuestionario debe diseñarse en forma simple, fácil de seguir y si es posible atractiva.

Lo último es particularmente importante en el caso de los cuestionarios que se envían por correo, donde la decisión de los miembros de la muestra, sobre llenarlo o no, depende de la impresión que tengan sobre la apariencia del cuestionario. Al respecto, se aconseja recabar la información a través de entrevistas directas, ya que el enumerador puede inmediatamente captar los datos en forma precisa o corregirlos cuando el caso lo amerite.

El formato del cuestionario puede tener entradas múltiples o una sola; puede ser de preguntas cerradas o abiertas; las respuestas pueden estar precodificadas o no; cuando las preguntas son abiertas, las respuestas se codificarán con base en un INSTRUCTIVO DE CODIFICACIÓN.

La construcción de los cuestionarios es un arte en si; requiere numerosas precauciones para evitar respuestas sesgadas.

#### Crítica de Cuestionarios

Los cuestionarios, codificados o no previamente, llegan a la oficina con el orden y presentación de las respuestas dadas por los enumeradores. En algunas ocasiones el trabajo se realiza de acuerdo a las instrucciones establecidas y enseguida pasa al departamento de captura, para ser procesado inmediatamente. Sin embargo, en la mayoría de los casos se requiere una crítica o revisión cuidadosa ya que:

- a) Pueden traer las respuestas ilegibles;
- b) El orden en que aparecen las respuestas no es el indicado;
- c) Se contradicen unas respuestas con otras al compararse entre si;
- d) Existen preguntas que vienen en blanco y debían haberse contestado en alguna u otra forma etc.
- e) Se requiere preparar los cuestionarios para la codificación de las respuestas; y
- f) Se desea verificar la autenticidad de los datos y preliminarmente comprobar ciertas hipótesis establecidas en la programación inicial de actividades, etc.

Tal que en esta etapa la información debe quedar depurada y ordenada hasta donde sea posible para su posterior transformación y vaciada en formatos previamente diseñados. En algunos casos se acostumbra usar la computadora -filtrado electrónico- para realizar esta etapa.

## Codificación y Procesamiento de Datos

Una vez que los datos han sido obtenidos y revisados, deben ser procesados para hacer posible un análisis del fenómeno estudiado. Es generalmente aceptado que esta actividad es un tanto tediosa, pero también que es crítica para asegurar exactitud en los resultados.

Una tabulación hecha sin cuidado puede viciar una buena planeación y el método de obtención de los datos. Así mismo, los peligros de los sesgos a un se presentan en los procesos de preparación, clasificación y tabulación.

Esta etapa esta fuertemente ligada a la anterior, ya que, por ejemplo, la preparación consiste en la inspección de cuestionarios o cualquier otra forma usada para captar los datos, su exactitud, si están completos o no, la inspección de trabajo de campo, arreglos o eliminación de respuestas por su inconsistencia o desconfianza la clasificación o estandarización de los datos en base comunes y sobre todo su preparación para ser tabulados.

### Tabulación

La tabulación es la etapa que sucede inmediatamente después a la crítica de cuestionarios y es un conjunto de procedimientos que se adoptan para la recopilación o vaciado de los datos en cuadros. Estos últimos comprenden las diferentes relaciones que se establecen entre las variables comprendidas en el estudio, así, habrá cuadros de una sola entrada, doble entrada, etc.

Los datos pueden ser tabulados manualmente o mecánicamente. La tabulación manual se aconseja cuando las encuestas son pequeñas, existen problemas de presupuesto o no hay ninguna posibilidad de procesar los datos electrónicamente. Por el contrario, cuando la encuesta es grande, la tabulación manual, además de tardada acarrea el riesgo de cálculos erróneos por lo voluminoso de la información, aconsejándose el uso de las computadoras. Por ello, será necesario que la información sea capturada y se diseñan los programas que calcularán los datos de acuerdo con instrucciones específicas.

### Evaluación Estadística de Resultados

El análisis de los datos recabados con la muestra, incluye indicaciones del valor hasta el cual las estimaciones derivadas de la muestra pueden desviarse de los valores verdaderos de la población. Esta evaluación debe comprender datos sobre la precisión de los estimadores, sobre todo si la selección ha sido probabilística, así como consideraciones sobre algunos sesgos en la operación de reconocimiento que tienda a distorsionar el valor de los estimadores.

Dentro de los sesgos puede considerarse las "no respuestas", cobertura, influencia de los enumeradores sobre la unidad de muestre entrevistado y lo que anoten en el cuestionario, una codificación de respuestas inadecuada, etc.

Por lo que se refiere a la precisión esta se refiere al error de muestreo de un estimador: mientras más pequeño sea el error, mejor será la precisión. El error de muestreo se mide con la fórmula del error estándar, la cual varía de acuerdo con el tipo de estimador - media, mediana, razón, etc. y con el diseño muestral.

La exposición de las fórmulas de los errores estándar se presentan en la sección de los métodos de muestreo, donde se deducen de las varianzas de los estimadores - media, total, etc.

#### Diseño del Cuestionario e Instructivo

Basándose en los formatos de tabulación, del guión de información, de los rangos probables de variación, de las experiencias anteriores y de las posibles respuestas de las preguntas, hágase el diseño de un cuestionario precodificado, procurando y verificando que no se omita ningún concepto, que el llenado del cuestionario, sea lo más sencillo y rápido posible, que el encadenamiento de las preguntas sea el más adecuado, que algunas preguntas sirvan para comprobar las respuestas de otras, etc. Un cuestionario precodificado asigna en cada pregunta un conjunto de claves numéricas, correspondiendo en forma biunívoca, en el conjunto de las posibles respuestas, estas claves se anotan cifra por cifra, en las posiciones -en cuadrícula- que se hayan designado para el caso.

#### Levantamiento de la Encuesta

El trabajo de los enumeradores debe hacerse exactamente con las unidades de última etapa, determinadas en la selección de la muestra y si ello no fuera posible por deficiencias en el marco muestral, resuélvase el problema con apego a las instrucciones precisas que se hayan hecho para estos pasos. Al hacerse las preguntas, téngase cuidado de que las respuestas sean correctas y veraces, considerando los rangos aproximados para los valores que puedan tomar las variables involucradas en el estudio.

#### Crítica de los Cuestionarios y Determinación del Tamaño Efectivo de la Muestra

Esto es, hacer un filtrado de todos los errores que no hayan sido detectados por los supervisores, así como también verificar y concentrar el número total de cuestionarios encomendados a cada supervisor, para obtener el tamaño efectivo de la muestra.

#### Análisis Estadístico de los Resultados

Partiendo de una evaluación de la no respuesta y la no cobertura, los intervalos de confianza y los coeficientes de variación se puede obtener un criterio, acerca de la validez de las estimaciones hechas a partir de la muestra, de tal manera que el confrontar algunos resultados de la encuesta, con cifras de otras fuentes, se podrá determinar el origen de las posibles discrepancias significativas, como coberturas distintas, error por no respuesta, error de muestreo, etc.”

Este análisis debe de tenerse en cuenta para el reporte final.

### 3.6 Encuesta

La encuesta consta de 24 preguntas y se divide de la siguiente forma:

- Datos generales
- Datos socioeconómicos
- Trayecto Casa Facultad; Facultad-Casa
- Problemática y Eficiencia del Transporte

#### DATOS GENERALES

-Edad:

Género:

-Semestre:

Estado Civil:

- Facultad en la que estudia
- 1.-Arquitectura
  - 2.-Economía
  - 3.-Ciencias
  - 4.-Ciencias Políticas
  - 5.-Derecho
  - 6.-Ingeniería
  - 7.-Medicina
  - 8.-Odontología
  - 9.-Veterinaria
  - 10.-Filosofía y Letras
  - 11.-Contaduría y Administración
  - 12.-Química
  - 13.-Psicología

#### DATOS SOCIOECONÓMICOS

- Trabaja actualmente
- 1.-Si
  - 2.-No
- Zona en la que vive

- 1.-Zona norte
  - 2.-Zona sur
  - 3.-Zona oriente
  - 4.-Zona poniente
  - 5.-Zona centro
  - 6.-Estado de México
  - 7.-Otro
- Gasto semanal en transporte

- 1.-Voy Caminando
- 2.-Entre 40 y 70 pesos
- 3.-Entre 70 y 90 pesos
- 4.-Entre 100 y 120 pesos
- 5.-Entre 120 y 150 pesos
- 6.-150 pesos o más

#### TRAYECTO CASA-FACULTAD; FACULTAD-CASA

- ¿Cuántos medios de transporte utiliza para llegar a la Facultad?
- 1.-Ninguno
  - 2.-Uno
  - 3.-Dos
  - 4.-Tres o Más
- ¿Qué medios de transporte ocupa para llegar a la facultad?
- 1.-Automóvil Particular
  - 2.-Caminando
  - 3.-Metro
  - 4.-Metrobús
  - 5.-Tren Ligero
  - 6.-Microbus, RTP, Trolebús, Combi
  - 7.-Otros

- Horario Casa-Facultad

- 1.-Por la mañana

- 2.-Por la tarde

- Horario Facultad-Casa

- 1.-Por la mañana

- 2.-Por la tarde

- Tiempo Casa-Facultad

- 1.-Entre 10 y 20 minutos

- 2.-Entre 20 y 30 minutos

- 3.-Entre 30 y 45 minutos

- 4.-Entre 45 y 60 minutos

- 5.-Entre 60 y 90 minutos

- 6.-90 minutos o más

- Tiempo Facultad-Casa

- 1.-Entre 10 y 20 minutos

- 2.-Entre 20 y 30 minutos

- 3.-Entre 30 y 45 minutos

- 4.-Entre 45 y 60 minutos

- 5.-Entre 60 y 90 minutos

- 6.-90 minutos o más

## PROBLEMÁTICA Y EFICIENCIA DEL TRANSPORTE

- Complicaciones más frecuentes al utilizar el transporte

- 1.-No pasa frecuentemente

- 2.-La ruta es muy demandada

- 3.-Hay mucho tráfico

- 4.-Deja de pasar a determinada hora

- 5.-Tiene que transbordar en muchas ocasiones

- 6.-No tiene problemas comúnmente

- Usa el transporte universitario
  - 1.-Si
  - 2.-No
- Satisfecho con el transporte universitario
  - 1.-Nada satisfecho
  - 2.-Poco satisfecho
  - 3.-Satisfecho
  - 4.-Muy Satisfecho
- Transporte eficientes en su facultad
  - 1.-Si
  - 2.-No
- Transporte universitario suficiente
  - 1.-Si
  - 2.-No
- Otro medio de transporte para llegar a la facultad
  - 1.-Automóvil Particular
  - 2.-Caminando
  - 3.-Metro
  - 4.-Metrobús
  - 5.-Tren Ligero
  - 6.-Metrobús, RTP, Trolebús, Combi
  - 7.-Otros
- Tiempo que haría
  - 0.-No indico
  - 1.-Entre 10 y 20 minutos
  - 2.-Entre 20 y 30 minutos
  - 3.-Entre 30 y 45 minutos
  - 4.-Entre 45 y 60 minutos

5.-Entre 60 y 90 minutos

6.-90 minutos o más

- ¿Cuál es el medio de transporte más eficiente?

1.-Automóvil Particular

2.-Caminando

3.-Metro

4.-Metrobús

5.-Tren Ligero

6.-Microbus, RTP, Trolebús, Combi

7.-Otros

- Recomendaciones para mejorar la calidad del transporte

1.-Nada

2.-Limpieza

3.-Amabilidad del chofer

4.-Mejorar asientos

5.-Modernizar (Eficiencia)

6.-Más unidades

7.-Otros

- Recomendaciones para mejorar el tiempo de traslado

1.-Sin propuestas

2.-Aumentar número de unidades

3.-Crear nuevas rutas

4.-Otras

### 3.7 Esquema Encuesta

Tras la presentación de la encuesta a continuación se muestra de forma esquemática para una mejor localización e identificación de las variables y un referente más accesible para el resto del trabajo.

Esquema 1

	Variable
<b>Datos Generales</b>	Edad
	Estado civil
	Género
	Semestre
	Facultad en la que estudia
<b>Datos Socioeconómicos</b>	Trabaja Actualmente
	Zona en la que vive
	Gasto semanal en transporte
<b>Trayecto Casa-Facultad; Facultad-Casa</b>	Cuantos medios de transporte utiliza para llegar a la Facultad
	Que medios de transporte ocupa para llegar a la Facultad
	Horario Casa-Facultad
	Horario Facultad-Casa
	Tiempo Casa-Facultad
	Tiempo Facultad-Casa
<b>Problemática y Eficiencia del Transporte</b>	Complicaciones más frecuentes al utilizar el transporte
	¿Usa el transporte universitario?
	¿Satisfecho con el transporte universitario?
	Transporte eficientes en su Facultad
	Transporte universitario suficiente
	Otro medio de transporte para llegar a la Facultad
	Tiempo que haría
	¿Cuál es el medio de transporte más eficiente?
	Recomendaciones para mejorar la calidad del transporte
	Recomendaciones para mejorar el tiempo de traslado

Fuente:Elaboración propia

### 3.8 Descripción Encuesta y Análisis Estadístico

En el siguiente cuadro podemos observar el total de alumnos de licenciatura de 13 facultades de Ciudad Universitaria, el total de alumnos en el año de 2011 era de 101,874 alumnos, este dato se utilizó para realizar el diseño muestral.

Aunado a lo anterior, el cuadro señala a las 13 facultades que se encuentran dentro del campus de Ciudad Universitaria. Cabe hacer hincapié que la facultad que concentra el mayor número de alumnos es la Facultad de Contaduría y Administración con 16,456 estudiantes y la que concentra a la minoría de la población estudiantil es la Facultad de Odontología con 3,020 estudiantes.

Cuadro 14  
Alumnos de Licenciatura de Ciudad Universitaria

Entidad académica	Licenciatura
<b>EDUCACIÓN SUPERIOR</b>	
Facultad de Arquitectura	6,720
Facultad de Ciencias	7,184
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	9,949
Facultad de Contaduría y Administración	16,456
Facultad de Derecho	11,850
Facultad de Economía	4,572
Facultad de Filosofía y Letras	10,300
Facultad de Ingeniería	12,263
Facultad de Medicina	5,896
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	3,171
Facultad de Odontología	3,020
Facultad de Psicología	4,047
Facultad de Química	6,446
Total de Alumnos	101,874

Fuente: Dirección General de Administración Escolar, UNAM.

En el cuadro siguiente observamos el tamaño de la muestra, el cual es de 1974 estudiantes, mismo dato que se obtuvo con la fórmula estadística correspondiente al tamaño de la muestra.

Además de lo anterior podemos observar el número total de encuestados por cada facultad de Ciudad Universitaria.

Cuadro 15

Total de Alumnos de Licenciatura Encuestados por Facultad en Ciudad Universitaria

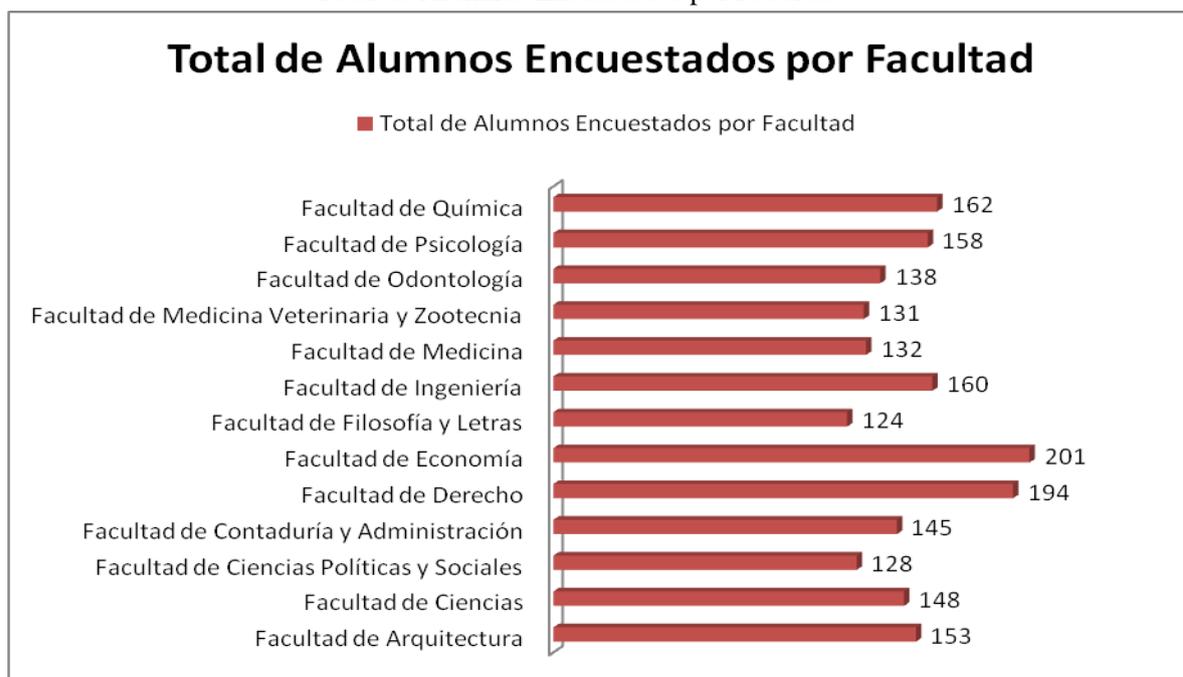
Educación Superior	Encuestados
Facultad de Arquitectura	153
Facultad de Ciencias	148
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	128
Facultad de Contaduría y Administración	145
Facultad de Derecho	194
Facultad de Economía	201
Facultad de Filosofía y Letras	124
Facultad de Ingeniería	160
Facultad de Medicina	132
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	131
Facultad de Odontología	138
Facultad de Psicología	158
Facultad de Química	162
<b>Total</b>	<b>1974</b>

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En la gráfica posterior se observa de una mejor manera el total de alumnos encuestados por facultad, por lo anterior el gráfico señala alguna discrepancia en el total de encuestados por facultad debido a que en las facultades con mayor número de encuestados se tuvo una mayor accesibilidad de los alumnos y un mayor conocimiento del entorno social a encuestar.

Gráfica 2

Total de Alumnos Encuestados por Facultad



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En el siguiente cuadro se observa que mediante a la encuesta realizada a 1,974 estudiantes de licenciatura de las 13 facultades de Ciudad Universitaria en el año del 2011, contamos con un porcentaje de cobertura por facultad.

