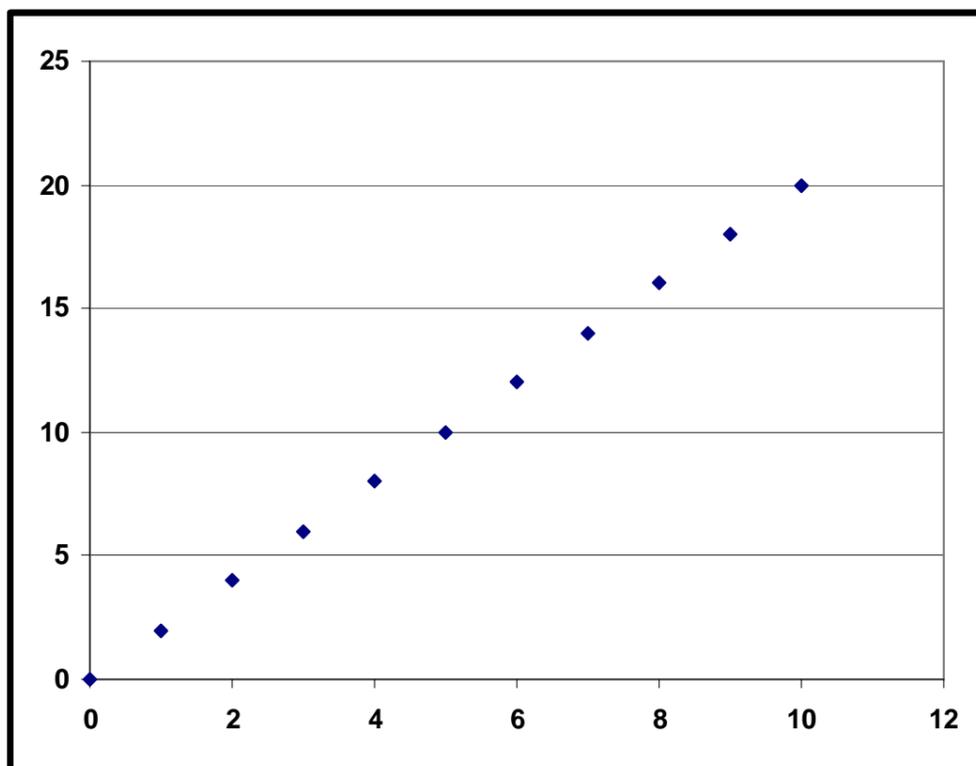


de datos observados u obtenidos. Los diagramas de dispersión también se conocen como nube de puntos. Es un gráfico que muestra la intensidad y el sentido de la relación entre dos variables de interés.

“Un diagrama de dispersión puede dar dos tipos de información. Visualmente se pueden identificar patrones que indiquen que las variables están relacionadas, si esto sucede, se puede ver qué tipo de línea, o ecuación de estimación, describe esta relación.” (6:511)

Un ejemplo del diagrama de dispersión es el presentado en la gráfica No.3

**GRÁFICA No. 3  
DIAGRAMA DE DISPERSIÓN**

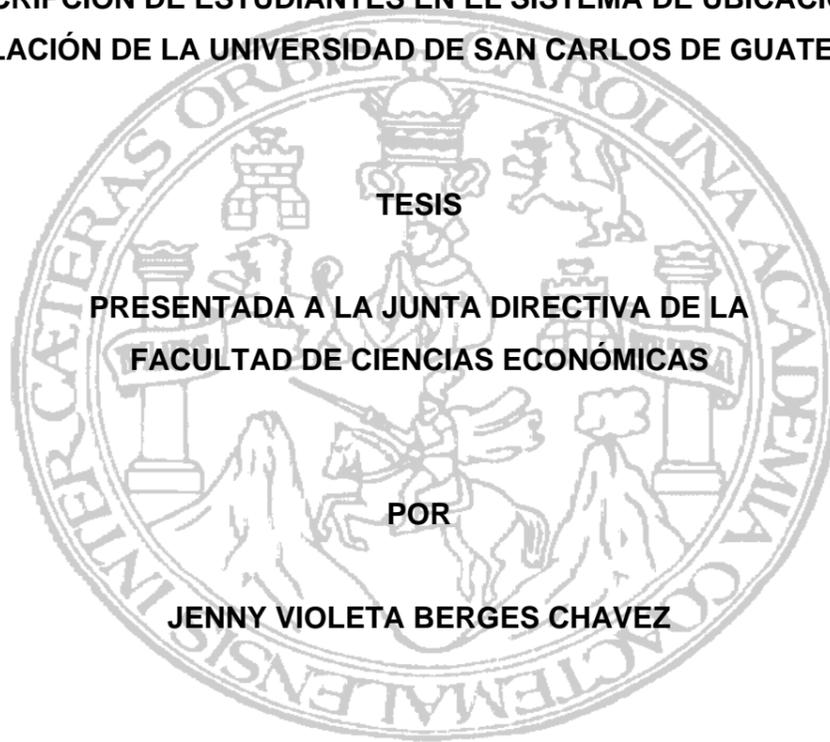


Fuente: Elaboración Propia

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

25

**ANÁLISIS DE UNA REGRESIÓN LINEAL PARA PRONOSTICAR LA  
INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES EN EL SISTEMA DE UBICACIÓN Y  
NIVELACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADA**

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
Secretario	Lic. Oscar Rolando Zetina Guerra
Vocal 1°.	Lic. Cantón Lee Villela
Vocal 2°.	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
Vocal 3°.	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal 4°.	P.C. Efrén Arturo Rosales Alvarez
Vocal 5°.	B.C. José Abraham González Lemus

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL  
EXAMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Área Matemática-Estadística	Lic. Victor Manuel Castro Sosa
Área Administración-Finanzas	Lic. Fulvia Liseth Ruiz Palacios
Área Mercadotecnia- Administración de Operaciones	Licda. Elvia Zulema Escobedo Chinchilla

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL  
EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

Presidenta	Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras
Secretaria	Licda. Thelma Marina Soberanis de Monterroso
Examinador	Lic. Axel Osberto Marroquin Reyes

**2.5.2 VARIABLE DISCRETA**

Es la variable que es susceptible de conteo y entre dos valores consecutivos no pueden tomar ningún otro.