Por lo anterior la Facultad de Odontología tiene un porcentaje de cobertura del 4.57%, seguido por la Facultad de Economía, la cual cuenta con un 4.40%, así la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con un 4.13%.La Facultad de Psicología cuenta con un porcentaje de cobertura del 3.90%, mientras que la Facultad de Química cuenta con 2.51%,la Facultad de Arquitectura cuenta con un 2.28%,mientras que la Facultad de Medicina cuenta con un 2.24 %,seguido por la Facultad de Ciencias con un 2.06%.La Facultad de Derecho cuenta con un porcentaje de cobertura del 1.64%,así la Facultad de de Ingeniería cuenta con un 1.30%,mientras, la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales cuentan con un porcentaje de cobertura del 1.29% y la Facultad de Contaduría y Administración cuentan con un porcentaje de cobertura del 0.88%.

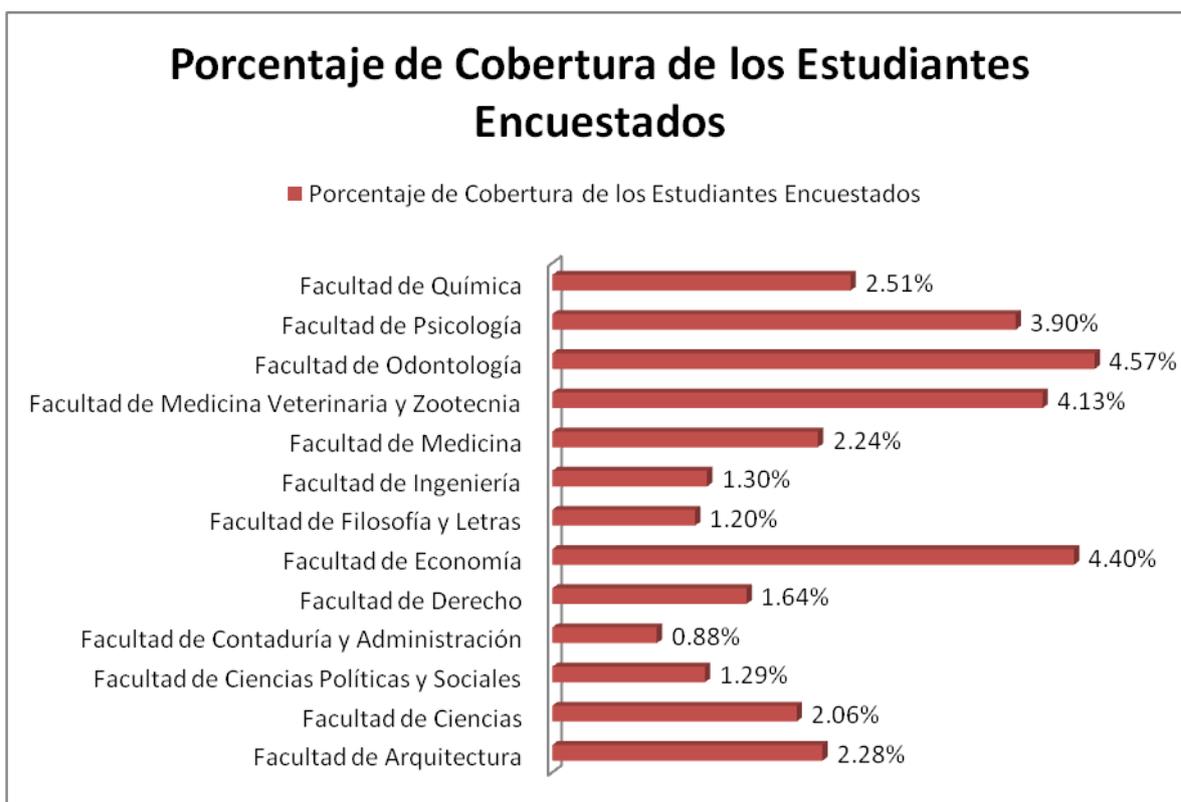
**Cuadro 16**  
Porcentaje de Cobertura de los Estudiantes Encuestados en Ciudad Universitaria

EDUCACIÓN SUPERIOR	Porcentaje
Facultad de Arquitectura	2.28
Facultad de Ciencias	2.06
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	1.29
Facultad de Contaduría y Administración	0.88
Facultad de Derecho	1.64
Facultad de Economía	4.40
Facultad de Filosofía y Letras	1.20
Facultad de Ingeniería	1.30
Facultad de Medicina	2.24
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	4.13
Facultad de Odontología	4.57
Facultad de Psicología	3.90
Facultad de Química	2.51

Fuente:Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En la gráfica posterior se visualiza el porcentaje de cobertura de los estudiantes encuestados, por lo anterior se observa que el mayor porcentaje de cobertura de encuestados se encuentra en la facultad de Odontología y el menor porcentaje de cobertura de encuestados es para la facultad de Contaduría y Administración.

Gráfica 3  
 Porcentaje de Cobertura de los Estudiantes Encuestados por Facultad



Fuente: Dirección General de Administración Escolar, UNAM.

Con respecto al cuadro posterior cabe destacar que por cada alumno de Contaduría y Administración que se encuesta 113 alumnos no lo han sido, mientras que por cada alumno encuestado de la Facultad de Filosofía y Letras 83 no lo han sido, así por cada alumno encuestado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales 78 no han sido encuestados.

Por lo anterior por cada alumno de Ingeniería encuestado 77 no lo han sido, así por cada alumno encuestado de la Facultad de Derecho 61 no lo han sido, mientras que por cada alumno de Ciencias que ha sido encuestado 49 no lo han sido, acto seguido que por cada alumno de la facultad de Medicina encuestado 45 no lo han sido, así por cada alumno encuestado de la Facultad de Arquitectura 44 no lo han sido, mientras que por cada alumno encuestado de la Facultad de Química 40 no lo han sido.

Siguiendo en línea con el párrafo anterior por cada alumno que ha sido encuestado de la Facultad de Psicología 26 no lo han sido, así que por cada alumno de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que ha sido encuestado 24 no lo han sido, por lo anterior por cada alumno de la Facultad de Economía que ha sido encuestado 23 no lo han sido y por cada alumno de la Facultad de Odontología que ha sido encuestado 22 no lo han sido.

Cuadro 17

Por cada alumno por Facultad, ¿Cuántos alumnos no lo han sido?

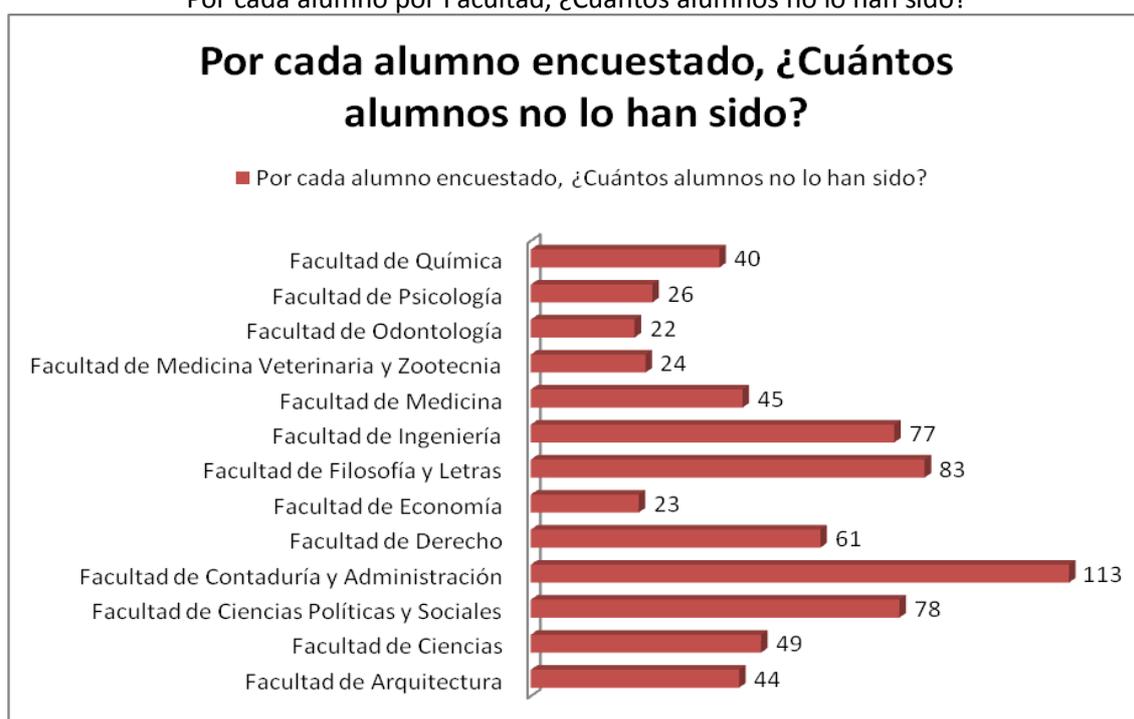
EDUCACIÓN SUPERIOR	Por Cada Encuestado
Facultad de Arquitectura	44
Facultad de Ciencias	49
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	78
Facultad de Contaduría y Administración	113
Facultad de Derecho	61
Facultad de Economía	23
Facultad de Filosofía y Letras	83
Facultad de Ingeniería	77
Facultad de Medicina	45
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	24
Facultad de Odontología	22
Facultad de Psicología	26
Facultad de Química	40

Fuente: Dirección General de Administración Escolar, UNAM

En la gráfica posterior se observa que por cada alumno por facultad encuestado, cuantos de ellos no han sido encuestados, y se observa que en la facultad de Contaduría y Administración la mayor parte de sus alumnos no fueron encuestados, pero cabe destacar que es la facultad donde se concentran la mayor parte de los estudiantes de Ciudad Universitaria, mientras que la facultad de Odontología por ser la facultad que tiene menor número de estudiantes en Ciudad Universitaria es la facultad en donde no hicieron falta tantos alumnos a encuestar.

Gráfica 4

Por cada alumno por Facultad, ¿Cuántos alumnos no lo han sido?



Fuente: Dirección General de Administración Escolar, UNAM

Con respecto a la gráfica anterior cabe destacar que por cada alumno de Contaduría y Administración que se encuesta 113 alumnos no lo han sido, mientras que por cada alumno encuestado de la Facultad de Filosofía y Letras 83 no lo han sido, así por cada alumno encuestado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales 78 no han sido encuestados.

Por lo anterior por cada alumno de Ingeniería encuestado 77 no lo han sido, así por cada alumno encuestado de la Facultad de Derecho 61 no lo han sido, mientras que por cada alumno de Ciencias que ha sido encuestado 49 no lo han sido, acto seguido que por cada alumno de la facultad de Medicina encuestado 45 no lo han sido, así por cada alumno encuestado de la Facultad de Arquitectura 44 no lo han sido, mientras que por cada alumno encuestado de la Facultad de Química 40 no lo han sido.

Siguiendo en línea con el párrafo anterior por cada alumno que ha sido encuestado de la Facultad de Psicología 26 no lo han sido, así que por cada alumno de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que ha sido encuestado 24 no lo han sido, por lo anterior por cada alumno de la Facultad de Economía que ha sido encuestado 23 no lo han sido y por cada alumno de la Facultad de Odontología que ha sido encuestado 22 no lo han sido.

#### Ajustes de Expansión

El factor de expansión para un estudio basado en una muestra, es la cifra que actuando como un multiplicador permite llevar los datos muestrales a la población, es decir expandir la muestra. Este factor se calcula en base a las probabilidades de selección de los elementos en la muestra, siendo el factor de expansión el inverso o recíproco de la probabilidad de selección de los elementos.

El ajuste o calibración de los factores de expansión consiste en la creación de un componente extra ( $\delta$ ) en la fórmula de cálculo, para poder cuadrar la población estimada por medio de la encuesta con un dato o un parámetro conocido, en el caso de las encuestas de hogares, es la información censal con que se cuente, proyectada a la fecha de realización de la encuesta.

En el cuadro posterior podemos visualizar el factor de expansión para las 13 facultades de Ciudad Universitaria.

Cuadro 18  
Factores de Expansión

Educación Superior	Factores de Expansión
Facultad de Arquitectura	0.44
Facultad de Ciencias	0.49
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	0.78
Facultad de Contaduría y Administración	1.13
Facultad de Derecho	0.61
Facultad de Economía	0.23
Facultad de Filosofía y Letras	0.83
Facultad de Ingeniería	0.77
Facultad de Medicina	0.45
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	0.24
Facultad de Odontología	0.22
Facultad de Psicología	0.26
Facultad de Química	0.40

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

El tiempo aproximado en trayecto que realizan los estudiantes de licenciatura de Ciudad Universitaria en su mayoría es de 45 a 60 minutos, el cual no es el tiempo ideal para consumir en un transporte, así que el tiempo ideal sería el realizar entre 10 y 20 minutos en trayecto, el cual solo lo realizan 250 de la muestra.

**Cuadro 19**  
**Tiempo Aproximado en Trayecto de los Estudiantes**

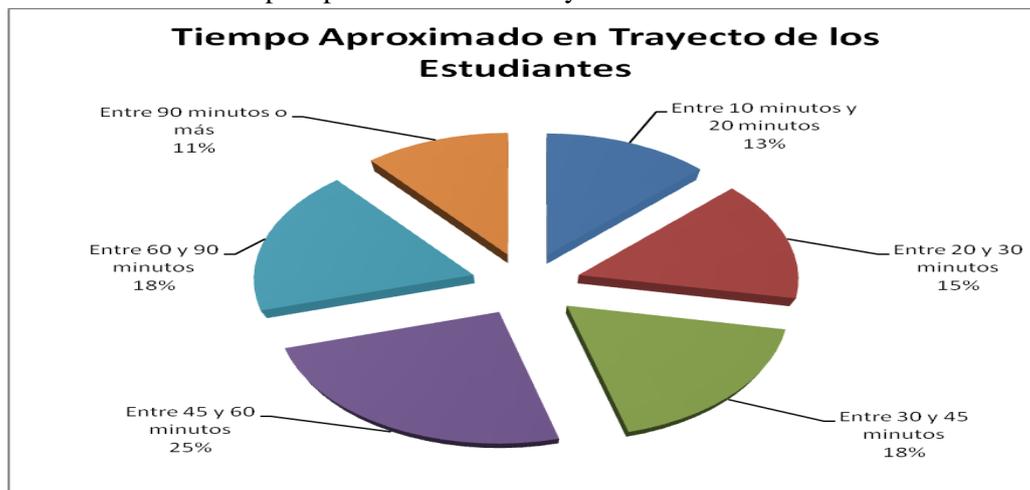
Tiempo	Tiempo Aproximado en Trayecto de los Estudiantes
Entre 10 minutos y 20 minutos	250
Entre 20 y 30 minutos	302
Entre 30 y 45 minutos	350
Entre 45 y 60 minutos	489
Entre 60 y 90 minutos	365
Entre 90 minutos o más	218

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Por lo anterior es importante observar la siguiente gráfica, la cual muestra en porcentaje el tiempo aproximado de los estudiantes de licenciatura de Ciudad Universitaria señalando que el 25% del total realiza entre 45 y 60 minutos al día, mientras que el 13% hace entre 10 minutos a 20 minutos diarios.

Siguiendo en línea con el párrafo anterior cabe destacar que la mayoría de los estudiantes de licenciatura encuestados en Ciudad Universitaria realizan aproximadamente entre 45 y 60 minutos de tiempo en trayecto de su casa a su respectiva facultad. Por lo anterior cabe hacer hincapié que el intervalo de tiempo aproximado que realizan los alumnos es de 50 minutos de tiempo al día de su casa a la facultad lo que equivale a 250 minutos a la semana tomando en cuenta que asisten a clases de lunes a viernes, es decir que aproximadamente 4.16 horas a la semana se consumen en trayecto de la casa a la facultad, es decir que a la semana en tiempo se consumen 8.30 horas en trayecto tanto de su casa a la facultad como de la facultad a su casa.

**Gráfica 5**  
**Tiempo Aproximado en el Trayecto de los Estudiantes**



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Con base en la información anterior cabe destacar que la mayoría de los estudiantes de licenciatura encuestados en Ciudad Universitaria realizan aproximadamente entre 45 y 60 minutos de tiempo en trayecto de su casa a su respectiva facultad. Por lo anterior cabe hacer hincapie que el intervalo de tiempo aproximado que realizan los alumnos es de 50 minutos de tiempo al día de su casa a la facultad lo que equivale a 250 minutos a la semana tomando en cuenta que asisten a clases de lunes a viernes, es decir que aproximadamente 4.16 horas a la semana se consumen en trayecto de la casa a la facultad, es decir que a la semana en tiempo se consumen 8.30 horas en trayecto tanto de su casa a la facultad como de la facultad a su casa.

### **Segunda Encuesta**

Con el objetivo de visualizar a lo que renuncian los alumnos de Ciudad Universitaria por realizar 8:30 horas de trayecto tanto de su casa a la facultad como de la facultad a su casa semanalmente se realizó una segunda encuesta con base al siguiente tamaño de la muestra:

$$N = z^2$$

$$N = \frac{z^2 pq}{e^2} = 150.0625$$

En donde:

$$z = 1.96$$

$$p = .05$$

$$q = .05$$

$$e = .08$$

$$n = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} = 139.46$$

Por lo anterior la muestra es de aproximadamente 140 alumnos a encuestar, por lo tanto cabe mencionar que 4 personas no contestaron el cuestionario; así que nuestra muestra a tomar será de 136 alumnos de licenciatura.

Con base a lo anteriormente expuesto el costo de oportunidad es un concepto fundamental en la economía; este término ha sido denominado por Friedrich von Wieser en su libro Teoría de la Economía Social de 1914.

El costo de oportunidad de una decisión económica que tiene varias alternativas, es el valor de la mejor opción no realizada. Es decir que hace referencia a lo que una persona deja de ganar o de disfrutar, cuando elige una alternativa entre varias disponibles, en pocas palabras, el costo de oportunidad es todo aquello a lo que se renuncia cuando se hace una elección o toma de decisión.

Por lo anterior cabe destacar que el coste de oportunidad tiene una gran importancia en las decisiones porque siempre las analizaremos con el objetivo de esperar el mayor beneficio.

## Encuesta

La encuesta consta de 1 pregunta y esta es:

1.-Aproximadamente 8:30 horas a la semana es lo que consume en tiempo un estudiante de licenciatura de Ciudad Universitaria en trayecto a la semana. ¿Cuál sería su costo de oportunidad?

1.- Dormir más tiempo

2.- Practicar idioma

3.-Convivencia familiar

4.-Hacer ejercicio

5.-Leer adicional

6.-Comer en casa

7.-Ver televisión

8.-Trabajar

Con base al cuadro siguiente se observa que el costo de oportunidad preferentemente de los alumnos de licenciatura es el de hacer ejercicio, por lo cual uno de los factores más preocupantes al pasar 8:30 horas a la semana en el transporte es dejar de realizar actividad física lo cual afecta proporcionalmente a la salud del estudiante.

Cuadro 20

Costo de Oportunidad de Realizar 8:30 horas a la semana y lo que se deja de realizar

Costo de Oportunidad	Costo de Oportunidad de los Alumnos de Licenciatura
Dormir más	7
Practicar idioma	24
Convivencia Familiar	5
Hacer Ejercicio	35
Leer Adicional	30
Comer en Casa	5
Ver Televisión	10
Trabajar	20
Total	136

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Con respecto al siguiente cuadro, se observa el nivel porcentual de lo que los estudiantes de licenciatura de Ciudad Universitaria están dejando de realizar por pasar 8:30 horas aproximadas a la semana en el transporte como lo son: dormir más, practicar un idioma, convivir con su familia, hacer ejercicio, leer adicional, comer en casa, ver televisión y trabajar.

Cuadro 21

Porcentaje del Costo de Oportunidad de Realizar 8:30 horas a la semana y lo que se deja de realizar

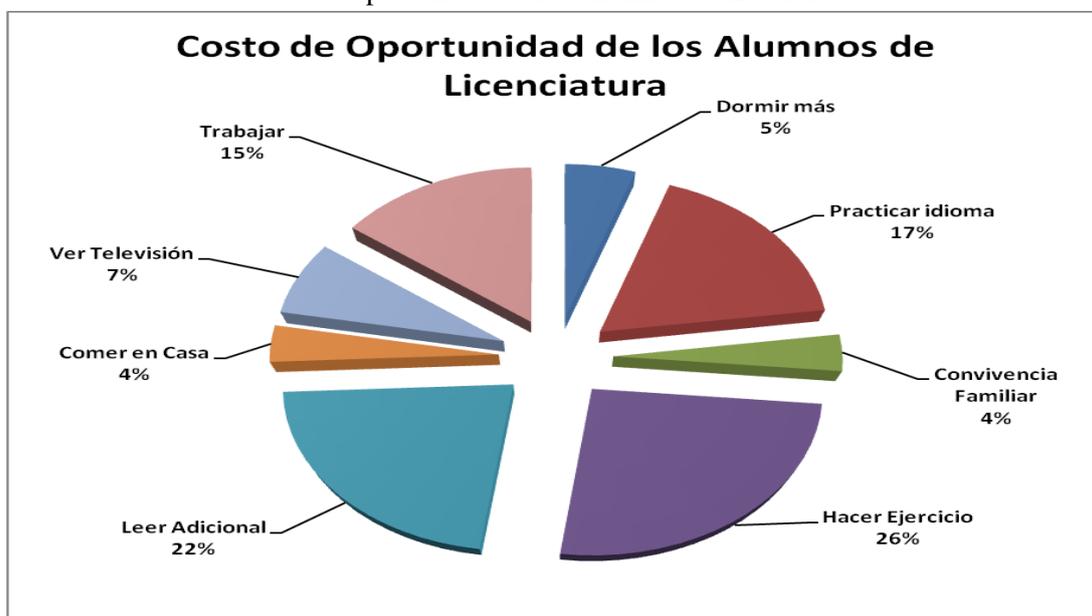
Costo de Oportunidad	Porcentaje
Dormir más	5.15
Practicar idioma	17.65
Convivencia Familiar	3.68
Hacer Ejercicio	25.74
Leer Adicional	22.06
Comer en Casa	3.68
Ver Televisión	7.35
Trabajar	14.71
Total	100.00

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En la siguiente gráfica se puede observar más minuciosamente lo anteriormente descrito, por lo cual en orden de preferencia, el 26% de los alumnos dejan de realizar actividad física, el 22% dejan de leer adicional, el 17% de practicar un idioma, el 15% dejan de trabajar, el 7% dejan de ver televisión y el 4% dejan de comer en casa y convivir con la familia.

Gráfica 6

Costo de Oportunidad de los Alumnos de Licenciatura



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Relacionando las variables facultad y género, cabe hacer hincapie que en Ciudad Universitaria con base a la encuesta realizada hay más mujeres que hombres en total, pero el dato no oscila tanto, por lo cual existen 8 mujeres más en total en Ciudad Universitaria, por lo anterior se puede concluir que en el Campus existe equidad de género.

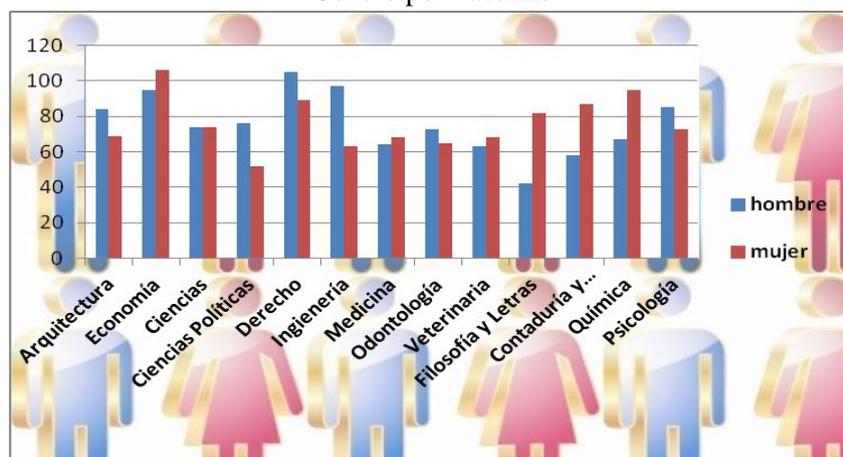
Cuadro 22  
Género por Facultad

Facultad	hombre	mujer	total
Arquitectura	84	69	153
Economía	95	106	201
Ciencias	74	74	148
Ciencias Políticas	76	52	128
Derecho	105	89	194
Ingeniería	97	63	160
Medicina	64	68	132
Odontología	73	65	138
Veterinaria	63	68	131
Filosofía y Letras	42	82	124
Contaduría y Administración	58	87	145
Química	67	95	162
Psicología	85	73	158
Total	983	991	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En la gráfica siguiente se puede apreciar visualmente la proporción de estudiantes por género, observando de mejor manera que en su mayoría las facultades de Ciudad Universitaria cuentan con mayor número de estudiantes mujeres, pero también podemos observar que los datos no oscilan tanto con respecto a los estudiantes varones por facultad, como anteriormente se mencionaba.

Gráfica 7  
Género por Facultad

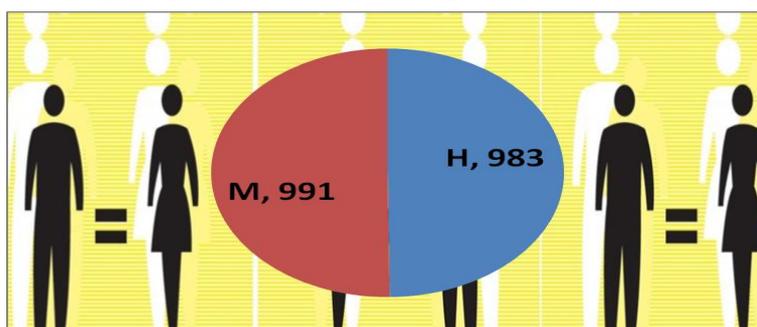


Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En la siguiente gráfica de pastel se puede observar claramente que la proporción de género es equitativa, mostrando efectivamente que el total de estudiantes mujeres en el campus con base a la encuesta realizada en el año 2011 es de 991, mientras que el total de estudiantes del sexo masculino es de 983.

Gráfica 8

Proporción de Género Total de estudiantes de Licenciatura de Ciudad Universitaria



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Relacionando las variables facultad y zona en la que viven, se puede observar que la mayoría de estudiantes vive en la zona sur de la Ciudad de México, entre las facultades que concentran a más estudiantes de la zona sur la encuesta señala a Economía en primer lugar, seguido por Química en segundo, en tercer lugar se tiene a Derecho y en cuarto lugar a Ciencias.

Cuadro 23

Zona en la que viven los Estudiantes de Licenciatura

Facultad	Zona Norte	Zona Sur	Zona Oriente	Zona Poniente	Zona Centro	Estado de México	Otro	Total
Arquitectura	21	58	37	16	7	12	2	153
Economía	18	81	32	25	20	24	1	201
Ciencias	22	65	24	5	11	20	1	148
Ciencias Políticas	8	60	33	14	10	3	0	128
Derecho	26	77	32	20	18	21	0	194
Ingeniería	16	62	37	20	15	10	0	160
Medicina	16	46	24	27	6	13	0	132
Odontología	18	55	23	19	14	8	1	138
Veterinaria	12	59	18	21	14	5	2	131
Filosofía y Letras	12	48	27	7	9	21	0	124
Contaduría y Administración	29	45	25	18	6	22	0	145
Química	22	80	20	9	15	15	1	162
Psicología	21	58	21	15	14	29	0	158
Total	241	794	353	216	159	203	8	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: Otro se refiere a estudiantes que vienen de Cuernavaca y Mazatepec.

El siguiente cuadro resume el total de concentración de estudiantes por zona, observando que en mayor porcentaje corresponde a la zona sur con un total del 40.22%, seguido por la zona oriente de la Ciudad de México con un total de 17.88%, así la zona norte cuenta con un total de 12.21%, mientras que la zona poniente tiene un total del 10.94%, el Estado de México cuenta con un total de 10.28%, seguido por la zona centro con un total del 8.05% y otro tan solo cuenta con un 0.41%.

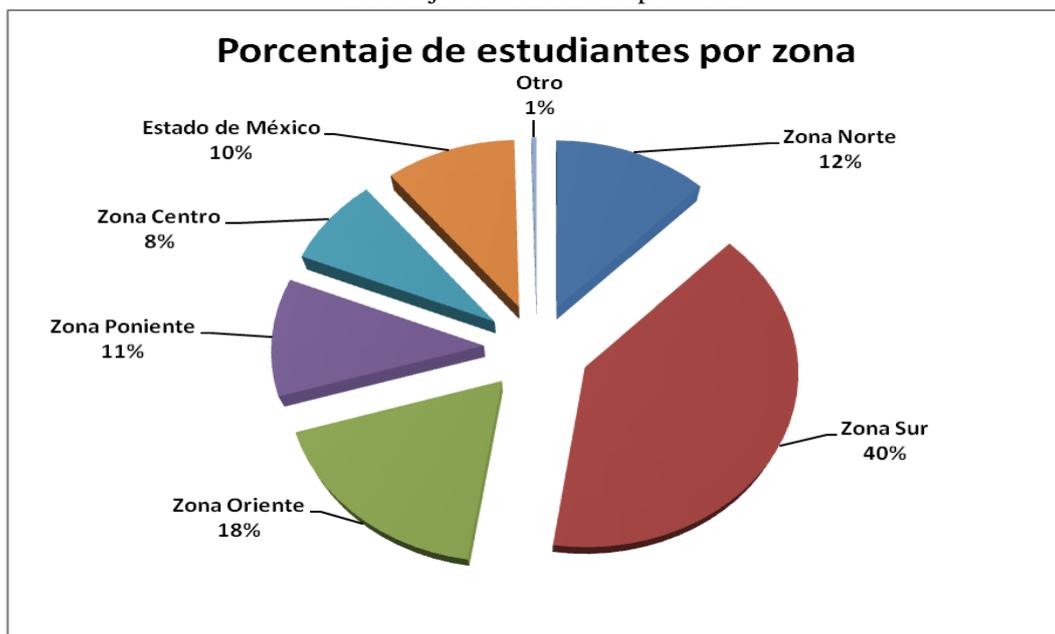
**Cuadro 24**  
**Porcentaje de Estudiantes por Zona**

Zona	Porcentaje de estudiantes por zona
Zona Norte	12.21
Zona Sur	40.22
Zona Oriente	17.88
Zona Poniente	10.94
Zona Centro	8.05
Estado de México	10.28
Otro	0.41

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011  
 Nota: Otro se refiere a estudiantes que vienen de Cuernavaca y Mazatepec.

En el gráfico siguiente podemos apreciar de una mejor manera la proporción de los estudiantes en su totalidad con base a la encuesta realizada en Ciudad Universitaria, observando efectivamente el peso con el cuenta la zona sur de la Ciudad de México en concentración de estudiantes de licenciatura del campus.

**Gráfica 9**  
**Porcentaje de Estudiantes por Zona**



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011  
 Nota: Otro se refiere a estudiantes que vienen de Cuernavaca y Mazatepec.

En el mapa siguiente se puede apreciar una representación del porcentaje total de estudiantes encuestados de acuerdo a los tres estados mencionados, por lo cual tenemos un 89% para el Distrito Federal, un 10% para el Estado de México y un 1% para el Estado de Morelos.

Figura 27

Mapa del Porcentaje de Estudiantes en el Estado de México, Distrito Federal y Estado de Morelos

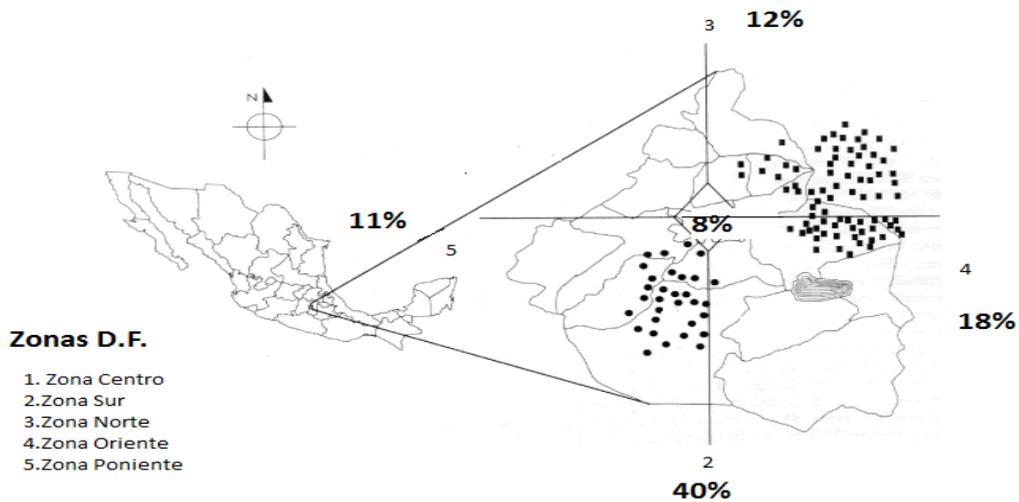


Fuente: [www.maps.google.com.mx](http://www.maps.google.com.mx)

En el mapa siguiente se observa la distribución porcentual de los estudiantes de licenciatura encuestados por las cinco zonas correspondientes al Distrito Federal, así para la zona centro hay un 8%, para la zona sur hay un 40%, para la zona norte un 12%, para la zona oriente un 18%, y para la zona poniente un 11%.

Figura 28

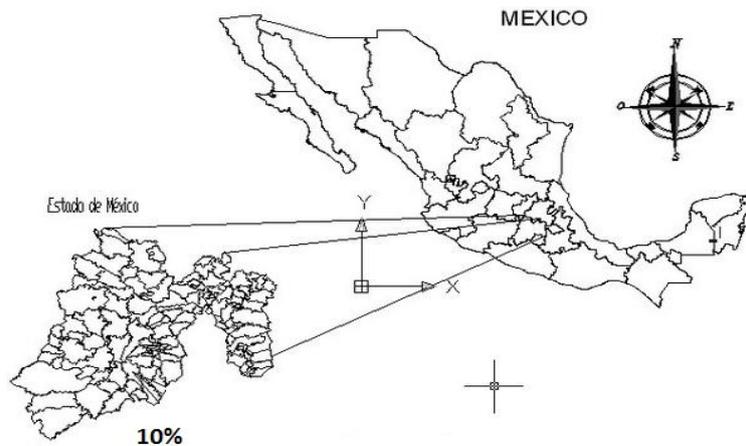
Mapa del Porcentaje de Estudiantes por Zona en el Distrito Federal



Fuente: [www.maps.google.com.mx](http://www.maps.google.com.mx)

En el siguiente mapa se observa la distribución porcentual de los estudiantes del Estado de México, en el cual un 10% de los estudiantes encuestados vive en este Estado.

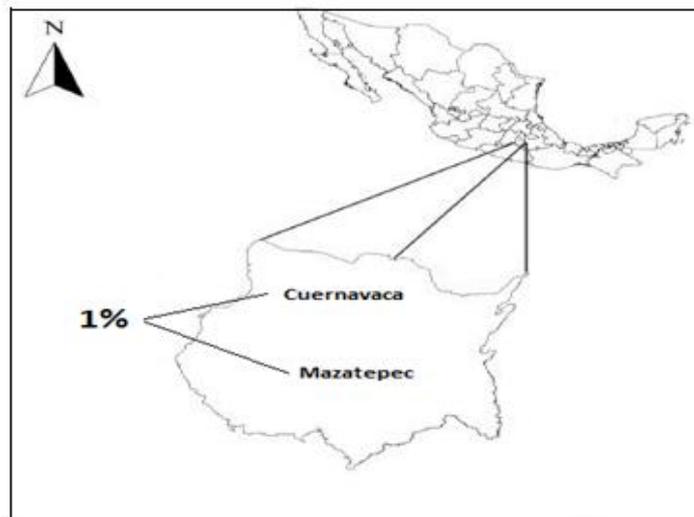
Figura 29  
 Mapa del Porcentaje de Estudiantes por Zona en el Distrito Federal



Fuente: [www.maps.google.com.mx](http://www.maps.google.com.mx)

En el siguiente mapa se observa la distribución porcentual de los estudiantes del Estado de Morelos, en el cual el 1% de los estudiantes encuestados viven en los municipios de Cuernavaca y Mazatepec.

Figura 30  
 Mapa del Porcentaje de Estudiantes por Zona en el Estado de Morelos



Fuente: [www.maps.google.com.mx](http://www.maps.google.com.mx)

En el siguiente cuadro se relacionan las variables zona en la que vive y el tiempo que realizan de la casa a la facultad, por lo anterior se observa que el mayor tiempo a realizar es entre 90 minutos o más, el cual concentra en mayor proporción a los estudiantes que viven en el Estado de México, seguido por los estudiantes que habitan en la zona oriente. En contraste el menor tiempo a realizar oscila entre 10 minutos y 20 minutos, el cual concentra a la mayoría de los estudiantes de licenciatura de la zona sur de la Ciudad de México.

Relacionado las variables facultad y medios de transporte para llegar a la facultad se observa que la mayoría de estudiantes encuestados ocupa el metro como medio de transporte de traslado

en primer lugar, mientras que en segundo lugar, los estudiantes viajan en microbús, RTP, trolebús o combi y en tercer lugar, los estudiantes optan por viajar en automóvil particular.

Las Facultades que concentran a la mayoría de estudiantes que viajan en metro son Ingeniería, Economía y Derecho. Mientras que las facultades que viajan en mayor proporción en microbús, RTP, trolebús o combi son Economía, Derecho y Química y los estudiantes que viajan en mayor proporción en automóvil particular se encuentran en las facultades de Derecho, Arquitectura y Psicología.