“La variable discreta es la que puede tomar sólo ciertos valores enteros o exactos, de los existentes.” (8:3)

“La variable es discreta cuando las modalidades son valores numéricos enteros, no admitiendo nunca una modalidad intermedia entre dos cualesquiera de ellas. Un ejemplo de este tipo de variable es el número de hijos de una familia.” (9:11)

**2.5.3 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Es la variable cuyos valores numéricos se conocen y con los cuales es posible realizar un estudio. Dichos valores se localizan en el eje de las abscisas del plano cartesiano y se le asignan libremente valores.

**2.5.4 VARIABLE DEPENDIENTE**

Es la variable que se trata de predecir, por lo que sus valores no son conocidos, se ubica en el eje de las ordenadas del plano cartesiano, cuyos valores dependen de la variable independiente. Es la variable que se desea predecir o estimar. Son las variables que proveen las bases para estimar.

## 2.5 DEFINICIÓN DE VARIABLE

“Cuando se habla de una variable se hace referencia a un símbolo, tal como X, Y, H, x ó B...etc., que se refiere a un carácter y puede tomar cualquier modalidad de un conjunto determinado de notaciones, llamado dominio de la variable o rango.” (9:10)

“La variable es una característica que puede tener diferentes valores en los distintos elementos o individuos de un conjunto, se clasifican en dos tipos: variable cualitativa o atributo, cuando las modalidades posibles son de tipo nominal, y la variable cuantitativa es la que tiene cantidades numéricas o valores por modalidades, con las que se pueden realizar operaciones aritméticas, dentro de las variables cuantitativas, pueden distinguirse dos tipos; las continuas y las discretas.” (9:10)

### 2.5.1 VARIABLE CONTINUA

Una variable continua, es aquella que es susceptible de medición, por ejemplo: la estatura, el peso, la temperatura.

“La variable continua es cuando las modalidades del carácter son todas las clases de valores posibles definidas por los extremos de clase. En este caso se verifica que entre dos modalidades cualesquiera, siempre existen modalidades intermedias.” (9:11)

“Una variable continua es cuando se puede tomar cualesquiera de todos los valores, teóricamente posibles, entre dos valores dados.” (8:3)

Guatemala 6 de Septiembre, 2005

Licenciado  
EDUARDO ANTONIO VELÁSQUEZ CARRERA  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad Universitaria zona 12

Señor Decano:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que en atención a la designación de ese decanato, procedí a asesorar a la estudiante Bachiller en Ciencias y Letras, JENNY VIOLETA BERGES CHÁVEZ DE MOREIRA, en la elaboración de su trabajo de tesis titulada **“ANÁLISIS DE UNA REGRESIÓN LINEAL SIMPLE, PARA PRONOSTICAR LA INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES PARA EL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN -SUN- EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**

Al respecto, me permito manifestarle que el citado trabajo de tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte valioso para la carrera.

En tal sentido, emito dictamen favorable a efecto que la estudiante en mención, pueda sustentar el examen privado de tesis, previo a optar el título de Administrador de Empresas en el grado de Licenciatura.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Lic. Luis Manuel Vásquez Vides  
Administrador de Empresas  
Colegiado No. 1601

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, GUATEMALA,  
TREINTA Y UNO DE MARZO DE DOS MIL SEIS.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.5, Subinciso 6.5.1 del Acta 9-2006 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 23 de marzo de 2006, se conoció el Acta ADMINISTRACIÓN 12-2006 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 1 de marzo de 2006 y el trabajo de Tesis denominado: "ANÁLISIS DE UNA REGRESION LINEAL PARA PRONOSTICAR LA INSCRIPCION DE ESTUDIANTES EN EL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACION EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", que para su graduación profesional presentó la estudiante **JENNY VIOLETA BERGES CHAVEZ** autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. OSCAR ROLANDO ZETINA GUERRA  
SECRETARIO



LIC. EDUARDO ANTONIO VELASQUEZ CARRERA  
DECANO



Snp.

"La estadística inferencial o inductiva o simplemente inferencia estadística, es el método y conjunto de técnicas que se utilizan para obtener conclusiones que sobrepasan los límites de los conocimientos aportados por los datos. En otras palabras busca obtener información sobre un colectivo mediante un metódico procesamiento de los datos de una muestra tomada de él" (8:3)

"La estadística inferencial, apoyándose en el cálculo de probabilidades y a partir de datos muestrales, efectúa estimaciones, decisiones, predicciones y otras generalizaciones sobre un conjunto mayor de datos" (9:2)

"Una descripción de los hechos recolectados es a veces en sí misma, el fin que se propone, pero en la mayoría de los análisis estadísticos el investigador está realmente más al principio de su tarea que al término de la misma, una vez que ha terminado los aspectos descriptivos. Y es porque el objetivo último de la labor estadística es extraer conclusiones útiles sobre la totalidad de todas las observaciones posibles de que se trate, basándose en la información recolectada. Es decir la estadística descriptiva es el trabajo preliminar para la inferencia estadística." (7:3)

## 2.4 PLANO CARTESIANO

Es una disposición geométrica compuesta por coordenadas cartesianas en dos dimensiones, éstas están formadas por un par de rectas en una superficie

## 2.3 DIVISIONES DE LA ESTADÍSTICA

La materia se puede clasificar en dos usos o aplicaciones: la estadística descriptiva o deductiva y la estadística inferencial o inductiva; que son en realidad dos funciones del análisis estadístico.

### 2.3.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA O DEDUCTIVA

Se llama estadística descriptiva porque su fin primordial es el de describir las características principales de los datos reunidos.