Cuadro 25

Facultad con los medios de transporte que ocupa para llegar a la Facultad

Facultad	Automóvil Particular	Caminando	Metro	Microbús	Tren Ligero	Microbus,RTP, Trolebus,Combi	Otros	Total
Arquitectura	39	11	37	18	3	42	3	153
Economía	33	13	65	15	3	67	5	201
Ciencias	26	13	50	13	3	41	2	148
Ciencias Políticas	13	12	53	7	3	35	5	128
Derecho	48	14	61	20	1	50	0	194
Ingeniería	32	5	71	15	1	34	2	160
Medicina	32	9	37	14	7	31	2	132
Odontología	31	11	41	17	6	29	3	138
Veterinaria	27	10	44	14	5	28	3	131
Filosofía y Letras	11	20	49	7	0	33	4	124
Contaduría y Administración	36	9	52	4	2	36	6	145
Química	27	15	50	13	5	47	5	162
Psicología	39	13	44	16	2	38	6	158
Total	394	155	654	173	41	511	46	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: Otros se refiere a bicicleta, moto, patines o patineta

En el siguiente cuadro se puede observar que el porcentaje total de los estudiantes con respecto al medio de transporte que utilizan para realizar su trayecto, por lo anterior cabe enfatizar que el 33.13% ocupa el metro en mayor proporción con los demás medios de transporte, mientras que el 25.89% ocupa el microbús, RTP, trolebús y combi, mientras que el 19.96% del total viaja en automóvil particular.

Cuadro 26

Porcentaje Total de Alumnos que utiliza el Medio de Transporte para llegar a la Facultad

Medio de Transporte que ocupa para llegar a la facultad	Porcentaje de alumnos que utiliza el medio de transporte para llegar a la Facultad
Automóvil Particular	19.96
Caminando	7.85
Metro	33.13
Metrobús	8.76
Tren Ligero	2.08
Microbus,RTP,Trolebus,Combi	25.89
Otros	2.33

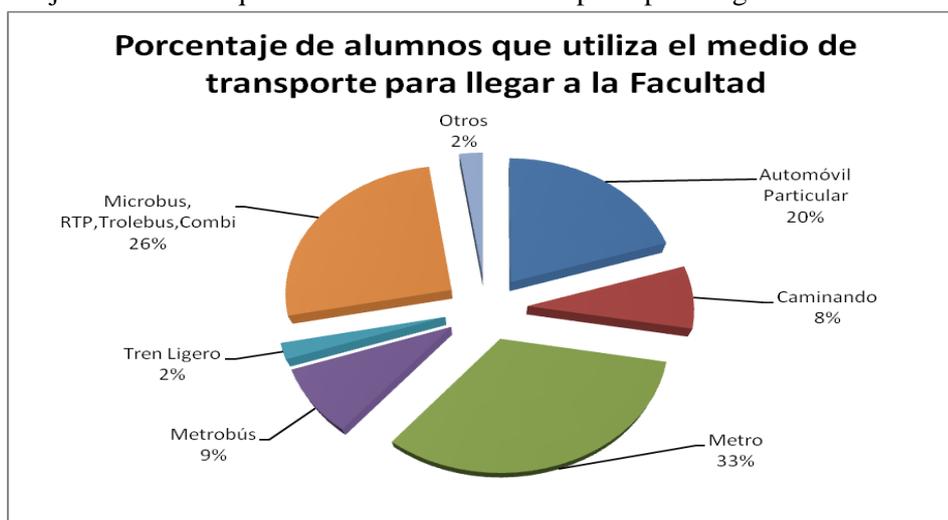
Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: Otros se refiere a bicicleta, moto, patines o patineta

En el siguiente gráfico podemos visualizar con mayor precisión el porcentaje de alumnos que utiliza cada medio de transporte para realizar el trayecto correspondiente tanto de su casa a la facultad como de su facultad a la casa.

Gráfica 10

Porcentaje de Alumnos que utiliza el Medio de Transporte para llegar a la Facultad



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: Otros se refiere a bicicleta, moto, patines o patineta

En el siguiente cuadro podemos analizar la relación de las variables facultad y si utiliza el transporte universitario, con lo anterior podemos observar que la mayoría de las facultades si opta por utilizar el transporte universitario en el campus, la mayor demanda de estudiantes por facultad que opta por utilizar el transporte universitario se encuentran los alumnos de Ingeniería en primer lugar, en segundo lugar los estudiantes de Economía y en tercer lugar los alumnos de la facultad de Derecho.

En contraste la menor demanda por facultad de alumnos que utiliza el transporte universitario son los alumnos de las facultades de Veterinaria y de Odontología.

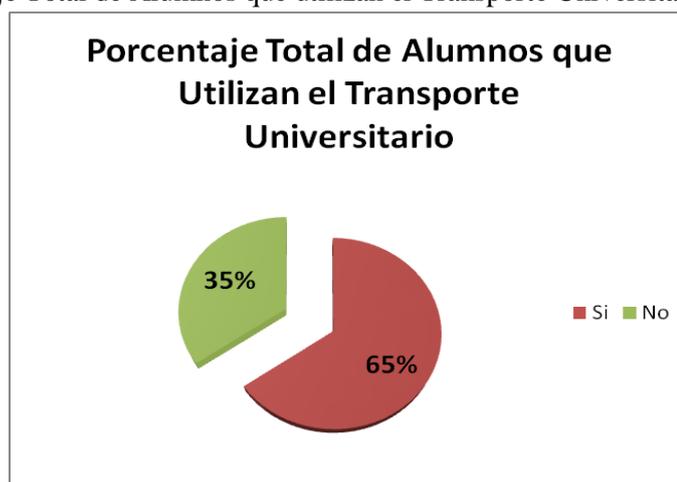
**Cuadro 27**  
**Alumnos por Facultad que utilizan el Transporte Universitario**

Facultad	Usa el transporte universitario		Total
	Si	No	
Arquitectura	102	51	153
Economía	129	72	201
Ciencias	101	47	148
Ciencias Políticas	83	45	128
Derecho	113	81	194
Ingeniería	129	31	160
Medicina	80	52	132
Odontología	79	59	138
Veterinaria	70	61	131
Filosofía y Letras	103	21	124
Contaduría y Administración	83	62	145
Química	111	51	162
Psicología	107	51	158
<b>Total</b>	<b>1290</b>	<b>684</b>	<b>1974</b>

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

La gráfica posterior nos muestra los porcentajes de alumnos encuestados que opta por utilizar el transporte universitario teniendo a un 65% de estudiantes de licenciatura que si y a un 35% que no.

**Gráfica 11**  
**Porcentaje Total de Alumnos que utilizan el Transporte Universitario**



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

El cuadro posterior relaciona las variables facultad y si esta satisfecho con el transporte universitario, por lo anterior se puede observar que de acuerdo al nivel de satisfacción oscilan los siguientes conceptos, muy satisfecho, nada satisfecho, poco satisfecho y muy satisfecho, en general, los estudiantes se muestran satisfechos de acuerdo al transporte universitario.

Cuadro 28

Nivel de satisfacción por Facultad con respecto al Transporte Universitario

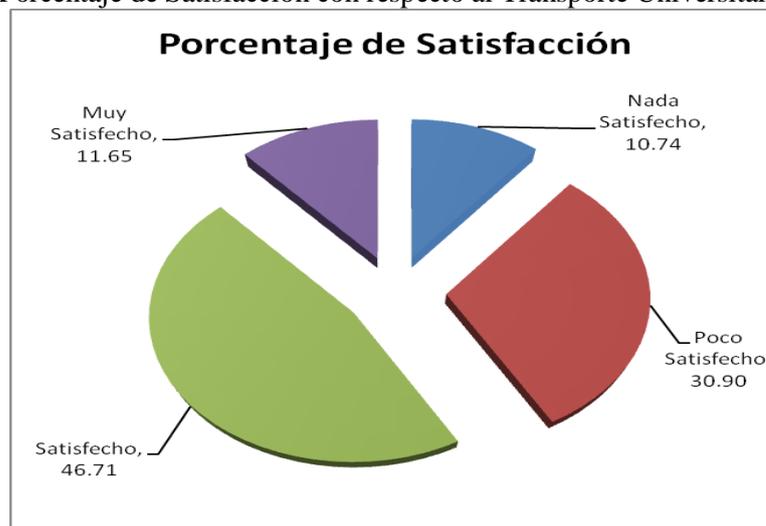
Facultad	Nada Satisfecho	Poco Satisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho	Total
Arquitectura	14	37	79	23	153
Economía	27	64	95	15	201
Ciencias	24	37	65	22	148
Ciencias Políticas	20	57	38	13	128
Derecho	30	55	86	23	194
Ingeniería	10	65	73	12	160
Medicina	23	33	62	14	132
Odontología	15	56	56	11	138
Veterinaria	3	37	72	19	131
Filosofía y Letras	13	36	53	22	124
Contaduría y Administración	7	47	81	10	145
Química	19	38	86	19	162
Psicología	7	48	76	27	158
Total	212	610	922	230	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En el gráfico posterior se puede observar el porcentaje total del nivel de satisfacción de los estudiantes, por lo anterior cabe destacar que el 46.71% de los alumnos de licenciatura encuestados se encuentra satisfecho con el transporte, mientras que el 10.74% se encuentra nada satisfecho con el transporte universitario.

Gráfica 12

Porcentaje de Satisfacción con respecto al Transporte Universitario



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En el siguiente cuadro se relacionan las variables facultad y el transporte universitario suficiente, así podemos concluir que con base a nuestra encuesta el transporte universitario no es suficiente para los alumnos, la mayor proporción de alumnos por facultad que mencionó en la encuesta que el transporte es insuficiente se encuentran los alumnos de las facultades de Economía, Derecho, Contaduría y Administración y Química.

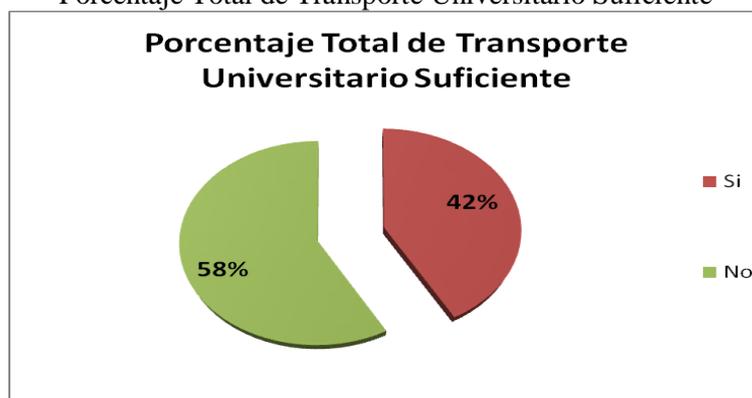
**Cuadro 29**  
**Transporte Universitario suficiente por Facultad**

Facultad	Si	No	Total
Arquitectura	78	75	153
Economía	76	125	201
Ciencias	55	93	148
Ciencias Políticas	36	92	128
Derecho	90	104	194
Ingeniería	63	97	160
Medicina	61	71	132
Odontología	57	81	138
Veterinaria	69	62	131
Filosofía y Letras	52	72	124
Contaduría y Administración	43	102	145
Química	64	98	162
Psicología	80	78	158
<b>Total</b>	<b>824</b>	<b>1150</b>	<b>1974</b>

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Con base al gráfico posterior se puede observar el porcentaje de alumnos que menciona si existen suficientes rutas de transporte universitario en Ciudad Universitaria, por lo cual el 58% del total de los encuestados señala que no existen rutas suficientes de transporte universitario, mientras que el 42% menciona que si existen rutas suficientes en el campus.

**Gráfica 13**  
**Porcentaje Total de Transporte Universitario Suficiente**

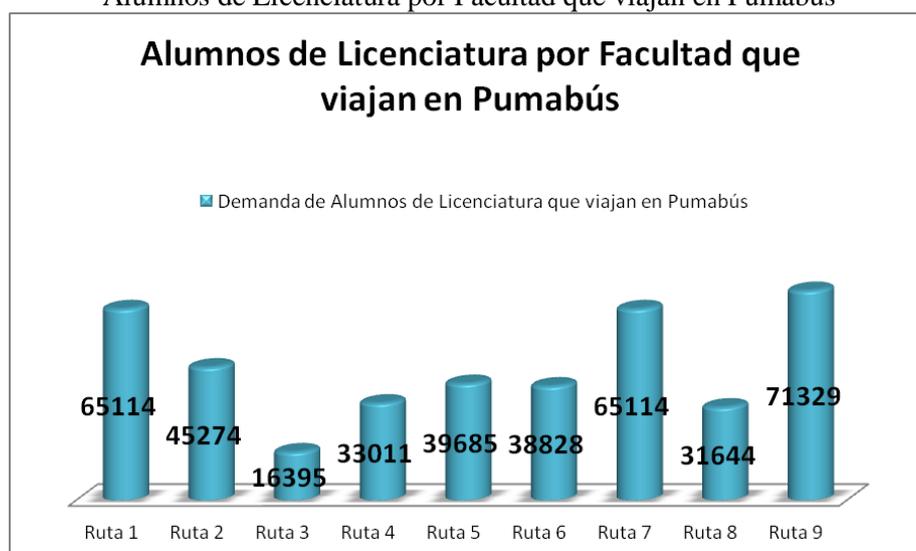


Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En la siguiente gráfica se puede observar el número de estudiantes de licenciatura en el campus de Ciudad Universitaria que demandan las rutas del Pumabús, basandonos en los datos del Cuadro 14 de este Capítulo y con respecto al tema 2.5 Rutas de Pumabús en Ciudad Universitaria correspondiente al Capítulo 2 del presente trabajo, se puede estimar que los alumnos encuestados que mencionaron que son insuficientes la cantidad de Pumabuses en el campus de Ciudad Universitaria corresponden a la mayor demanda del gráfico 13, por lo cual una de las soluciones a implementar sería la incorporación de un mayor número de unidades de las rutas 9 y 1, que son las que más demandan los alumnos para evitar el congestionamiento en Ciudad Universitaria.

Gráfica 14

Alumnos de Licenciatura por Facultad que viajan en Pumabús



Fuente: Elaboración propia con base a datos correspondientes a Dirección General de Administración Escolar, UNAM y <http://www.pumabus.unam.mx/rutas.html>

En el cuadro posterior se relacionan las variables facultad y medio de transporte más eficiente, por lo anterior la totalidad de la muestra señala que el medio de transporte más eficiente en primer lugar es el metro, por lo cual la concentración de estudiantes por facultad que menciona al metro como medio de transporte más eficiente se encuentran las facultades de Química, Ingeniería y Derecho, mientras que en segundo lugar se optó por el automóvil particular como medio de transporte más eficiente, así la concentración por facultad corresponde a las facultades de Economía, Psicología, Arquitectura y Derecho.

Cuadro 30

El Medio de Transporte más Eficiente por Facultad

Facultad	Automóvil Particular	Caminando	Metro	Metrobús	Tren Ligero	Microbús, RTP, Trolebús, Combi	Otros	Total
Arquitectura	61	15	47	13	3	11	3	153
Economía	72	15	66	12	9	18	9	201
Ciencias	48	7	53	12	5	16	7	148
Ciencias Políticas	34	11	43	19	7	11	3	128
Derecho	61	12	68	28	9	8	8	194
Ingeniería	44	7	69	14	3	9	14	160
Medicina	28	8	59	16	5	9	7	132
Odontología	28	17	57	14	1	17	4	138
Veterinaria	53	9	41	11	1	7	9	131
Filosofía y Letras	39	14	45	7	2	9	8	124
Contaduría y Administración	59	6	44	10	4	8	14	145
Química	47	8	73	11	3	12	8	162
Psicología	67	12	33	17	3	21	5	158
<b>Total</b>	<b>641</b>	<b>141</b>	<b>698</b>	<b>184</b>	<b>55</b>	<b>156</b>	<b>99</b>	<b>1974</b>

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: Otros se refiere a bicicleta, moto, patines o patineta.

El cuadro posterior nos señala el porcentaje de alumnos que señala el medio de transporte más eficiente, por lo cual cabe destacar que el 35.36% de los encuestados señalo al metro, el 32.47% señaló al automóvil particular y el 9.32% mencionó al metrobús como medio de transporte más eficiente.

**Cuadro 31**  
**Porcentaje Total de Alumnos que eligen el Medio de Transporte más Eficiente**

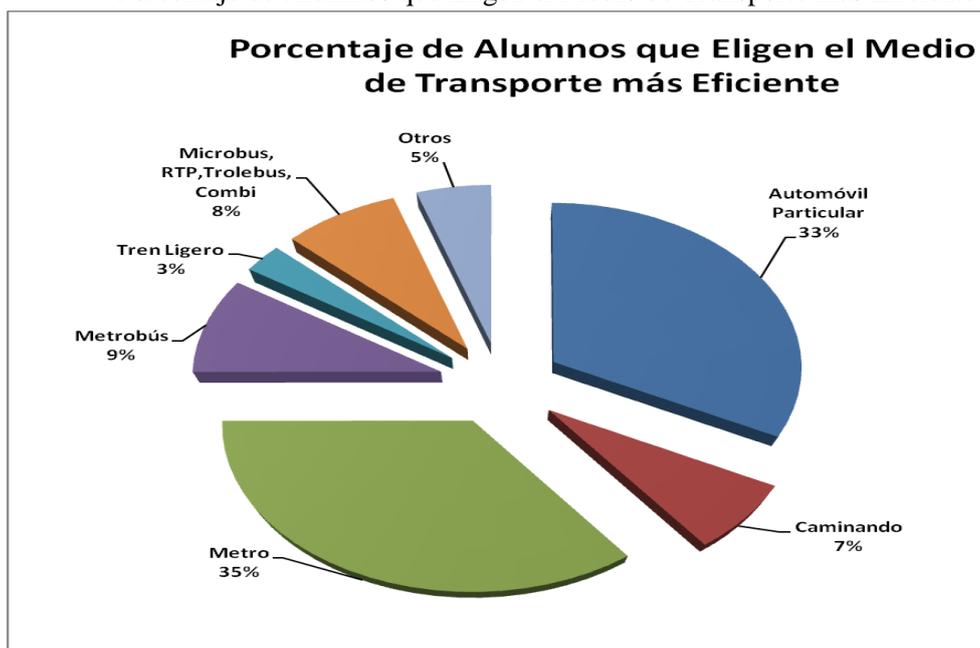
Medio de Transporte	Porcentaje de alumnos que eligen el medio de Transporte más eficiente
Automóvil Particular	32.47
Caminando	7.14
Metro	35.36
Metrobús	9.32
Tren Ligero	2.79
Microbus,RTP,Trolebus,Combi	7.90
Otros	5.02

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: Otros se refiere a bicicleta, moto, patines o patineta

En el siguiente gráfico se pueden observar los porcentajes correspondientes al medio de transporte más eficiente para los alumnos de licenciatura del campus de Ciudad Universitaria, como se mencionó con anterioridad la mayor proporción de alumnos encuestados optó por el metro como medio de transporte más eficiente, mientras que el medio de transporte menos eficiente es el tren ligero.

**Gráfica 15**  
**Porcentaje de Alumnos que Eligen el Medio de Transporte más Eficiente**



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En el cuadro posterior se relacionan las variables facultad y recomendaciones para mejorar la calidad del transporte, entre las recomendaciones descritas están nada, limpieza, amabilidad del chofer, mejorar los asientos, modernizar (eficiencia), más unidades y otros. Cabe destacar que la totalidad de alumnos encuestados opta por la creación de nuevas unidades, más limpieza y modernización de las unidades para lograr mayor eficiencia.

Cuadro 32  
Recomendaciones por Facultad para Mejorar la Calidad del Transporte

Facultad	Nada	Limpieza	Amabilidad Chofer	Mejorar Asientos	Modernizar (Eficiencia)	Más Unidades	Otros	Total
Arquitectura	48	30	20	15	8	24	8	153
Economía	42	25	30	12	24	45	23	201
Ciencias	33	21	12	18	28	27	9	148
Ciencias Políticas	34	19	13	15	25	12	10	128
Derecho	46	20	24	16	17	34	37	194
Ingeniería	38	13	7	11	32	42	17	160
Medicina	27	11	26	21	19	23	5	132
Odontología	31	19	22	16	10	18	22	138
Veterinaria	47	17	17	8	11	25	6	131
Filosofía y Letras	31	15	21	7	11	26	13	124
Contaduría y Administración	23	26	10	10	16	30	30	145
Química	37	29	15	11	21	33	16	162
Psicología	45	27	24	13	21	13	15	158
Total	482	272	241	173	243	352	211	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: Otros se refiere a no escuchar música a todo volumen.

En el siguiente cuadro se muestra el porcentaje total de alumnos encuestados que dieron recomendaciones para mejorar la calidad del transporte; el 17.83% optó por la creación de nuevas unidades, mientras que el 13.78% señaló que es importante la limpieza de las unidades y el 12.31% mencionó que el modernizar las unidades era importante para la eficiencia en la calidad del transporte

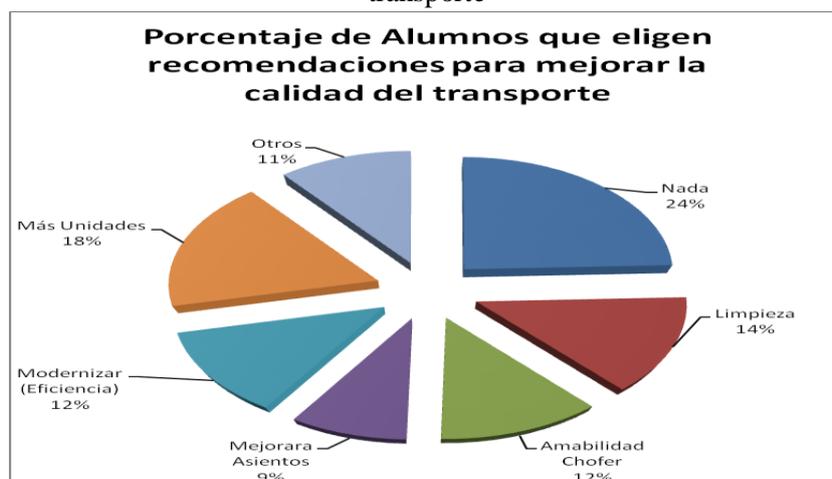
**Cuadro 33**  
**Porcentaje Total de Alumnos que eligen recomendaciones para mejorar la Calidad del Transporte**

Recomendaciones para mejorar la calidad del Transporte	Porcentaje de Alumnos que eligen recomendaciones para mejorar la calidad del transporte
Nada	24.42
Limpieza	13.78
Amabilidad Chofer	12.21
Mejorara Asientos	8.76
Modernizar (Eficiencia)	12.31
Más Unidades	17.83
Otros	10.69

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011  
 Nota: Otros se refiere a no escuchar música a todo volumen.

Con base al gráfico posterior podemos vislumbrar los porcentajes totales con respecto a la encuesta elaborada a los estudiantes de licenciatura que corresponden a lo anteriormente señalado.

**Gráfica 16**  
**Porcentaje de Alumnos que Eligen recomendaciones para mejorar la calidad del transporte**



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011  
 Nota: Otros se refiere a no escuchar música a todo volumen.

En el siguiente cuadro observamos la relación de las variables facultad y complicaciones más frecuentes al utilizar el transporte, por lo anterior cabe destacar que entre las complicaciones más frecuentes al utilizar el transporte son; no pasa frecuentemente, la ruta es muy demandada, hay mucho tráfico, deja de pasar a determinada hora, tiene que transbordar en muchas ocasiones y no tiene problemas comúnmente.

Siguiendo en línea con el párrafo anterior es importante destacar que los datos obtenidos con base a la encuesta realizada se concentran en su mayoría en que la mayor complicación de los estudiantes por facultad es que hay mucho tráfico en la Ciudad de México.

Cuadro 34

## Complicaciones más Frecuentes de los alumnos por Facultad al Utilizar el Transporte

Facultad	No pasa frecuentemente	La ruta es muy demandada	Hay mucho tráfico	Deja de pasar a determinada hora	Tiene que transbordar en muchas ocasiones	No tiene problemas comúnmente	Total
Arquitectura	24	32	47	7	7	36	153
Economía	34	55	62	2	11	37	201
Ciencias	21	35	42	7	9	34	148
Ciencias Políticas	19	36	35	10	11	17	128
Derecho	24	68	45	9	18	30	194
Ingeniería	11	50	63	5	16	15	160
Medicina	14	36	43	6	4	29	132
Odontología	20	38	40	5	10	25	138
Veterinaria	26	46	24	0	7	28	131
Filosofía y Letras	13	47	31	3	4	26	124
Contaduría y Administración	12	34	69	8	10	12	145
Química	18	42	43	6	14	39	162
Psicología	13	30	70	2	15	28	158
Total	249	549	614	70	136	356	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

El cuadro posterior nos señala el porcentaje total de alumnos encuestados y las complicaciones más frecuentes al utilizar el transporte, entre las complicaciones más frecuentes al utilizar el transporte se observan al tráfico y la demanda de las rutas en la Ciudad de México.

Cuadro 35

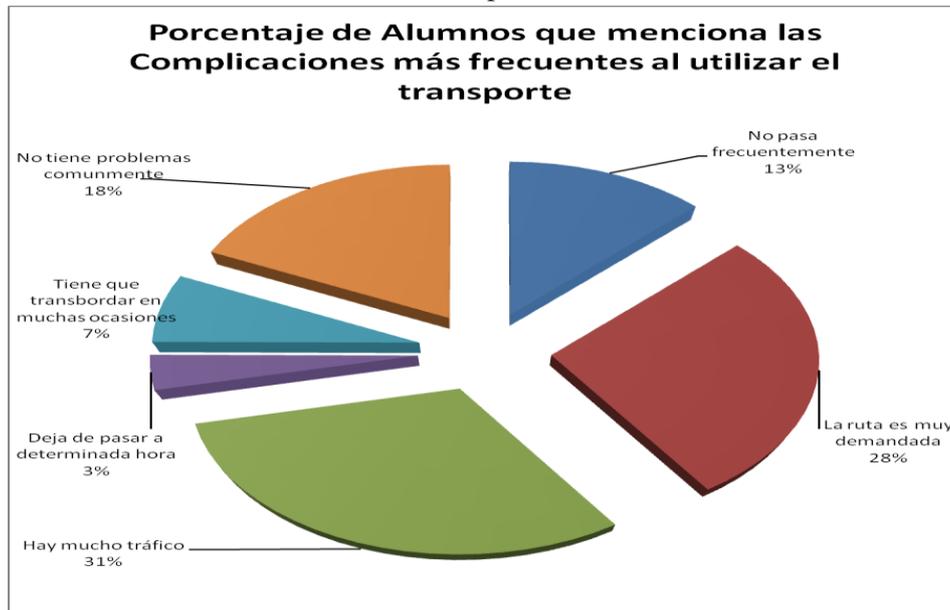
## Porcentaje Total de Alumnos que menciona las Complicaciones más frecuentes al utilizar el Transporte

Complicaciones más frecuentes al utilizar el Transporte	Porcentaje de Alumnos que menciona las Complicaciones más frecuentes al utilizar el transporte
No pasa frecuentemente	12.61
La ruta es muy demandada	27.81
Hay mucho tráfico	31.10
Deja de pasar a determinada hora	3.55
Tiene que transbordar en muchas ocasiones	6.89
No tiene problemas comúnmente	18.03

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En el gráfico posterior se observa el porcentaje total de alumnos encuestados que menciona las complicaciones más frecuentes y en mayor proporción el problema más grave es el del tráfico en general para todos los estudiantes de licenciatura de Ciudad Universitaria y para la mayoría de las facultades en el campus.

Gráfica 17  
Porcentaje de Alumnos que menciona las Complicaciones más frecuentes al utilizar el Transporte



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Para realizar el cuadro 36 se vislumbraron 4 reglas para elegir el número de intervalos apropiados, es importante mencionar que las tres reglas son buenas, pero la más conveniente en el presente trabajo es la regla de Criterio.

A continuación se mostrarán las tres reglas:

La regla de Gómez

$$G = \frac{\text{Rango}}{2 + \ln(n)} =$$

La regla de Sturges

$$S = \frac{\text{Rango}}{1 + 3.32 * \log(n)} =$$

La regla de Criterio

$$\text{Criterio} = \frac{\text{Rango}}{\text{Número de clases deseado}}$$

Regla de la Raíz

$$\text{Raíz} = \frac{\text{Rango}}{\sqrt{n}}$$

El cuadro posterior nos señala que el 38.91% del total los encuestados gasta entre 40 y 60 pesos semanales en transporte, mientras que la minoría de los alumnos encuestados se va caminando, es decir un 0.81% .

**Cuadro 36**  
**Porcentaje en Gasto Semanal Total en Transporte**

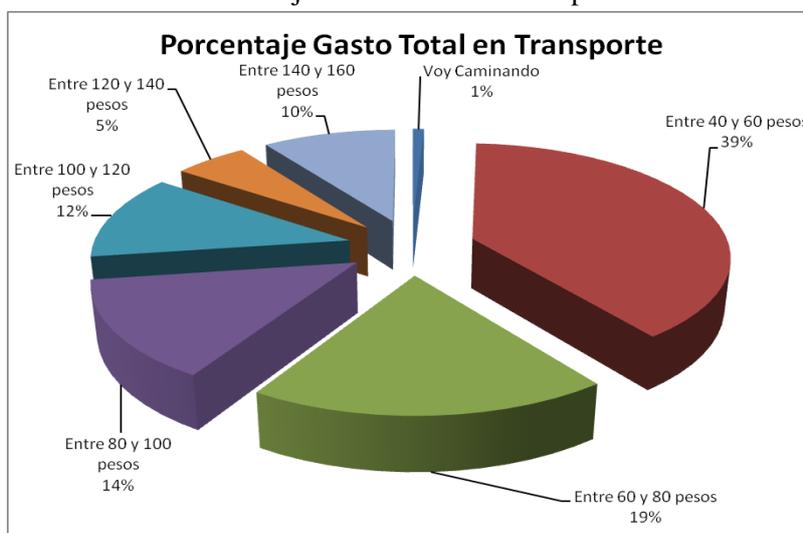
Semestre	Porcentaje Gasto Total
Voy Caminando	0.81
Entre 40 y 60 pesos	38.91
Entre 60 y 80 pesos	19.00
Entre 80 y 100 pesos	13.98
Entre 100 y 120 pesos	12.11
Entre 120 y 140 pesos	5.42
Entre 140 y 160 pesos	9.78

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Nota: El límite superior en cada clase se toma una unidad antes, pero se acota en el cuadro con el objetivo de no abrir a una clase más.

En la gráfica siguiente se puede vislumbrar que el rango proporcional de gasto se encuentra entre 40 y 60 pesos semanalmente para los estudiantes encuestados y que la minoría de ellos se va caminando para realizar su trayecto.

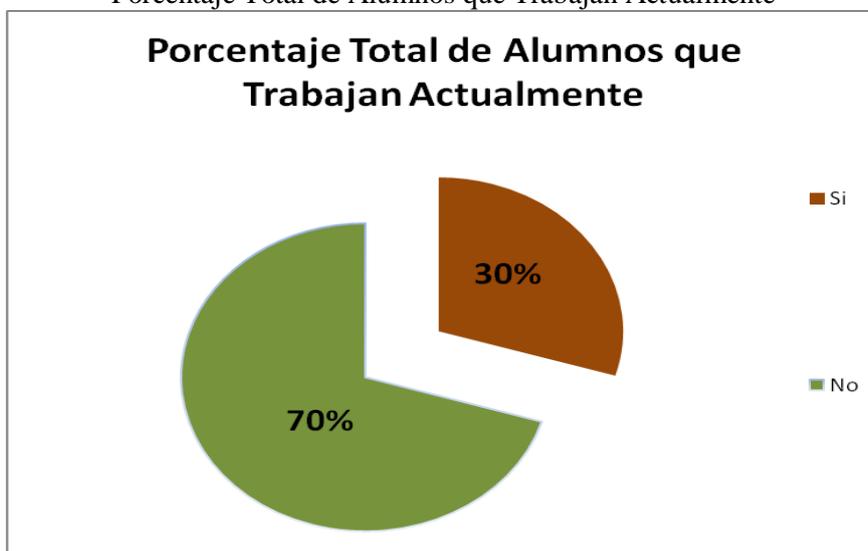
**Gráfica 18**  
**Porcentaje Gasto Total en Transporte**



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

En la gráfica siguiente se observar que el 70% de los alumnos de Ciudad Universitaria encuestados no trabaja actualmente, mientras que el 30% de los alumnos encuestado si trabaja actualmente.

Gráfica 19  
Porcentaje Total de Alumnos que Trabajan Actualmente



Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011  
Nota: Otro se refiere a estudiantes que vienen de Cuernavaca y Mazatepec.

### 3.9 Prueba de Hipótesis

#### Prueba de Hipótesis

En la estadística, igual que en la vida, nada es tan cierto como la presencia de la incertidumbre. Sin embargo, el hecho de que no estemos 100% seguros de algo, no es razón para que no lleguemos a algunas conclusiones que probablemente sean ciertas. Por ejemplo, si una moneda lanzada al aire cayera cara 20 veces seguidas, podríamos equivocarnos al decir que esta desequilibrada, pero seríamos sabios si evitáramos apostar con el dueño.

El Partido de la Revolución Democrática (PRD) afirma que las estadísticas del “Peje” reflejan que 35% de los paseos ciclistas en el centro histórico son ciudadanos de la tercera edad. En un estudio reciente, por parte del Partido Acción Nacional (PAN) encontraron que solo el 22% de los ciclistas observados son personas de la tercera edad. ¿Debe considerarse falsa la declaración del PRD?

El proveedor de atún dolores recibió un vagón ferroviario del producto y afirma que no más del 20% de las latas de atún están abolladas. El proveedor es escéptico por naturaleza, examina una muestra aleatoria del embarque y encuentra que 26% de las latas muestreadas están abolladas. ¿El proveedor compró un lote con muchas latas abolladas?

#### La hipótesis nula y la alternativa

El primer paso para examinar afirmaciones es plantear una hipótesis nula, expresada como  $H_0$  (H subcero). La hipótesis nula es una afirmación acerca del valor de un parámetro poblacional y se postula para ser probada según la evidencia numérica. Una hipótesis se rechaza o no se rechaza.

La hipótesis nula es la afirmación de que “todo sigue igual, no ocurre nada extraño” que prácticamente lo invita a desafiar su veracidad. En la filosofía de una prueba de hipótesis, se supone que la hipótesis nula es verdadera a menos que tengamos una evidencia estadística abrumadora de lo contrarios. En otras palabras, tiene el beneficio de la duda.

La hipótesis alternativa,  $H_1$  (H subuno), es la afirmación que se sustenta si la hipótesis nula es falsa. Para una prueba específica, las hipótesis nula y alternativa incluyen todos los valores posibles de un parámetro de la población, de modo que una de las dos tiene que ser falsa.

Existen tres opciones posibles para plantear la hipótesis nula y alternativa que se utilizarán en una prueba específica. Descritas en términos de la media de la población ( $\mu$ ) (que se desconoce), pueden ser las siguientes:

Hipótesis nula	Hipótesis alternativa	
$H_0: \mu = \$20$	$H_1: \mu \neq \$20$	( $\mu$ es \$20, o no lo es)
$H_0: \mu \geq \$20$	$H_1: \mu < \$20$	( $\mu$ es cuando menos \$20, o es menos)
$H_0: \mu \leq \$20$	$H_1: \mu > \$20$	( $\mu$ no es más de \$20, o es más)

Observe que cada hipótesis nula contiene la igualdad en su expresión (es decir, “=”, “≥” o “≤”). Por lo tanto, para una media poblacional real de 20 pesos las tres serían verdaderas. Sin embargo, esto no hace intercambiables las tres opciones. Las hipótesis nula y alternativa son la base para una prueba de hipótesis, y la elección de una de las tres opciones dependerá de:

- 1) La direccionalidad o no direccionalidad de la afirmación o declaración original que condujo a la prueba y
- 2) el propósito para el cual se realiza la prueba

#### Prueba direccional y prueba no direccional

Una declaración o afirmación direccional sostiene que un parámetro poblacional es mayor que ( $>$ ), al menos ( $\geq$ ), no mayor que ( $\leq$ ) o menor que ( $<$ ) alguna cantidad.

Las aseveraciones direccionales conducen a lo que llamamos **pruebas de una cola**, donde una hipótesis nula puede ser rechazada debido a un resultado extremo sólo en una dirección. Una declaración no direccional implica una **prueba de dos colas**, en la cual una hipótesis nula puede ser rechazada debido a un resultado extremo en cualquier dirección.

#### La prueba de hipótesis y la naturaleza de la prueba

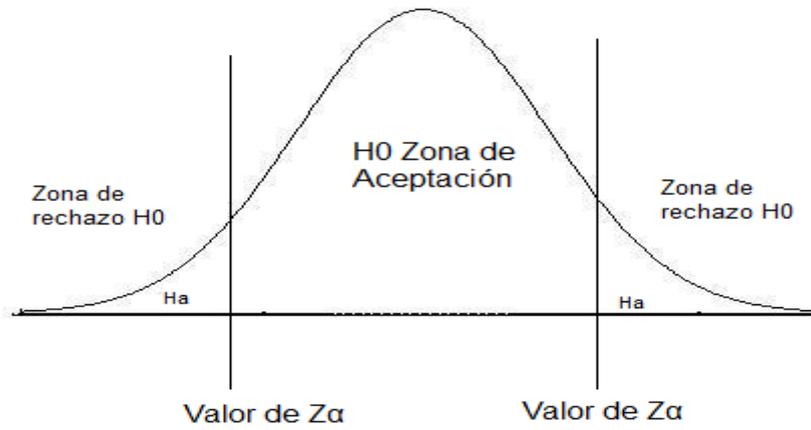
Al formular la hipótesis nula y alternativa, también debe tomarse en cuenta la naturaleza, o el propósito, de la prueba.