“El análisis se limita a los datos coleccionados en sí mismos y no intervienen para nada inferencias o generalizaciones acerca de la totalidad de todas las observaciones posibles, dentro de las cuales la información recopilada no es más que una pequeña parte.” (7:3)

“La estadística descriptiva o deductiva es el método para obtener, de un conjunto de datos, conclusiones sobre los mismos sin que sobrepasen el conjunto de conocimientos que proporcionan esos datos. Su estudio incluye el de las técnicas de recolectar, presentar, analizar e interpretar los datos.” (8:3)

“La estadística descriptiva, describe, analiza y representa un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos que resumen y presentan la información contenida en ellos.” (9:2)

### 2.3.2 ESTADÍSTICA INFERENCIAL O INDUCTIVA

La estadística inductiva se ocupa del problema de establecer previsiones y conclusiones generales relativas a una población a partir de los datos muestrales disponibles y del cálculo de probabilidades.

#### ACTO QUE DEDICO

A Dios:	Por ser mi fuente inagotable de luz en cada una de las fases de mi vida, y por brindarme fuerzas y guía en cada una de mis metas.
A mis Padres:	Ing. Carlos René Berges Carío y Licda. Rosa Violeta Chávez de Berges. Por ser el pilar de este logro, por su ayuda incondicional, porque sin ellos no habría alcanzado esta meta. Muchas Gracias.
A mi Esposo:	Donald Iván Moreira Donis. Por ser mi ayuda idónea, en cada momento de mi vida, por compartir conmigo con amor, todos mis anhelos y metas. Gracias por tu apoyo.
A mis hijos:	Sebastián André y Kyra Nazareth, por ser la motivación e inspiración de mi vida, y que la meta que hoy alcanzo, sirva de ejemplo para su futuro, porque deseo verlos llegar más alto.
A mis hermanos y cuñadas	Carlos Erickson, Patty, Mynor René y Saira, por ser parte de mi vida, y compartir conmigo esta alegría, y como incentivo al logro de mis metas.
A mi Familia.	Con todo mi cariño y respeto.
A la Fam. Moreira Veliz Donis. En especial a mis Suegros.	Juventino Moreira y Carmen Donis de Moreira. Con mucho agradecimiento, por el apoyo y cariño que me brindaron en todo momento.
A mi asesor de Tesis	Lic. Luis Manuel Vásquez Vides. Gracias por el apoyo, dedicación y esmero, brindado para culminar esta etapa de mi carrera.
A mis catedráticos:	En especial al Lic. Oscar Haroldo Quiñónez, Lic. Edgar Polanco, Lic. Romeo Ruano. Por compartir conmigo su tiempo, conocimientos y amistad.
A mis amigos/as:	En especial a; Cecilia, Karla, Flor, Amarilis, Lorena, Nancy, Nohemí, Any, Sandra, por haber estado cerca de mí animándome y brindándome su amistad.
Al Sistema de Ubicación y Nivelación:	Por todo el apoyo brindado, en la realización de esta investigación.
A la Universidad De San Carlos	Por ser mi casa de estudios, que me albergó durante mis años de estudiante.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....i, ii

### CAPÍTULO I

#### ANTECEDENTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

1.1	Reseña histórica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.2	Fundamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	2
1.3	Marco general de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	5
1.3.1	Marco filosófico .....	5
1.3.2	Marco académico .....	5
1.4	Organización académica.....	6
1.5	Requisitos generales para ingresar a la USAC.....	8
1.6	Sistema de Ubicación y Nivelación de estudiantes de primer ingreso -SUN- ....	9
1.6.1	Base legal del Sistema de Ubicación y Nivelación.....	10
1.6.2	Antecedentes históricos del Sistema de Ubicación y Nivelación.....	10
1.6.3	Misión del Sistema de Ubicación y Nivelación.....	12
1.6.4	Visión del Sistema de Ubicación y Nivelación.....	13
1.6.5	Estructura orgánica del Sistema de Ubicación y Nivelación.....	13
1.6.6	Funciones específicas del Sistema de Ubicación y Nivelación.....	15
1.6.7	Ejecución del proceso de ubicación y nivelación de estudiantes.....	15

### CAPÍTULO II ESTADÍSTICA

2.1	Historia de la Estadística.....	18
2.2	Definición de Estadística.....	20
2.3	Divisiones de la Estadística.....	21
2.3.1	Estadística descriptiva.....	21
2.3.2	Estadística inferencial.....	21
2.4	Plano cartesiano.....	22
2.5	Definición de Variable.....	23
2.5.1	Variable continua.....	23
2.5.2	Variable discreta.....	24
2.5.3	Variable independiente.....	24
2.5.4	Variable dependiente.....	24
2.6	Diagrama de dispersión.....	24
2.7	Relación entre variables.....	26
2.7.1	Lineal positiva o directa.....	27
2.7.2	Lineal negativa o inversa.....	28
2.7.3	Sin Relación.....	29
2.8	Función.....	30
2.8.1	Funciones lineales.....	30
2.8.2	Funciones trigonométricas.....	31
2.8.3	Funciones Exponenciales.....	32
2.8.4	Funciones logarítmicas.....	33
2.9	Regresión lineal.....	34

El impacto de todos estos descubrimientos, ha llegado a todas las aplicaciones de la estadística, y han contribuido en todas las demás áreas, como marketing, recursos humanos, finanzas, biología, genética, entre otras.

## 2.2 DEFINICIÓN DE ESTADÍSTICA

La estadística tiene por objeto fundamental describir, analizar e interpretar las características de uno o más conjuntos de datos, obteniéndose de esa manera conclusiones sobre las características de los mismos y sobre las relaciones existentes con otras poblaciones, a fin de compararlas, analizarlas e interpretarlas, objetiva e imparcialmente. No obstante puede no solo referirse a la observación de todos los elementos de una población, sino también a la descripción de los elementos de una sola muestra.

“La estadística es un conjunto de teorías y métodos que han sido desarrollados para tratar la recolección, el análisis y la descripción de datos muestrales con el fin de extraer conclusiones útiles. Su función primordial es apoyar al investigador al decidir sobre el parámetro de la población de que procede la muestra.” (7:4)

“La estadística se puede definir como la ciencia que se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar irregularidades y analizar los datos, siempre y cuando la variabilidad e incertidumbre sea una causa

“Otra fuente de la estadística, se encuentra en la atención prestada al juego en el siglo XVII. Debido a la tolerancia y al prestigio de que disfrutaban varias formas de juegos para recreación de la nobleza de Inglaterra y Francia durante este período, se suscitó un interés en los juegos de azar, cosa que sin proponérselo, llevó al desarrollo de la teoría de las probabilidades. Y entre tanto, existía ya, una tecnología bastante avanzada como para suministrar dispositivos para juegos.” (7: 3)

Con respecto a la evaluación de los errores de observación en astronomía, se hizo un descubrimiento de importancia mayor para la estadística. La distribución de errores resultante con su forma de campana y su simetría se llama curva normal de errores. También se le llama distribución gaussiana de errores, por el nombre de su descubridor Kart Friedrich Gauss (1777-1855).

Entre los contemporáneos de Quetelet y Gauss que contribuyeron al avance de la estadística como ciencia estaban, Florence Nightingale (1820-1910) y Francis Galton (1822-1911), quienes creían firmemente en los métodos estadísticos.

Galton, como su primo Charles Darwin, se interesó profundamente en el estudio de la herencia, a la cuál aplicó métodos estadísticos. Entre sus principales contribuciones se encuentra el haber desarrollado métodos tan fundamentales como la regresión y la correlación. “La obra de Galton fue estímulo para una serie de investigaciones de Karl Pearson (1857-1936), quien inició la publicación del periódico Biométrica, que ha influido profundamente en el desarrollo de la estadística. Muchos de los métodos más utilizados en la estadística, fueron descubiertos por Pearson, siendo el más importante la distribución ji-cuadrada, que encontró en 1900.” (7: 3)

2.10	Correlación.....	36
2.11	Métodos Cualitativos.....	36
2.11.1	Método délfico.....	36
2.11.2	Juicio Experto.....	37
2.11.3	Elaboración de escenarios.....	37
2.11.4	Método intiutivo.....	38
2.12	Análisis de regresión.....	38
2.12.1	Ecuación de regresión.....	39
2.12.2	Método de mínimos cuadrados.....	40
2.12.3	Pendiente de la recta de regresión.....	40
2.12.4	Ordenada de la recta de regresión.....	41
2.13	Estimación.....	41
2.13.1	Estimación de punto.....	41
2.13.2	Estimación de intervalo.....	41
2.13.3	Error estándar de estimación.....	42
2.13.4	Cálculo del coeficiente de correlación.....	43

### CAPITULO III

#### SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN

3.1	Situación Actual.....	45
3.2	Presentación e interpretación de resultados.....	46
3.2.1	Encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC.....	48
3.2.2	Encuesta aplicada al personal administrativo del SUN.....	55
3.3	Propuesta de utilización del modelo de Regresión Lineal.....	62

### CAPITULO IV

#### APLICACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE PARA PRONOSTICAR EL INGRESO DE ESTUDIANTES EN LA USAC

4.1	Desarrollo del modeo matemático.....	64
4.1.1	Diagrama de dispersión.....	65
4.1.2	Calculo de coeficientes de regresión para aspirantes en el año 2006.....	66
4.1.2.1	Cálculo de la ordenada en el origen.....	67
4.1.2.2	Cálculo de la pendiente de la ecuación.....	67
4.1.3	Cálculo del coeficiente de correlación.....	69
4.1.4	Cálculo del error estándar de estimación.....	70
4.1.5	Estimación de intervalo.....	71
4.2	Cálculo de coeficientes de regresión para aspirantes en el año 2007.....	73
4.3	Cálculo de coeficientes de regresión para inscritos en el año 2007.....	76
4.4	Antecedentes del Excel.....	79
4.5	Aplicación en Excel del modelo de Regresión Lineal Simple.....	80

## INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1	Organigrama estructural Dirección General de Docencia.....	14
Gráfica No. 2	Organigrama estructural coordinación del Sistema de Ubicación y Nivelación .....	14
Gráfica No. 3	Diagrama de dispersión.....	25
Gráfica No. 4	Relación lineal positiva.....	27
Gráfica No. 5	Relación lineal negativa.....	28
Gráfica No. 6	Sin Relación .....	29
Gráfica No. 7	Ejemplo de función lineal.....	31
Gráfica No. 8	Ejemplo de función trigonométrica.....	32
Gráfica No. 9	Ejemplo de función exponencial.....	33
Gráfica No. 10	Función logarítmica.....	34
Gráfica No. 11	Respuestas a la pregunta No 1 de la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC año 2005.....	49
Gráfica No.12	Respuestas a la pregunta No 2 de la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC año 2005.....	50
Gráfica No.13	Respuestas a la pregunta No 3 de la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC año 2005.....	51
Gráfica No.14	Respuestas a la pregunta No 4 de la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC año 2005.....	52
Gráfica No.15	Respuestas a la pregunta No 5 de la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC año 2005.....	53
Gráfica No. 16	Respuestas a la pregunta No 6 de la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC año 2005.....	54
Gráfica No. 17	Respuestas a la pregunta No 2 de la encuesta aplicada al personal administrativo del SUN año 2005.....	56
Gráfica No. 18	Respuestas a la pregunta No 3 de la encuesta aplicada al personal administrativo del SUN año 2005.....	57
Gráfica No. 19	Respuestas a la pregunta No 4 de la encuesta aplicada al personal administrativo del SUN año 2005.....	58
Gráfica No. 20	Respuestas a la pregunta No 5 de la encuesta aplicada al personal administrativo del SUN año 2005.....	59
Gráfica No. 21	Respuestas a la pregunta No 6 de la encuesta aplicada al personal administrativo del SUN año 2005.....	60
Gráfica No. 22	Respuestas a la pregunta No 7 de la encuesta aplicada al personal administrativo del SUN año 2005.....	61
Gráfica No. 23	Diagrama de dispersión para estudiantes que aspiran ingresar a la USAC años 2001-2005.....	65
Gráfica No. 24	Intervalo para los aspirantes a ingresar a la USAC para el año 2006 utilizando una confianza del 95%.....	72
Gráfica No. 25	Diagrama de dispersión para estudiantes que aspiran ingresar a la USAC años 2001 a 2006.....	74
Gráfica No. 26	Intervalo para los aspirantes a ingresar a la USAC para el año 2007 utilizando una confianza del 95%.....	75
Gráfica No. 27	Diagrama de dispersión para estudiantes inscritos por primera vez en la USAC años 2001 a 2005.....	77
Gráfica No. 28	Intervalo para inscritos en la USAC en el año 2006 utilizando una confianza del 95%.....	78

## CAPITULO II

## ESTADÍSTICA

### 2.1 HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA

El término estadística, se deriva del latín status, que significa Estado o Gobierno, en el sentido político; se empleó entonces para referirse a la recolección y descripción de datos del Estado. La necesidad de recoger y analizar datos numéricos impulsó a desarrollar métodos para facilitar la labor, esto era lo que constituía lo más considerable de la estadística hasta la era moderna.