Para probar cómo:

- 1) la direccionalidad o la no direccionalidad y
- 2) el propósito de la prueba puede guiarnos al planteamiento adecuado de la prueba, consideraremos dos ejemplos.

Gráfica 20

Prueba de Hipótesis



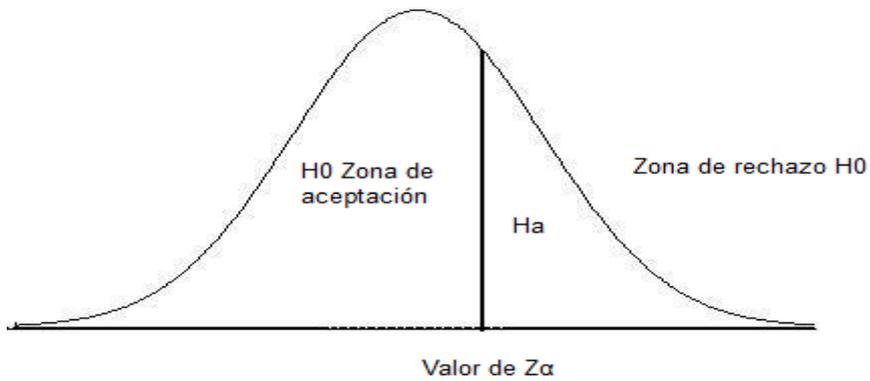
Fuente: Elaboración propia

$$H_0 = \mu = 0$$

$$H_a = \mu \neq 0$$

Gráfica 21

Prueba de Hipótesis



Fuente: Elaboración propia

$$H_0 = \mu \leq 0$$

$$H_a = \mu > 0$$

Cuadro 37  
Cuadro de Tipos de Error

		La hipótesis nula $H_0$ en realidad es	
		Verdadera	Falsa
La prueba de hipótesis dice "Rechazar $H_0$ "	"No rechazar $H_0$ "	Decisión correcta	Decisión incorrecta (error tipo II). La probabilidad de cometer este error es $\beta$
	"Rechazar $H_0$ "	Decisión incorrecta (error de tipo I). La probabilidad de cometer este error es $\alpha$ , el nivel de significancia	Decisión correcta. La probabilidad $(1-\beta)$ es la potencia de la prueba.

### Pruebas de Hipótesis: Procedimientos Básicos

Existen varios pasos básicos para poner a prueba las hipótesis. A continuación se presentan brevemente esos pasos y en ejemplos posteriores se explican con más detalle.

1.-Formular las hipótesis nula y alternativa, la hipótesis nula afirma que un parámetro poblacional es igual a, no mayor que o no menor que algún valor exacto, y se evalúa según evidencias numéricas. Una hipótesis alternativa adecuada cubre los demás valores posibles para el parámetro.

2.-Seleccionar el nivel de significancia. Si terminamos rechazando la hipótesis nula, existe la posibilidad de que nos hayamos equivocado al hacerlo; es decir, que hayamos cometido un error tipo I. El nivel de significancia es la probabilidad máxima de cometer tal error. En la gráfica 1 y 2, el nivel de significancia se representa como el área sombreada bajo la curva. Para las pruebas de dos colas, el nivel de significancia es la suma de las áreas de ambas colas. Para efectuar una prueba de hipótesis, podemos elegir cualquier nivel de significancia que decidamos. Sin embargo, en la práctica, los niveles de 0.10, 0.05 y 0.01 tienden a ser los más comunes; en otras palabras, si rechazamos una hipótesis nula, la probabilidad máxima de equivocarnos sería de 10,5 o 1%, respectivamente. Este nivel de significancia se usará más adelante para identificar los valores críticos.

3.-Seleccionar el estadístico de prueba y calcular su valor. Para las pruebas de esta primera parte del módulo, el estadístico de prueba será  $z$  o  $t$ , que corresponden a las distribuciones normales y  $t$ , respectivamente. La figura 1 muestra cómo se selecciona el estadístico de prueba. Una consideración importante en las pruebas relacionadas con la media de una muestra es si se conoce o no la desviación estándar poblacional ( $\sigma$ ). Como indica la figura, se usará la prueba  $z$  (distribución normal y estadístico de prueba  $z$ ) para las pruebas de hipótesis correspondientes a la proporción muestral.

4.-Identificar los valores críticos para el estadístico de prueba y establecer la regla de decisión. Los valores críticos limitan las regiones de rechazo y de no rechazo para la hipótesis nula,  $H_0$ . Tales regiones se aprecian en la gráfica 1 y 2. Éstas se determinan a partir del nivel de significancia seleccionado en el paso 2. En una prueba de una cola, se tiene un solo valor crítico, porque  $H_0$  puede rechazarse debido a un resultado extremo en cualquier dirección. Si la

hipótesis nula fuera realmente cierta, todavía habría alguna probabilidad (el nivel de significancia) de que el estadístico de la prueba fuera tan extremo que cayera dentro de la región de rechazo. Las regiones de rechazo y de no rechazo pueden establecerse mediante una regla de decisión que especifique a qué conclusión se llega según el resultado específico de la prueba (es decir, “Rechazar  $H_0$  si  $z > 1.645$ , de lo contrario, no rechazar”).

5.-Comparar los valores calculados y críticos y llegar a una conclusión acerca de la hipótesis nula. Dependiendo del valor calculado del estadístico de prueba, éste caerá en al región de rechazo o en la de no rechazo. Si el valor calculado está en al región de rechazo, se rechazará la hipótesis nula. De lo contrario, no puede rechazarse la hipótesis nula. El no rechazo de la hipótesis nula no constituye una prueba de que ella sea verdadera, sino de que no pudimos rechazarla con el nivel de significancia usado para la prueba.

6.-Tomar la decisión correspondiente. Después de rechazar o de no rechazar la hipótesis nula, los resultados se aplican a la situación de decisión empresarial que originó la prueba. Por ejemplo, el proveedor puede decidir devolver el embarque completo de latas a su distribuidor.

Figura 31

Panorama general del proceso de seleccionar el estadístico de prueba de hipótesis con una sola muestra

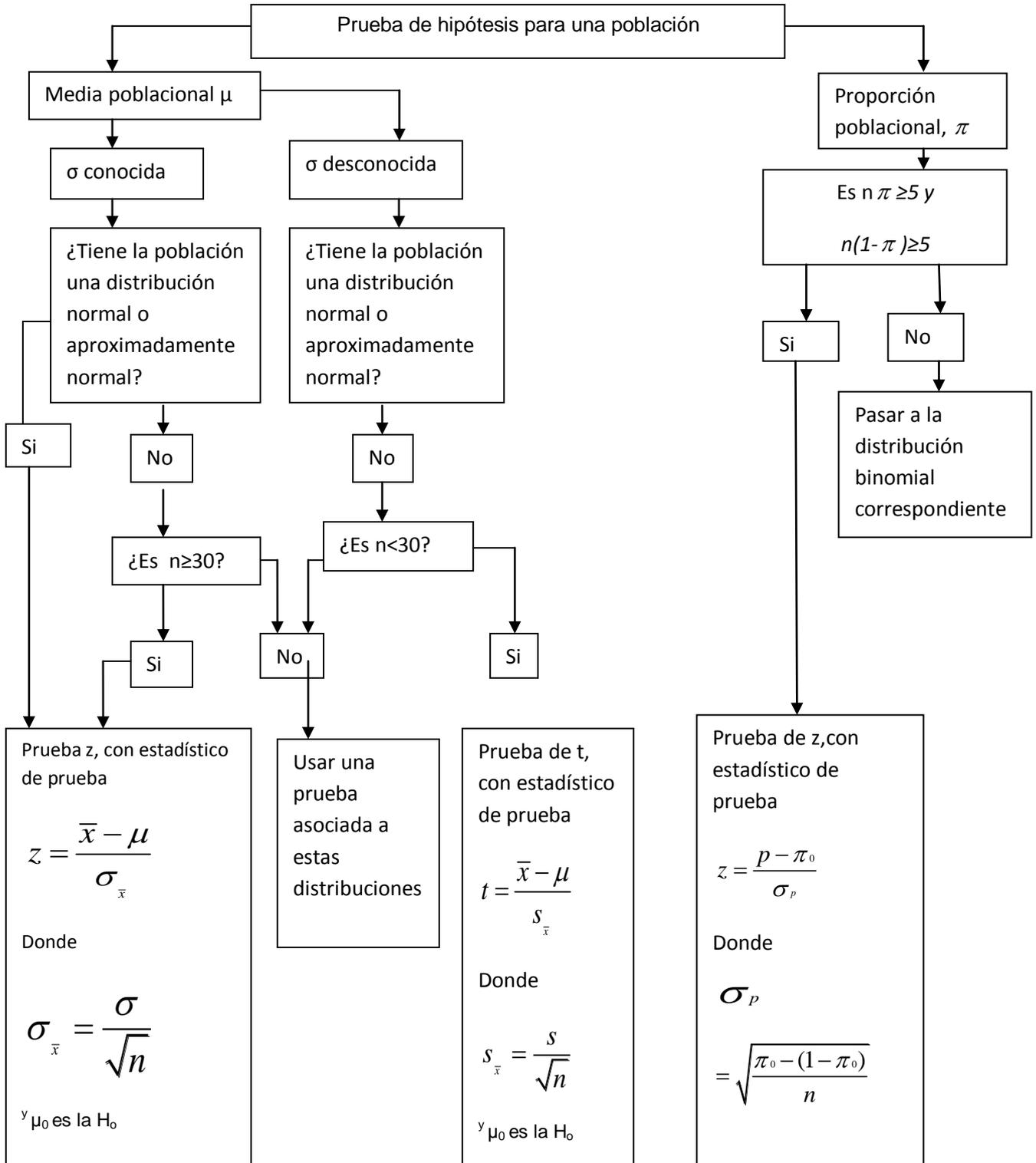
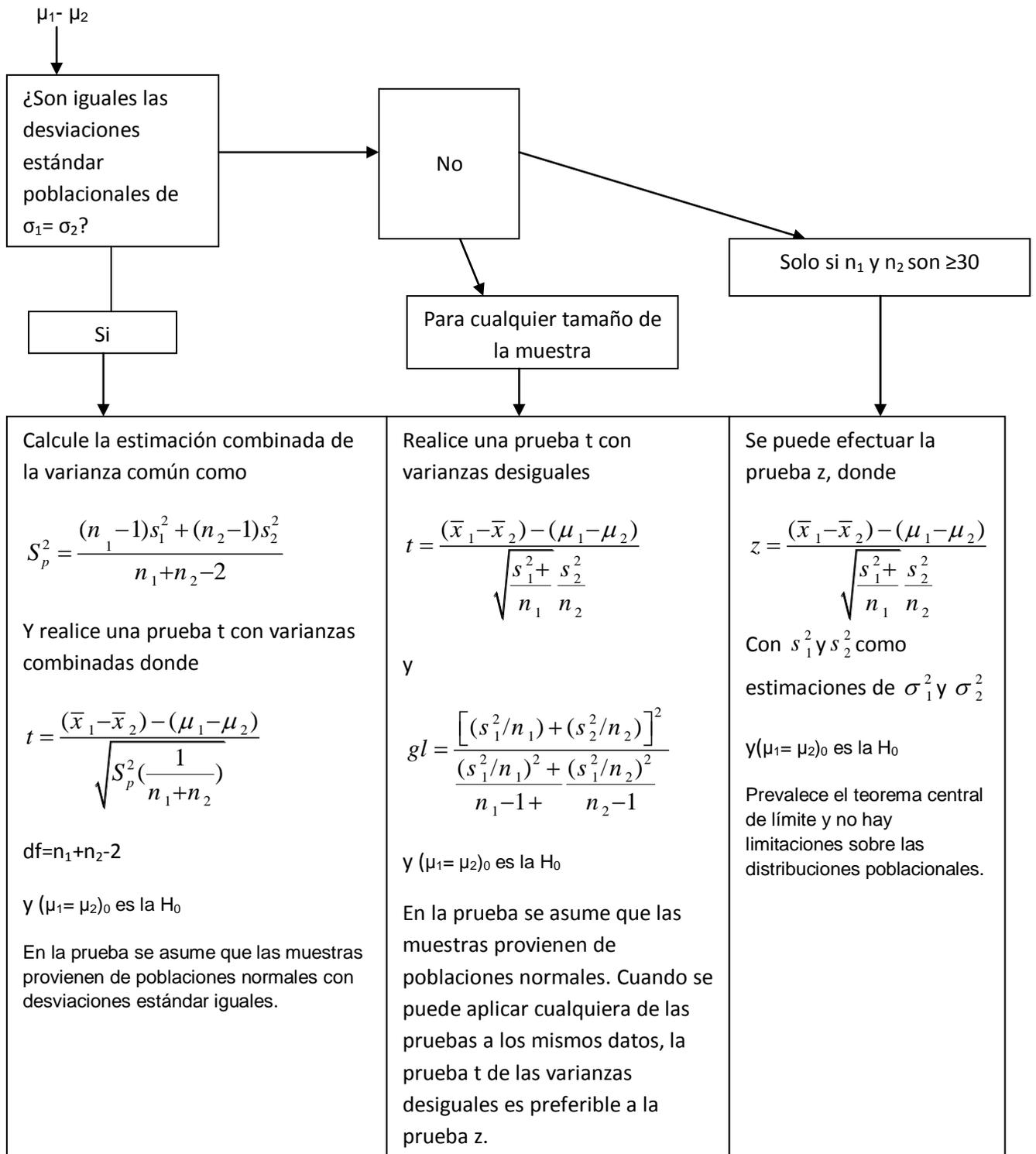


Figura 32  
Prueba de hipótesis



## Prueba de Hipótesis para la media

Siendo la edad una variable cuantitativa relevante en el estudio, ya que es una variable que nos indica al grupo de edad a la que pertenecen los alumnos de licenciatura encuestados.

En las pruebas de hipótesis para la media ( $\mu$ ), cuando se conoce la desviación estándar ( $\sigma$ ) poblacional, o cuando el valor de la muestra es grande (30 o más), el valor estadístico de prueba es  $z$  y se determina a partir de:

$$z_{\sigma} = \frac{\bar{x}_{\sigma} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

En donde:

$\bar{x}_{\sigma}$  =Media poblacional

$\mu$  =Media muestral

$\sigma$ =Desviación estándar poblacional

$n$ : tamaño de la muestra

Despejando la fórmula anterior se calcula el valor crítico para una prueba de hipótesis a dos colas:

$$\bar{x}_{\sigma} = \mu \pm z_{\sigma} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

En donde:

$z_{\sigma}$  : El valor de  $z$  en tablas de acuerdo al nivel de confianza del 95% igual a 1.96.

Para la conclusión de una prueba de hipótesis a dos colas se tiene la siguiente regla de decisión si el estadístico calculado  $z_{\sigma}$  se encuentra entre los valores críticos y su probabilidad asociada es mayor a la probabilidad alfa (en este caso  $\alpha=0.025$ ), no se rechaza la hipótesis nula. De acuerdo a lo anterior se parte a calcular la primera prueba de hipótesis para la media.

### Prueba paramétrica para la edad

A partir de la muestra de 1974 alumnos de licenciatura de las 13 facultades de Ciudad Universitaria se determino que la edad promedio tiene una media de 20.92. Para ver si dicha media es válida se separan los datos de acuerdo a la facultad en la que se estudia, se realiza una prueba de hipótesis de dos colas con la finalidad de establecer si al tomar la media igual a 20.92 como poblacional esta es igual a la obtenida para cada facultad.

A partir de la muestra para los alumnos de la facultad de economía, que con base a los encuestados, es la que represento una mayoría de ellos, es decir ( $n=201$ ) se parte de la siguiente prueba de hipótesis:

Con base a los siguientes gráficos tomaremos los datos correspondientes a la fórmula para realizar la prueba de hipótesis.

Cuadro 38  
Estadísticos Descriptivos Edad

EDAD	
Media	20.92
Mediana	20
Máximo	40
Mínimo	17
Desviación Estándar	2.24
Coficiente de Asimetría	2.06
Curtosis	13.04
Varianza de la muestra	5.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39  
Estadísticos Descriptivos Edad de la Facultad de Economía

EDAD	
Media	20.86
Mediana	20
Máximo	28
Mínimo	18
Desviación Estándar	1.95
Coficiente de asimetría	0.95
Curtosis	3.71
Varianza de la muestra	3.82

Fuente: Elaboración propia

$$H_0 = \mu = 20.92$$

$$H_a = \mu \neq 20.92$$

$$\alpha = 5\%$$

$$Z_{\alpha} = \frac{20.86 - 20.92}{2.24 / \sqrt{201}} = -0.38$$

$$\text{Prob. } (z = -0.38) = 0.38$$

$$\text{Prob. } (z = 1 - 0.38) = 0.62$$

Valores Críticos = 20.61, 21.23

No se rechaza la hipótesis nula, la media es igual a 20.92 de acuerdo al contraste de probabilidades a dos colas:  $0.025 < 0.62$  y al contraste de estadísticos. En las siguientes muestras (suponiendo el mismo nivel de confianza, el mismo tamaño de la muestra) el valor de la media deberá encontrarse por arriba de 20.61 y por debajo de 21.23 para que la media sea igual a 20.92.

Gráfica 22  
Prueba de Hipotesis de dos Colas



Fuente: Elaboración propia

A partir de la muestra para los alumnos de la facultad de filosofía y letras, que con base a los encuestados, es la que represento una minoría de ellos, es decir ( $n=124$ ) se parte de la siguiente prueba de hipótesis:

Con base a los siguientes gráficos tomaremos los datos correspondientes a la fórmula para realizar la prueba de hipótesis.

Cuadro 40  
Estadísticos Descriptivos Edad

EDAD	
Media	20.92
Mediana	20
Máximo	40
Mínimo	17
Desviación Estándar	2.24
Coficiente de Asimetría	2.06
Curtosis	13.04
Varianza de la muestra	5.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41  
Estadísticos Descriptivos Edad de la Facultad de Filosofía y Letras

EDAD	
Media	20.91
Mediana	20
Máximo	40
Mínimo	17
Desviación Estándar	2.24
Coficiente de Asimetría	2.17
Curtosis	2.17
Varianza de la muestra	5.00

Fuente: Elaboración propia

A partir de la muestra para los alumnos de la facultad de filosofía y letras, que con base a los encuestados, es la que represento una minoría de ellos, es decir (n=124) se parte de la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0 = \mu = 20.92$$

$$H_a = \mu \neq 20.92$$

$$\alpha = 5\%$$

$$Z_\alpha = \frac{20.91 - 20.92}{2.24 / \sqrt{124}} = -0.049$$

$$\text{Prob. } (z = -0.049) = 0.049$$

$$\text{Prob. } (z = 1 - 0.049) = 0.951$$

$$\text{Valores Críticos} = 20.52, 21.31$$

No se rechaza la hipótesis nula, la media es igual a 20.92 de acuerdo al contraste de probabilidades a dos colas:  $0.025 < 0.951$  y al contraste de estadísticos. En las siguientes muestras (suponiendo el mismo nivel de confianza, el mismo tamaño de la muestra) el valor de la media deberá encontrarse por arriba de 20.52 y por debajo de 21.31 para que la media sea igual a 20.92.