“Entre los que contribuyeron al desarrollo de los métodos estadísticos se pueden mencionar al belga Adolph Quetelet (1796-1874), quien fué el primero en aplicar métodos modernos a conjuntos de datos. Suele llamarse a Quetelet “padre de la estadística moderna”. Sus distinguidas contribuciones a la práctica y a la metodología estadística cubrieron muchos campos de la estadística oficial, tales como los censos, el desarrollo de la uniformidad y comparabilidad de estadísticas entre las naciones.” (7:2)

“Como uno de los fundadores también, se considera a Godofredo Achenwall (1719-1772), profesor y economista alemán, quien, siendo profesor de la Universidad de Leipzig, escribió sobre el descubrimiento de una nueva ciencia que llamó estadística. Achenwall y sus seguidores estructuraron los métodos

Cuando los estudiantes que aspiran a ingresar a la Universidad de San Carlos, ya aprobaron las pruebas de conocimientos básicos, se les aplican pruebas de habilidades específicas, a través de exámenes psicométricos que las Unidades Académicas seleccionan, o bien, mediante test específicos.

Las pruebas antes mencionadas, son soportadas financieramente con recursos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que como toda institución, debe velar por la optimización de los mismos. Esto se puede lograr solo a través de una correcta planificación y distribución de tales recursos, por lo que es preciso el uso de herramientas administrativas, como lo son los pronósticos que se utilizan para una correcta toma de decisiones. Al elaborar estos pronósticos, se puede determinar cómo los datos conocidos, se relacionan con lo estimado y con el evento futuro, y se puede ayudar considerablemente al proceso de toma de decisiones y proveerse así de una orientación útil para aprovechar mejor los recursos.

#### INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Respuestas a la pregunta No 1 ¿Donde obtuvo usted información acerca del proceso de inscripción en la USAC?.....	48
Cuadro No. 2	Respuestas a la pregunta No 2 ¿Cree que el proceso de inscripción resulta fácil de seguir para el estudiante?.....	50
Cuadro No. 3	Respuestas a la pregunta No 3 ¿Debería haber mayor información por escrito explicando el proceso de inscripción?.....	51
Cuadro No. 4	Respuestas a la pregunta No 4 ¿En que dependencia ha recibido más información sobre el proceso de inscripción?.....	52
Cuadro No. 5	Respuestas a la pregunta No 5 ¿Se le ha entregado material impreso por parte del SUN explicando el proceso de inscripción?..	53
Cuadro No. 6	Respuestas a la pregunta No 6 ¿Se siente lo suficientemente informado del proceso para inscribirse en la USAC?.....	54
Cuadro No. 7	Respuestas a la pregunta No 1 ¿En que dependencia de la USAC labora usted?.....	55
Cuadro No. 8	Respuestas a la pregunta No 2 ¿Que tipo de recursos cree que son necesarios fortalecer dentro del –SUN-?.....	56
Cuadro No. 9	Respuestas a la pregunta No 3 ¿Considera necesario realizar predicciones de los aspirantes a ingresar a la USAC para prever los recursos?.....	57
Cuadro No. 10	Respuestas a la pregunta No 4 ¿Cree que el SUN cuentan con instrumentos como el de Regresión Lineal Simple para predecir las cantidades de inscritos en la USAC cada año?.....	58
Cuadro No. 11	Respuestas a la pregunta No 5 ¿En que basan para hacer las predicciones de recursos en el para atender a los aspirantes a ingresar a la USAC?.....	59
Cuadro No. 12	Respuestas a la pregunta No 6 ¿Cree que el proporcionarles un instrumento de pronóstico beneficiaría a la planificación y provisión de recursos? .....	60
Cuadro No. 13	Respuestas a la pregunta No 7 ¿Considera que el contar con un instrumento de pronóstico agilizaría el proceso de ingreso a la	61
Cuadro No. 14	Datos proporcionados de los aspirantes a ingresar a la USAC años 2001-2005.....	64
Cuadro No. 15	Cantidad de aspirantes a ingresar a la USAC años 2001-2005.....	66
Cuadro No. 16	Cantidad de aspirantes a ingresar a la USAC años 2001-2006.....	73
Cuadro No. 17	Cantidad de estudiantes inscritos en la USAC años 2001-2005.....	76
Cuadro No. 18	Estadísticas de regresión para aspirantes a ingresar a la USAC año 2006.....	84

## INTRODUCCIÓN

El Sistema de Ubicación y Nivelación –SUN-, es la dependencia encargada de ubicar, orientar y nivelar a los estudiantes egresados del nivel medio, a través de las diferentes etapas como lo son: las pruebas de conocimientos básicos, escuela preuniversitaria de AEU, cursos de nivelación, cursos preparatorios PAP y las pruebas de habilidades específicas, que son obligatorias para los estudiantes que ingresan por primera vez a la Universidad de San Carlos de Guatemala y los que se trasladan de carrera dentro de la misma. La Coordinación del SUN también es la encargada de prever y organizar el aspecto financiero y administrativo de los recursos utilizados para sus procesos, por lo que se hace necesario utilizar herramientas matemático-estadísticas que permitan prever con base científica.

La investigación constituye un aporte, para proveer de una herramienta útil al Sistema de Ubicación y Nivelación -SUN-, con el fin de optimizar los recursos de esta dependencia, ya que en la actualidad las estimaciones se realizan con base en la experiencia de las personas que la dirigen, y no con la utilización de modelos matemático-probabilísticos, por lo que tiene muchos problemas de logística para llevar a cabo sus actividades, asimismo, problemas de racionalidad en el uso de los recursos financieros y en los procesos internos propios de la misma.

Es importante además, actualizar las técnicas manejadas en la aplicación de la regresión lineal simple, ya que por medio de esta herramienta se puede pronosticar la cantidad de estudiantes que aspirarán ingresar y que se inscribirán en los próximos años en la Universidad de San Carlos, y por medio de estos pronósticos realizar una correcta planificación y administración, y hacer las provisiones de recursos que se necesitan para atender la demanda requerida en dichos procesos.

i

Posteriormente se aplican las pruebas de conocimientos básicos, en las que se evalúan conocimientos de matemática, física, química, biología y lenguaje, adquiridos durante el ciclo diversificado y que son fundamentales para las exigencias de cada unidad académica.

También se imparte la Escuela Preuniversitaria, ésta es organizada por la Asociación de Estudiantes Universitarios –AEU-, que durante los meses de noviembre y diciembre, sirve cursos de matemática, física, química, biología y lenguaje. Estos cursos se basan en las guías temáticas elaboradas para las pruebas de conocimientos.

La Escuela Preuniversitaria, tiene como objetivo preparar al estudiante, previo a la aplicación de las pruebas de conocimientos básicos que se realizan en enero.

Como parte del Programa Académico Preparatorio –PAP-, se ofrecen los cursos de nivelación, cuyo objetivo es contribuir a superar las deficiencias que el estudiante de educación media, evidencia en las pruebas de conocimientos básicos. Estos cursos tienen una duración de dos horas diarias durante cuatro semanas.

Como última oportunidad, se imparten los Cursos Preparatorios, que también forman parte del -PAP-, se sirven cuando el aspirante a ingresar a la Universidad de San Carlos, no obtiene un resultado satisfactorio en el curso de

### **1.6.6 FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**

Entre las funciones específicas más importantes del Sistema de Ubicación y Nivelación están:

- “Planificar, organizar, dirigir, coordinar, supervisar y evaluar el proceso de orientación, nivelación y ubicación estudiantil.
- Investigar el campo teórico y práctico de la orientación vocacional y educativa en la Universidad de San Carlos.
- Capacitar personal de las unidades Académicas de la Universidad de San Carlos, para el desempeño de las tareas de orientación educativa universitaria.
- Apoyar en la aplicación de pruebas psicométricas a diversas instituciones con programas de formación y capacitación.
- Seleccionar, elaborar, aplicar, validar y procesar pruebas de conocimientos generales.
- Informar a los estudiantes y autoridades los resultados obtenidos en el proceso de ubicación estudiantil.
- Coordinar la organización y desarrollo de programas de nivelación y preparación académica.
- Designar de acuerdo al perfil de ingreso de las Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los cursos a impartir.” (11:14)

### **1.6.7 EJECUCIÓN DEL PROCESO DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN DE ESTUDIANTES**

En la actualidad primero se aplican las pruebas de habilidad general a los aspirantes a ingresar a la USAC, éstas están a cargo de la División de Bienestar Estudiantil, durante todo el año. La tarjeta que allí se les entrega a los estudiantes tiene vigencia durante dos años.

El presente trabajo de investigación contiene la propuesta de una proyección de los estudiantes inscritos en la Universidad de San Carlos de Guatemala, con base a los resultados de dicho estudio se podrá predecir confiablemente el número de aspirantes a ingresar y estudiantes que se inscribirán en los próximos años en la USAC, así basado en el mismo se podrán programar los recursos necesarios para el proceso de ingreso.

El trabajo se desarrolla de tal forma que primeramente se expone la naturaleza y los antecedentes del Sistema de Ubicación y Nivelación, así como se describe la estructura orgánica. Luego se plantean los requisitos para ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala y las funciones específicas del SUN, así como los pormenores del proceso de ubicación y nivelación para los aspirantes a ingresar a la Universidad.

A continuación se describe el marco teórico del modelo de Regresión Lineal Simple, con el objeto de familiarizar al lector con dicho modelo, y su ejecución.

Posteriormente se presenta la situación actual del Sistema de Ubicación y Nivelación, sostenida por la investigación de campo, donde se encuestó a una muestra de aspirantes a ingresar y a la dependencia objeto de estudio, con su respectiva descripción e interpretación de los resultados.

Por último se describe la aplicación del modelo de Regresión Lineal Simple, de los aspirantes a ingresar en el año 2006 y 2007, y de estudiantes inscritos para el año 2006, según datos obtenidos desde del año 2001 al 2005. Por medio del método de mínimos cuadrados, se determina la ecuación de mejor ajuste, se calcula el coeficiente de correlación, el error estándar de estimación y el cálculo de