Por tanto con un nivel de confianza del 95% las pruebas de hipótesis a dos colas para la media de la edad establecen que para ambas facultades con un rango de 20.52 a 21.31 la media es igual a 20.92.

Gráfica 23  
Prueba de Hipotesis de dos Colas



Fuente: Elaboración propia

### Prueba paramétrica sobre la proporción

Las pruebas de hipótesis respecto a una proporción de la población se basan en la diferencia entre la proporción supuesta entre la proporción de la muestra y la proporción supuesta de la población. La única diferencia es que se usa la proporción de la muestra y su desviación estándar para determinar el estadístico de la prueba<sup>2</sup>. En esta sección se realizan pruebas sobre proporción de alumnos que usan el transporte universitario, proporción de transporte eficiente y proporción de transporte universitario suficiente.

El estadístico  $z_{\sigma}$  se calcula con la siguiente fórmula:

$$Z_{\alpha} = \frac{P - \Pi}{\frac{\sqrt{\Pi(1-\Pi)}}{n}}$$

En donde:

P: Proporción muestral

$\Pi$  : Proporción supuesta de la población

n: Tamaño de la muestra

---

<sup>2</sup>Anderson D., Sweeney D. Estadística para Administración y Economía. Thomson Learning, pp.353

Despejando para calcular el valor crítico en el caso de una prueba de hipótesis a una cola superior derecha se tiene la siguiente fórmula:

$$p_{\alpha} = \Pi + z_{\alpha} \frac{\sqrt{\Pi(1-\Pi)}}{n}$$

Si el estadístico calculado es menor al valor crítico del estadístico y la probabilidad asociada al estadístico calculado es mayor a la probabilidad alfa no se rechaza la hipótesis nula.

Prueba paramétrica sobre la proporción de alumnos que usan el transporte universitario.

Con el fin de observar la proporción de alumnos que utilizan el sistema de transporte Pumabús para trasladarse dentro del Campus de ciudad Universitaria. A través de una prueba de hipótesis de dos colas se quiere establecer si la proporción de alumnos que utilizan el transporte universitario es igual al 68%.

$H_0 = \Pi$  necesario el uso del Pumabús=0.68

$H_a: \Pi$  necesario el uso del Pumabús $\neq$ 0.68

Proporción muestral=1290/1974=0.653

Cuadro 2  
Frecuencia de Uso del Transporte Universitario

Usa el transporte Universitario	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Si	1290	65.35	65.35
No	684	34.65	34.65
Total	1974	100	100

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

$$Z_{\alpha} = \frac{0.65 - 0.68}{\sqrt{\frac{0.68(0.32)}{1974}}} = -2.85$$

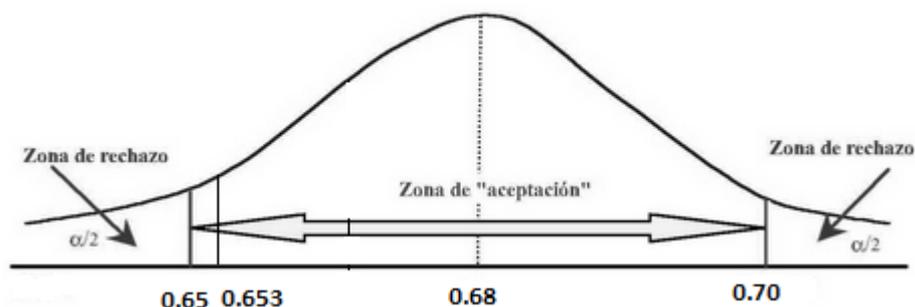
Prob.(z= -2.85)=0.002186

Prob.z= (1-0.002186)=0.99

Valores críticos: 0.65, 0.70

Se acepta la hipótesis nula ya que la probabilidad asociada al estadístico z es igual a 0.99 lo cual es mayor a 0.05. con un nivel de confianza del 95%. La proporción de alumnos de licenciatura encuestados que utilizan el Pumabús en Ciudad Universitaria es igual al 68% con un rango de 65% al 70%.

Gráfica 24  
Prueba de Hipotesis de dos Colas



Fuente: Elaboración propia

Prueba paramétrica sobre la proporción de alumnos que opinan que el transporte universitario Pumabús es eficiente en Ciudad Universitaria

La eficiencia del transporte es un requisito indispensable para garantizar la movilidad a mediano y largo plazos, así como la salud y el bienestar de sus habitantes.

Por lo anterior se observara la proporción de alumnos de licenciatura encuestados que consideran que el transporte universitario Pumabús es eficiente. A través de una prueba de hipótesis de dos colas se quiere establecer si la proporción de estudiantes de licenciatura es igual al 65%.

$H_0 = \Pi$  eficiencia transporte universitario Pumabús=0.65

$H_a: \Pi$  eficiencia transporte universitario Pumabús  $\neq$ 0.65

Proporción muestral=1276/1974=0.646

Cuadro 43  
Frecuencia de Transportes Eficientes en su Facultad

Transportes Eficiente en su Facultad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Si	1276	64.64	64.64
No	698	35.36	35.36
Total	1974	100	100

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

$$Z\alpha = \frac{0.646 - 0.65}{\sqrt{\frac{0.65(0.35)}{1974}}} = -0.37$$

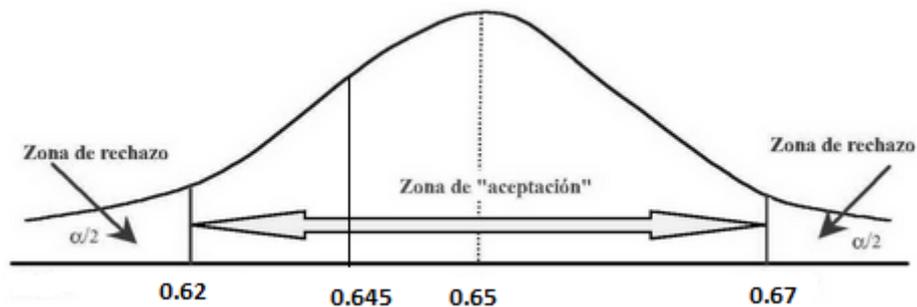
Prob. ( $z = -0.37$ ) = 0.355

Prob.  $z = (1 - 0.355) = 0.645$

Valores críticos: 0.62, 0.67

Se acepta la hipótesis nula ya que la probabilidad asociada al estadístico  $z$  es igual a 0.645 lo cual es mayor a 0.05. Con un nivel de confianza del 95%. La proporción de alumnos de licenciatura encuestados que considera que el transporte Pumabús en Ciudad Universitaria es eficiente es igual al 65% con un rango de 62% al 67%.

Gráfica 25  
Prueba de Hipotesis de dos Colas



Fuente: Elaboración propia

Prueba paramétrica sobre la proporción de alumnos que opinan que el transporte Pumabús es suficiente

Debido a la creciente demanda estudiantil es importante observar la proporción de alumnos encuestados que consideran que el número de Pumabúses es suficiente en el campus de Ciudad Universitaria.

A través de una prueba de hipótesis se observa si la proporción de alumnos de licenciatura encuestados consideran que la suficiencia de unidades de transporte universitario es menor a la proporción que piensa que no hay suficiencia de unidades de Pumabús.

La siguiente prueba unilateral determinará el límite de la proporción si es que se obtuvieran más muestras a partir de la hipótesis de que la proporción de alumnos que piensa que el número de unidades de Pumabús sea igual o menor al 40%.

$H_0 = \Pi$  número de unidades de Pumabús suficientes  $\leq 0.40$

$H_a$ :  $\Pi$  número de unidades de Pumabús suficientes  $> 0.40$

Proporción muestral =  $824/1974 = 0.417$

Cuadro 44  
Frecuencia de Transportes Universitario Suficiente

Transporte Universitario Suficiente	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Si	824	41.74	41.74
No	1150	58.26	58.26
Total	1974	100	100

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

$$Z\alpha = \frac{0.417 - 0.40}{\sqrt{\frac{0.40(0.6)}{1974}}} = 1.27$$

Prob. (z= 1.27)=0.897

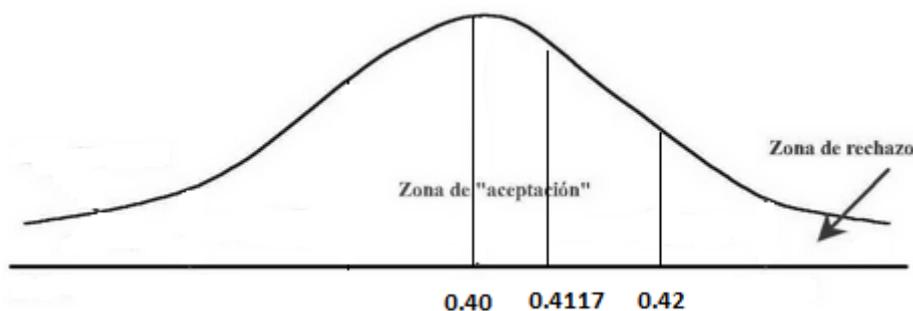
Prob.z= (1-0.897)=0.1020

Valor crítico: 0.42

No se rechaza  $H_0$  dado que la probabilidad del estadístico es mayor que la probabilidad de alfa, dado el contraste de probabilidades a una cola:  $0.1020 > 0.05$ . Asimismo el valor estadístico es menor que el valor crítico de acuerdo al contraste de estadísticos a una cola:  $1.27 < 1.64$ .

La proporción de alumnos debe estar por debajo de 0.42 para que  $\Pi \leq 0.40$ , la proporción de alumnos que considera suficiente el sistema de transporte universitario es menor o igual a 0.40. Se supuso una distribución de probabilidad normal dado que al trabajar con la proporción de alumnos que piensan que el transporte universitario es suficiente tanto  $np = (1974 * 0.40) = 789.6$ , como  $n(1-p) = (1974 * 0.60) = 1184.4$  son mayores a cinco.

Gráfica 26  
Prueba de Hipotesis de una Cola



Fuente: Elaboración propia

En esta parte se desarrolla la posible relación de las variables con el objetivo de encontrar si existe una dependencia entre ellas de manera que se determine si se asocian partiendo de diversas hipótesis, a través de la realización de pruebas de independencia.

## Pruebas de independencia

La prueba de independencia Chi-cuadrado de Pearson, permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Esta prueba nos indica si existe o no una relación entre las variables pero no indican el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia. Sin embargo, la realización de esta prueba permite para efectos del trabajo ir asociando las variables mediante diversas pruebas de hipótesis que sean de guía para la obtención de conclusiones.

### Criterio de decisión

Si la probabilidad  $\geq 0.05$  se acepta hipótesis nula.

Si la probabilidad  $< 0.05$  se rechaza hipótesis nula.

Se determinara si el medio de transporte que ocupan para llegar a la facultad los alumnos de licenciatura encuestados se relacionan con el gasto semanal en transporte.

Ho: El medio de transporte que ocupa para llegar a la facultad es independiente al gasto semanal en transporte.

Ha: El medio de transporte que ocupa para llegar a la facultad no es independiente al gasto semanal en transporte.

Cuadro 45

Relación entre el medio de Transporte que ocupa para llegar a la Facultad con el Gasto Semanal en Transporte

Que medio de transporte ocupa para llegar a la facultad	Gasto Semanal en Transporte							Total
	Voy Caminando	Entre 40 y 70 pesos	Entre 70 y 90 pesos	Entre 90 y 100 pesos	Entre 100 y 120 pesos	Entre 120 y 150 pesos	150 pesos o más	
Automóvil Particular	0	66	9	50	116	42	111	394
Caminando	16	104	10	6	4	8	7	155
Metro	0	247	168	115	59	28	37	654
Metrobús	0	67	59	30	10	3	4	173
Tren Ligero	0	30	8	1	0	0	2	41
Microbus, RTP, Trolebus, Combi	0	233	116	72	46	19	25	511
Otros	0	21	5	2	4	7	7	46
Total	16	768	375	276	239	107	193	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Cuadro 46

Prueba de Chi Cuadrado entre el medio de Transporte que ocupa para llegar a la Facultad con el Gasto Semanal en Transporte

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	772.196(a)	36	0
Razón de verosimilitudes	658.576	36	0
Asociación lineal por lineal	143.407	1	0
N de casos válidos	1974		

a 11 casillas (22.4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .33.

Con base al cuadro anterior conforme al criterio de decisión anteriormente expuesto al ser la probabilidad menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, con lo cual decimos que el medio de transporte para llegar a la facultad no es independiente al gasto semanal en transporte.

Criterio de decisión

Si la probabilidad  $\geq 0.05$  se acepta hipótesis nula.

Si la probabilidad  $< 0.05$  se rechaza hipótesis nula.

Se establecerá si por la zona en la que vive se relaciona con cuantos medios de transporte ocupa para llegar a la facultad.

Ho: La zona en la que vive es independiente a cuantos medios de transporte ocupa para llegar a la facultad.

Ha: La zona en la que vive no es independiente a cuantos medios de transporte ocupa para llegar a la facultad.

Cuadro 47

Relación entre la Zona en la que vive y cuantos medios de transporte ocupa para llegar a la Facultad

Zona en la que vive	Cuantos medios de transporte ocupa para llegar a la Facultad				Total
	Ninguno	Uno	Dos	Tres o más	
Zona Norte	8	113	94	26	241
Zona Sur	132	413	212	37	794
Zona Oriente	8	127	195	23	353
Zona Poniente	18	81	97	20	216
Zona Centro	11	94	52	2	159
Estado de México	2	65	91	45	203
Otro	0	4	2	2	8
Total	179	897	743	155	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Cuadro 48

Prueba de Chi Cuadrado entre la Zona en la que Vive y cuantos medios de Transporte Ocupa para llegar a la Facultad

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	266.0153104	18	4.44348E-46
Razón de verosimilitudes	264.0574942	18	1.11531E-45
Asociación lineal por lineal	55.44599678	1	9.60621E-14
N de casos válidos	1974		

a 4 casillas (14.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .63.

Con base al cuadro anterior conforme al criterio de decisión anteriormente expuesto, la probabilidad es mayor a 0.05, por lo tanto se acepta la hipótesis nula, por lo anterior, la zona en la que vive es independiente a cuantos medios de transporte ocupa para llegar a la facultad.

Criterio de decisión

Si la probabilidad  $\geq 0.05$  se acepta hipótesis nula.

Si la probabilidad  $< 0.05$  se rechaza hipótesis nula.

Se determinará si el género se relaciona con el gasto semanal en transporte.

Ho: El género es independiente del gasto semanal en transporte.

Ha: El género no es independiente del gasto semanal en transporte.

Cuadro 49  
Relación entre el Gasto Semanal en Transporte y el Género

Gasto Semanal en Transporte		Gasto Semanal en Transporte							Total
		Voy Caminando	Entre 40 y 70 pesos	Entre 70 y 90 pesos	Entre 90 y 100 pesos	Entre 100 y 120 pesos	Entre 120 y 150 pesos	150 pesos o más	
Género	Hombre	8	388	201	129	117	43	97	983
	Mujer	8	380	174	147	122	64	96	991
Total		16	768	375	276	239	107	193	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Cuadro 50  
Prueba de Chi Cuadrado entre el Gasto Semanal en Transporte y el Género

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.400(a)	6	0.285
Razón de verosimilitudes	7.43	6	0.283
Asociación lineal por lineal	1.481	1	0.224
N de casos válidos	1974		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7.97.

Con base al cuadro anterior conforme al criterio de decisión anteriormente expuesto, la probabilidad es mayor a 0.05, por lo tanto se acepta la hipótesis nula, por lo cual el género es independiente del gasto semanal en transporte.

Criterio de decisión

Si la probabilidad  $\geq 0.05$  se acepta hipótesis nula.

Si la probabilidad  $< 0.05$  se rechaza hipótesis nula.

Se establecerá que las recomendaciones para mejorar el transporte por género son la incorporación de mayor número de unidades y mayor limpieza.

Ho: Las recomendaciones para mejorar el transporte por género son la incorporación de mayor número de unidades y mayor limpieza.

Ha: Las recomendaciones para mejorar el transporte por género son tener menos unidades y menor limpieza.

Cuadro 51

Relación entre el Género y las Recomendaciones para mejorar la Calidad del Transporte

Recomendaciones para mejorar la calidad del transporte		Recomendaciones para mejorar la calidad del transporte							Total
		Nada	Limpieza	Amabilidad Chofer	Mejorara Asientos	Modernizar (Eficiencia)	Más Unidades	Otros	
Género	hombre	241	138	105	87	137	170	105	983
	mujer	241	134	136	86	106	182	106	991
Total		482	272	241	173	243	352	211	1974

Fuente: Encuesta elaborada en Ciudad Universitaria en el periodo 2011

Cuadro 52

Prueba de Chi Cuadrado entre el Género y las Recomendaciones para mejorar la Calidad del Transporte

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.388(a)	6	0.211
Razón de verosimilitudes	8.41	6	0.21
Asociación lineal por lineal	0.066	1	0.797
N de casos válidos	1974		

a 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 86.15.

Con base al cuadro anterior conforme al criterio de decisión anteriormente expuesto, la probabilidad es mayor a 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis nula, por lo anterior las recomendaciones por limpieza por género son la incorporación de mayores unidades y mayor limpieza.

## **Conclusión**

El Distrito Federal atraviesa una grave crisis urbana; entre los problemas que son urgentes de solucionar están los del transporte y la viabilidad, los cuales requieren de soluciones permanentes y a futuro, pues el crecimiento acelerado y constante de la ciudad los va complicando con mayor celeridad.

El desarrollo de una ciudad depende en mucho del transporte y la movilidad de las personas y es el medio para satisfacer una necesidad y un instrumento eficaz para otorgar un servicio básico como la educación. El transporte pertenece al sector terciario aportando el 15.68% al PIB estatal.

Ciudad Universitaria es un reflejo del Distrito Federal; por lo cual los resultados obtenidos a lo largo del trabajo generan una perspectiva conjunta de la problemática del transporte en los alumnos de licenciatura de Ciudad Universitaria.

La población del campus tiene una edad promedio de 20.92 años y nos encontramos con equidad de género en los alumnos del campus. La mayoría de los estudiantes encuestados viven en el Distrito Federal; es decir el 89%; mientras que la minoría de los encuestados viven tanto en el Estado de México y en el Estado de Morelos con un 10% y 1% respectivamente.