**CAPÍTULO I**  
**ANTECEDENTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**  
**DE GUATEMALA**

**1.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA USAC**

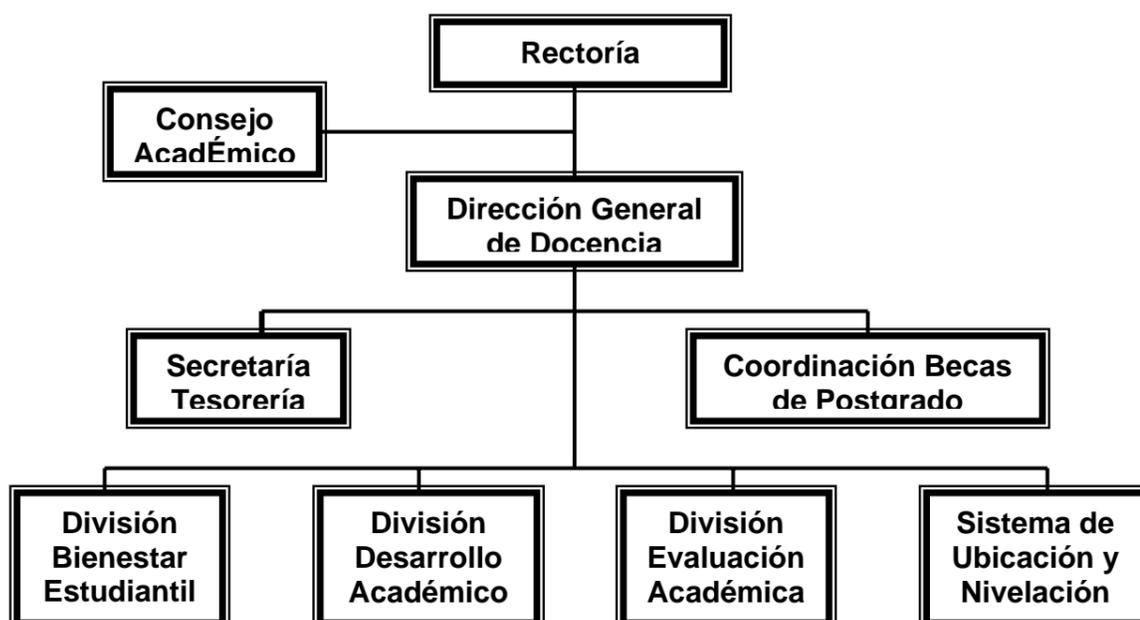
La Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundada por medio de la Real Cédula de Carlos II, de fecha 31 de enero de 1676. Los estudios universitarios aparecen a mediados del siglo XVI, cuando el primer Obispo del Reino de Guatemala, Licenciado Don Francisco Marroquín, funda el colegio Universitario de Santo Tomás en el año 1,562, para becados pobres, con las cátedras de Filosofía, Derecho y Teología. Los bienes dejados para el colegio universitario sirvieron un siglo más tarde, para formar el patrimonio económico de la Universidad de San Carlos, juntamente con los bienes que legó para fundarla, el Correo Mayor Pedro Crespo Suárez.

Hubo ya desde principios del siglo XVI otros colegios universitarios como el Colegio de Santo Domingo y el Colegio de San Luchas, que obtuvieron licencia temporal de conferir grados. Igualmente hubo estudios universitarios desde el siglo XVI tanto en el Colegio Tridentino como en el Colegio de San Francisco, aunque no otorgaron grados.

“La Universidad de San Carlos logró categoría internacional, al ser declarada pontificia, por la Bula del Papa Inocencio XI, emitida con fecha 18 de junio de 1687.

Durante la época colonial cruzaron sus aulas más de cinco mil estudiantes, sus puertas estuvieron abiertas a todos: criollos, españoles, e indígenas. Entre sus primeros graduados se encuentran nombres de indígenas y personas de extracción popular.” (2:1)

**GRÁFICA No. 1**  
**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DIRECCIÓN GENERAL DE DOCENCIA**



Fuente: Manual de Puestos y Salarios Dirección General de Docencia-USAC-

**GRÁFICA No. 2**  
**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**



“Debe prevenir, atender y resolver en el campo de su competencia, los aspectos que afecten el ingreso, permanencia y egreso de la población estudiantil, para responder a los fines, objetivos y principios de la Universidad de San Carlos de Guatemala.” (11:10)

#### **1.6.4 VISIÓN DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**

Por otra parte también expresa que su visión es: “Ser una dependencia técnico-administrativa experta y confiable, con tecnología actualizada y personal multidisciplinario altamente calificado; responsable de desarrollar el proceso de orientación, ubicación y nivelación estudiantil, que minimice la deserción, permanencia y repitencia estudiantil, con el propósito de contribuir a mejorar la calidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.” (11:10)

#### **1.6.5 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**

La estructura orgánica del Departamento de Orientación, Ubicación y Nivelación –SUN-, pertenece a la Dirección General de Docencia –DIGED-, está conformado por el área de atención al público, área técnica, área de informática, y área de impresión y bodega.

Por su naturaleza, objetivos y funciones su organización es de tipo lineal funcional-staff, en virtud de que la autoridad y responsabilidad se transmite a través de una jefatura para cada función en especial, con la potestad de definir políticas y estrategias para el mejor funcionamiento del Departamento.

“A semejanza de lo que ocurrió en otros países de América Latina, la Universidad de San Carlos luchó por su autonomía, la cual había perdido a fines del siglo XIX, lográndola de nuevo el 9<sup>13</sup> de noviembre del año 1944, por medio de decreto de la Junta Revolucionaria de Gobierno de ese entonces. Con ello se restableció el nombre tradicional de Universidad de San Carlos de Guatemala y se le asignaron rentas propias para lograr respaldo económico. La Constitución de la República de Guatemala promulgada en el año 1945, consagró como principio fundamental la autonomía universitaria y el Congreso de la República, complementó las disposiciones de la Carta Magna con la emisión de una ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como, una ley de Colegiación Profesional Obligatoria.” (2:1)

“Desde septiembre de 1945, la Universidad de San Carlos de Guatemala funciona como entidad autónoma, y goza de privilegios como lo son:

- ❖ Libertad de elegir autoridades universitarias y personal docente para todas las unidades académicas, sin injerencia del estado.
- ❖ Asignación presupuestaria del Presupuesto General de Ingresos Ordinarios del Estado.
- ❖ Libertad administrativa y ejecutiva para que la Universidad trabaje de acuerdo a sus propias leyes o a las disposiciones que emita.
- ❖ Dotación de un patrimonio consistente en bienes registrados a nombre de la Universidad.” (2:1)

manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

Se rige por su Ley Orgánica y reglamentos que ella emita, debiendo observarse en la conformación de los órganos de dirección, el principio de representación de sus catedráticos titulares, sus graduandos y sus estudiantes.” (19:13)

“El fin fundamental de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, promoviendo, conservando, difundiendo y transmitiendo la cultura, y el saber científico” (21:19)

“y como Institución superior docente del Estado le corresponde:

- ❖ Impartir la enseñanza profesional en todos los ramos que corresponda a sus Facultades, Institutos, Laboratorios, Centros y demás organizaciones universitarias o conexas.
- ❖ Organizar y dirigir estudios de cultura superior y enseñanzas complementarias en el orden profesional.
- ❖ Organizar enseñanzas para nuevas ramas profesionales.
- ❖ Promover la organización de la extensión universitaria.” (20:34)

“Contribuirá a la realización de la unión de Centro América y para tal fin procurará el intercambio de académicos, estudiantes y todo cuando tienda a la vinculación espiritual de los pueblos del istmo” (21:19)

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, efectiva y con recursos óptimamente

Derivado de este proceso de negociación, se ponen en marcha las pruebas de ubicación y nivelación para los estudiantes de primer ingreso, a partir del año 2001.