La Ciudad de México cuenta con 16 delegaciones y cinco zonas en las cuales viven los estudiantes de licenciatura, destacando que en la zona sur del Distrito Federal se concentra el 40% de los estudiantes, en la zona oriente se distribuyen el 18% de ellos, mientras que en la zona norte se agrupa el 12% de ellos, así en la zona poniente se encuentra el 11% de los estudiantes y en la zona centro el 8% de ellos.

Ciudad Universitaria se encuentra al sur de la Ciudad de México en la delegación Coyoacan, es por ello que los alumnos necesitan el transporte para poder trasladarse tanto de su casa a la facultad como de la facultad a su casa. La mayoría de los estudiantes de licenciatura ocupan el transporte público, destacando al metro en primer lugar con un 33.13%, mientras que el microbús, RTP, trolebús y combi en segundo lugar con un 25.89%.

Los estudiantes se ven inmersos en la problemática del transporte que se tiene actualmente la Ciudad de México y uno de los principales problemas es la congestión del tránsito y también que la ruta es muy demandada.

Como consecuencia de lo anterior el mayor tiempo de viaje es un perjuicio real para el valor monetario del tiempo personal, además que los efectos negativos para la sociedad son estrés, salud física y hábitos de vida que se ven afectados a causa del tránsito.

Con base a la encuesta realizada a los estudiantes de Ciudad Universitaria, los alumnos ocupan aproximadamente 8:30 horas a la semana en trayecto en el transporte tanto de su casa a la facultad como de la facultad a su casa.

Así que el costo de oportunidad para ellos es el consumir este tiempo en transporte, mientras ellos renuncian a varios factores con los cuales podrían obtener un mayor beneficio para impulsar su desarrollo profesional.

Los factores anteriores serían hacer ejercicio, leer adicional, practicar algún idioma, trabajar, ver televisión, dormir más y comer en casa así como también convivir con su familia.

El 70% de los estudiantes encuestados se dedica solo al estudio, mientras el 30% combina tanto el estudio como el trabajo, la mayoría de los estudiantes encuestados que corresponde al 38.91% gasta aproximadamente entre 40 y 60 pesos semanalmente en transporte.

Por lo anterior estos costos generalizados se convierten en un elemento primordial a tener en cuenta, ya que van a influir en la toma de decisiones de los individuos en relación al medio de transporte que utilizan.

Así, el medio de transporte que ocupan los alumnos de licenciatura para llegar a su respectiva facultad no es independiente al gasto semanal en transporte, por lo cual el 35% de los alumnos señala que el metro es el transporte más eficiente para trasladarse en Ciudad Universitaria, además de ser más rápido y económico.

Entre las principales recomendaciones para mejorar la calidad del transporte que sugieren los alumnos encuestados son la creación de nuevas unidades, la limpieza de ellas y la modernización para la eficiencia en la calidad del transporte público.

Propongo que se implementen campañas sociales para modificar el comportamiento de los usuarios y de los choferes ya que muchas veces esta es una causa del retraso en el tiempo al utilizar el transporte. Sería importante que los ingenieros dedicados a mejorar tecnológicamente el transporte pudieran realizar un modelo computacional en el cual se fijara un intervalo de tiempo máximo de espera en las estaciones, lo anterior siempre dependiendo de la cantidad de pasajeros; es decir, si la cantidad de pasajeros es poca, entonces el tren esperará un intervalo de menor tiempo en las estaciones, pero en caso de que la demanda de usuarios sea mayor los trenes deberán pasar un intervalo de tiempo mayor en las estaciones.

Los problemas más frecuentes que sustentan la creación e implementación del Sistema de Transporte Interno Pumabús son: alta densidad vehicular con imposibilidad de circular de manera fluida por los circuitos universitarios, intenso tránsito en horas pico y poca accesibilidad para el peatón.

El Sistema de transporte interno Pumabús es un servicio gratuito que ofrece la UNAM a todo aquel que desee desplazarse por las calzadas del Campus de Ciudad Universitaria con facilidad, seguridad y rapidez.

El Pumabús es un medio de transporte necesario dentro de Ciudad Universitaria, cabe destacar que el 65% de los estudiantes encuestados opta por utilizar el transporte universitario.

El sistema de transporte público Pumabús cuenta con 60 unidades que brindan servicio a 12 rutas distintas. De la ruta 1 a la 5 tienen su paradero en la estación del Metro Universidad de la línea 3, mientras que las rutas 6, 7 y 8 tienen su paradero en el Estadio Olímpico Universitario y las rutas 9,10, 11 y 12 en la estación del Metrobús Ciudad Universitaria; las rutas 3 y 10 tienen una segunda terminal en Avenida del IMAN, mientras que la ruta 12 tiene otras terminales en Tienda UNAM y en Investigación Científica en la zona de institutos.

Cabe destacar que Ciudad Universitaria cuenta con una flotilla de 60 camiones, que tienen capacidad desde los 75 hasta los 90 pasajeros, por lo anterior el 58% de los estudiantes encuestados señala que no es suficiente el número de unidades de transporte universitario.

Si se toman en cuenta las 9 rutas que conducen a lo largo de las 13 facultades de Ciudad Universitaria, el promedio estimado diario por ruta de pasajeros que se movilizan desde su

vivienda a su respectiva facultad es de 45,155 estudiantes de licenciatura, destacando que las rutas uno y nueve son las más demandadas por los estudiantes, por lo cual sería importante tomar en cuenta la opinión de los alumnos encuestados con respecto a la falta del número de unidades de transporte, ya que son ellos los que se enfrentan diariamente a la presente problemática, así que sería importante incorporar nuevas rutas con respecto a la demanda de estudiantes para mejorar esta falla.

La UNAM responde al presente y mira al futuro como el proyecto cultural más importante de México, por lo tanto es importante tomar en cuenta que la problemática del transporte en la Ciudad de México afecta proporcionalmente a los estudiantes de Ciudad Universitaria, aunado a la falta de pumabúses en el campus, por lo tanto es menester prestar atención a estas fallas ya que el transporte es un instrumento eficaz para impulsar el desarrollo social y disminuir la desigualdad.

## **Bibliografía**

- 1.-Aceituno G y Máttar J. (1986). Modelos Macroeconómicos en México: Un Análisis Comparativo. México: Editorial Trillas.
- 2.-Ackoff Russell. (1999). El Arte de Resolver Problemas. Editores Limusa-Noriega.
- 3.-Anderson David y Sweeney Dennis. Introducción a los Modelos Cuantitativos para
- 4.-Administración. Grupo Editorial Iberoamérica. Capítulo 16 - 19. 1993.
- 5.-Barry Nalebuff y Avinash Dixit. (1992). Pensar Estratégicamente una Arma Decisiva en los Negocios, la Política y la Vida Diaria. Editor Antoni Bosch.
- 6.-Blank Leland. (1999). Ingeniería Económica. México: Mc Graw Hill.
- 7.-Canavos George. (1988). Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos. Mc Graw Hill.
- 8.-Calero V. Arístides. (1998). Estadística II. IPN México - Ministerio de Educación superior Cuba.
- 9.-Carlberg Conrad. (2001). Análisis de los negocios con Excel. México: Pearson Educación.
- 10.-Casparri María Teresa. (2005). Matemáticas Financieras Utilizando Excel. Argentina: Omicron.
- 11.- García Güemes Alfredo. (1992). Matemáticas Aplicadas a la empresa. Madrid: Alfa Centauro.
- 12.-Gujarati Domadar. (2010). Econometría Básica. (5a.ed.). Edición Mc Graw Hill.
- Hair J. (2007) Análisis Multivariante. (5a.ed.). México: Person Prentice Hall.
- 13.-Hanke Jonh y Reitsch Arthur. (1997). Estadística para Negocios. (2ª.ed.). Mc Graw Hill.
- 14.-Hanke Jonh y Reitsch Arthur. (1996). Pronósticos en los Negocios. (5ª.ed.). Prentice Hall Hispanoamérica S.A.
- 15.-Hernández Sampieri Roberto. (1991). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- 16.-Hinojosa Jorge Arturo y Alfaro Héctor. (2000). Evaluación Económica-Financiera de proyectos de inversión. México: Trillas.
- 17.-Kish Leslie. (1972). Muestreo de Encuestas. México: Trillas.

- 18.-Kohler Heinz. (1998). Estadística para Negocios y Economía. Parte IV y V. México: Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.
- 19.-Levin Richard. Estadística para Administradores. Prentice Hall. Segunda Edición. Capítulos 14 y 15.
- 20.-Lobez Urquia Jose. (1972). Estadística intermedia: descriptiva, probabilidades y teórica. Barcelona: Vicens-Vives.
- 21.-Lobez Urquia Jose. (1972). Muestreo de Encuestas. México: Trillas.
- 22.-Lohr Sharon L. (2000). Muestreo: diseño y análisis. México International Thomson.
- 23.-Martínez B. (2008) Estadística y Muestreo (12ª.ed.). Bogotá Colombia: Ecoediciones.
- 24.-Mendenhall W. (2010) Estadística Matemática con Aplicaciones, (5a.ed.). México: Cengage Learning.
- 25.-NAFINSA. (1983). Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión Fondo Nacional de Estudios y Proyectos NAFINSA). México.
- 26.-Novales C. Alfonso. (1997). Estadística y Econometría. Mc Graw Hill.
- 27.-Padilla D. José. (1991). Estadística Inferencial y Econometría. IPN.
- 28.-Pasinetti Luigi. (1987). Lecciones de Teoría de la Producción. Fondo de Cultura Económica.
- 29.-Pérez López César. (2005). Muestreo estadístico: conceptos y problemas resueltos, Madrid; México: Pearson Educación.
- 30.-Sánchez B. Genaro. (1998). La Estadística Aplicada al Análisis Económico. Facultad de Economía UNAM.
- 31.-Sánchez B. Genaro. (2008). La Estadística Aplicada al Análisis Económico. GRUPESA (Grupo editorial Sagitario).
- 32.-Sapag Chain Nassir y Reinaldo. (1995). Preparación y evaluación de proyectos. Colombia: Mc Graw Hill.
- 33.-Scheaffer Richard L. (1987). Elementos de muestreo. México, D.F: Grupo Editorial Iberoamérica.

- 34.-Shao Stepen. (1988). Estadística para Administradores de Empresas. Editorial Herrero Hermanos SUCS S.A. Parte 5 Capítulos 17 - 20.
- 35.-Spanos Aris. (1999). Probability Theory and Statistical Inference Econometric Modeling with Observational Data. Cambridge.
- 36.-Spanos Aris. (1986). Statistical Foundations of Econometric Modelling, Cambridge.
- 37.-Sun-Tzu. (1998). El Arte de la Guerra. (3ª.ed.).Edición. Grupo Editorial Tomo, S.A. de C.V.
- 38.-Valbuena Álvarez Rubén. (2000).La evaluación del proyecto en la decisión del empresario. FEUNAM. México.
- 39.-Vives Antonio. (1997). Evaluación Financiera de empresas. México: Trillas.
- 40.-Vivianco Manuel. (2005). Muestreo estadístico: diseño y análisis. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- 41.-Weires R (2006) Introducción a la Estadística para Negocios. (5a.ed.). México: Thomson.
- 42.-Wonnacott Tomas. Introductory Statistics for Business and Economics. (4a.ed.). Capítulos 15 y 24.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS

- 1.-<http://biblio.juridicas.unam.mx>
  - 2.-<http://ciudadania-express.com/2010/05/01/recibe-carlos-fuentes-honoris-causa-en-republica-dominicana/>
  - 3.-<http://cuentame.inegi.org.mx>
  - 4.-<http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2011/07/19/847537/trafico-causante-obesidad-rendimiento-laboral.html>
  - 5.-<http://www.altonivel.com.mx/23218-trafico-un-problema-que-molesta-y-cuesta.html>
  - 6.[http://books.google.com.mx/books?id=QCGEskG5OZQC&printsec=frontcover&dq=el+transporte+rural&hl=es&sa=X&ei=iuK\\_UNqdJsWRqgGp8oCoCg&ved=0CDIQ6AEwAQ](http://books.google.com.mx/books?id=QCGEskG5OZQC&printsec=frontcover&dq=el+transporte+rural&hl=es&sa=X&ei=iuK_UNqdJsWRqgGp8oCoCg&ved=0CDIQ6AEwAQ)
  - 7.-<http://www.ciudadmexico.com.mx/transporte.htm>
- <http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2012/10/11/te-estresa-ir-a-tu-trabajo>

8. <http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/1607/1/images/Introduccion.pdf>
9. [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/13059/lcg2199\\_e\\_caps\\_1\\_2.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/13059/lcg2199_e_caps_1_2.pdf)
10. <http://www.economia.gob.mx/economia-para-todos/abc-de-economia/7138-que-es-la-escasez-relativa>
11. <http://www.economiaandaluza.es/sites/default/files/2%20Cap%C3%ADtulo%202.%20El%20transporte,%20importancia%20econ%C3%B3mica%20y%20social.pdf>
12. <http://www.elfinanciero.com.mx/item/50922/26>
13. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM09DF/delegaciones/09003a.html>
14. <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/1diagnostico.htm>
15. <http://www.global.unam.mx>
16. <http://www.jornada.unam.mx/2012/06/13/sociedad/048n1soc>
17. <http://www.metrobus.df.gob.mx/ani-versario.html>
18. <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/cifrasoperacion.html#1>
19. <http://www.noticiasdetuciudad.df.gob.mx/?p=9208>
20. [http://www.oocities.org/duque\\_gonzalo/int-ecnm-transp.pdf](http://www.oocities.org/duque_gonzalo/int-ecnm-transp.pdf)
21. <http://www.portalautomotriz.com>
22. <http://www.pumabus.unam.mx/>
23. <http://www.seneam.gob.mx/transparencia/archivos/progres.pdf>
24. <http://www.serviciosurbanosdf.com/sintesis/?tag=tren-ligero>
25. <http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/transporte>
26. <http://www.viadf.com.mx/Directorio/Microbus>
27. <http://www.100.unam.mx>

## **Anexo**

### 1.-Estratificación de la Población

La estratificación de la población consiste en agrupar a elementos de iguales características según criterios previamente establecidos por el investigador. La estratificación de poblaciones se realiza en las primeras etapas del diseño de una muestra, ya que ésta ayudará a la selección de la misma. Un buen marco muestral generalmente está estratificado con relación a una o más características.

Las variables a ser objeto de análisis para la estratificación de los elementos de la población deben proporcionar información discriminante es decir que identifiquen y aislen a estos elementos en relación de otros. De la misma manera las variables seleccionadas para la estratificación de las personas deben ir con relación al estudio, es decir que la estratificación propuesta ayude a diferenciar a los distintos grupos de personas sobre la base de los objetivos del estudio que estamos por realizar.

#### Características de los estratos

Las características esenciales en la creación de los estratos son que éstos deben tener un homogeneidad interna, es decir que todos los integrantes posean una serie de características que los convierten en similares. La otra característica fundamental es que exista heterogeneidad entre los diferentes estratos construidos, es decir que los elementos de diferentes estratos se diferencian los unos de los otros. Los elementos de un estrato deberán ser mutuamente excluyentes en relación a los elementos de otros estratos, es decir que no se puede pertenecer a dos o más estratos a la vez, por ejemplo la edad, no se puede tener dos edades a la vez.

#### Beneficios de una estratificación

Una estratificación bien realizada ofrece importantes beneficios a la hora de seleccionar la muestra del estudio ya que ésta garantiza que en la muestra final estarán representados de mejor manera todos los elementos en la población. Esto implica que los datos serán más exactos, disminuyen los costos del estudio y se gana precisión en las estimaciones efectuadas. Se recomienda que las muestras sean afijadas proporcionalmente al tamaño de los estratos.

#### Errores comunes en la estratificación

La estratificación de la población debe ir ligada al tipo de estudio a realizarse, una mala selección de las variables discriminantes determinará estratos que no beneficien al estudio, haciendo inútil la estratificación agregando el gasto de recursos y tiempo invertidos en su fabricación. En el peor de los casos una mala estratificación influirá negativamente en la obtención de los resultados.

Otro error común en que puede caer el investigador es creer que la estratificación amplía los dominios de inferencia. La estratificación NO implica que los dominios de inferencia serán los estratos, ya que éstos solo son utilizados como una herramienta de selección de los elementos en

la muestra. Los dominios de inferencia serán los mismos a los planificados antes de haberse realizado la estratificación.

#### Desventajas de la estratificación

Una de las desventajas de la utilización de la estratificación como método para la selección de muestras, consiste en que el cálculo de las estimaciones y precisiones es más compleja y sofisticada comparado con otros métodos de muestreo. Esto ha dejado de ser un fuerte inconveniente ya que debido al acceso que tenemos hoy en día a la tecnología y a software estadístico muy completo, facilitan enormemente esta etapa.

#### 2.-Postestratificación

La postestratificación es un procedimiento similar a la estratificación tratada en el apartado anterior, con la diferencia que la postestratificación es realizada después de haber obtenido los resultados del estudio realizado. Como recordaremos en el apartado anterior se estableció que la estratificación constituía una herramienta para la selección de la muestra para nuestro estudio y que esta se realizaba en las primeras etapas del diseño. La post-estratificación entra en juego luego de que nosotros ya contamos con los datos obtenidos en campo de nuestro estudio. Antes de realizar el estudio no se conocen con detalle, muchas características de la población, es hasta que ya se encuentra realizado el estudio que contamos con variables tales como la edad, sexo, estatura, etc., las que nos permiten afinar y re-estratificar nuevos grupos con propósitos diversos. Es decir que para la post-estratificación utilizaremos variables obtenidas en campo.

De igual manera que en la estratificación tradicional, la post-estratificación consistirá en la creación de nuevos grupos de elementos denominados post-estratos y estos nuevos post-estratos poseerán características homogéneas al interior y heterogéneas al exterior de los mismos, basados en variables investigadas en nuestro estudio. Luego de realizada la post-estratificación cada uno de los elementos dentro de nuestros datos muestrales será identificado como perteneciente a un post-estrato, según hayan sido los criterios de la postestratificación establecidos.

#### Ventajas de la post-estratificación

La post-estratificación se utiliza con más frecuencia para corregir los efectos de la ausencia de respuestas. Sin embargo, también puede ser utilizada para realizar imputaciones y para el ajuste de los pesos o ponderaciones en base a datos reales de población, con el propósito de afinar o ajustar factores de expansión.

#### Desventajas de la post-estratificación

La post-estratificación puede ser peligrosa si no se aplica correctamente, se pueden obtener varianzas arbitrariamente pequeñas o se puede inferir erróneamente sobre los datos, por tal razón deberá discutirse ampliamente su aplicación. Hoy día, los usos de la post-estratificación son de diversa índole, en algunos casos en aplicaciones más complejas.