3

En el año 2001, la Dirección General de Docencia -DIGED-, integra una comisión con delegados de la División de Desarrollo Académico y División de Desarrollo Organizacional, con la finalidad de elaborar el proyecto para el proceso de ubicación y nivelación.

El proceso de globalización que se vive en la actualidad, el avance de la tecnología y de la ciencia, así como la necesidad de egresar profesionales competitivos, con una educación superior de calidad, motivan a la Universidad de San Carlos de Guatemala, a la aplicación de estrategias que conduzcan a elevar ese nivel académico.

Considerando que el nivel de preparación de los egresados de educación media, algunas veces no guarda relación con el perfil profesional de la carrera universitaria elegida, el proceso de orientación, ubicación y nivelación contribuye a elevar el nivel académico, minimizar los índices de repitencia y deserción estudiantil, y proponer acciones para el desarrollo de la educación nacional.

### **1.6.3 MISIÓN DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**

El Sistema de Ubicación y Nivelación ha planteado como misión específica:

En 1991, las políticas generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, aprobadas por el Consejo Superior Universitario, plantean objetivos y acciones orientadas a elevar el nivel académico de la Universidad de San Carlos, sin embargo, no establecen mecanismos precisos para regular el ingreso estudiantil a la misma.

En 1995, el marco académico aprobado en el Congreso de Reforma Universitaria, aunque no tuvo carácter resolutivo en ese momento, perfiló la instauración del examen de ubicación para ingresar a la Universidad.

Una de las unidades académicas que empezaron con la realización de exámenes de admisión estudiantil en el año 1998, fué la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, lo que motivó la integración de la Comisión de Diálogo sobre las Pruebas de Ubicación y Cursos de Nivelación para estudiantes de primer ingreso a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

“El Consejo Superior Universitario en el año 2000, además de aprobar todo lo realizado por dicha comisión, la convierte en Comisión de Seguimiento del proceso de Ubicación y Nivelación, asimismo encarga a la Administración Central y a todas las instancias correspondientes, hacer las provisiones necesarias y brindarle el apoyo necesario para dicho proceso.” (13:12)

“Con base en el informe presentado por la Comisión de Diálogo, el Consejo Superior Universitario, autorizó la realización de las Pruebas Cognoscitivas para estudiantes de primer ingreso y amplía el número de integrantes de esta comisión, y especifica los principios básicos de las pruebas, que son de flexibilidad, gradualidad y perfectibilidad.” (18:6)

utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.

11

“La Universidad de San Carlos de Guatemala tiene para su gobierno e integración, los siguientes organismos: un Consejo Superior Universitario (CSU), un Cuerpo Electoral Universitario y un Rector. Donde el Consejo Superior Universitario (CSU), lo forman, el Rector, quien lo preside, los Decanos de las Facultades, un representante de cada Colegio Profesional, un representante de los catedráticos y un estudiante de cada Facultad. Forman parte también del CSU el Secretario y el Tesorero de la Universidad de San Carlos quienes en las deliberaciones sólo tendrán voz, pero no voto.

El Consejo Superior Universitario, además de ser el Cuerpo consultivo del Rector, entre sus atribuciones y deberes están; la dirección y administración de la Universidad, elaborar los estatutos y reglamentos, aprobar o rectificar los planes de estudio, formular el presupuesto anual de la Universidad, resolver en última instancia y a solicitud de la parte interesada los asuntos que ya hubieren conocido las juntas directivas de las facultades, velar por la observancia de la ley y los Estatutos Universitarios y convocar al Cuerpo Electoral Universitario para elegir Rector.

El Cuerpo Electoral se integra por el Rector, o quien haga sus veces, cinco profesores y cinco estudiantes por cada Facultad y cinco profesionales no catedráticos por cada Colegio Profesional.

### **1.3 MARCO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

#### **1.3.1 MARCO FILOSÓFICO**

“La Universidad de San Carlos de Guatemala propenderá constantemente a encaminarse hacia la excelencia académica en la formación integral de estudiantes, técnicos, profesionales y académicos con sólidos valores éticos, sensibilidad humana y compromiso social, para actuar en la solución de problemas nacionales, promoviendo la participación en la población desde dentro y fuera de ella.

La educación superior debe, además, proyectarse a toda la sociedad, tomando en cuenta el contexto pluricultural, multilingüe y multiétnico, procurando una Universidad extramuros, democrática, creativa y propositiva, fortaleciendo su legitimidad, identidad y memoria histórica.” (14:1)

#### **1.3.2 MARCO ACADÉMICO**

“El Marco Académico, establece los principios en que se fundamentan las políticas de investigación, docencia y extensión, de acuerdo a la filosofía, fines y objetivos de la Universidad. Propicia la excelencia académica en una sociedad multiétnica, pluricultural y multilingüe, dentro de un marco de libertad, pluralismo ideológico, valores humanos y principios cívicos, que permitan a la Universidad, desempeñar su función en la sociedad, en forma eficaz y eficiente, tomando en consideración el contexto nacional e internacional. Eleva el nivel científico, tecnológico, humanístico y ético de profesores y estudiantes como sujetos generadores del desarrollo eficiente e integrador de la investigación, la docencia y la extensión.” (15:1)

#### **1.6.1 BASE LEGAL DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**

El ingreso de estudiantes a la Universidad<sup>5</sup> de San Carlos de Guatemala está normado por su Ley Orgánica, y sus Estatutos, donde dice que la inscripción de estudiantes será realizada en el departamento de Registro y Estadística en las fechas que para tal efecto señala su calendario.

“El Consejo Superior Universitario (CSU), acordó establecer los exámenes de ubicación y los cursos de nivelación en la Universidad de San Carlos de Guatemala, con aplicación general a partir del año 2001 de acuerdo con las particularidades de cada unidad académica, y se encargó a la Dirección General de Docencia, en forma conjunta con autoridades, docentes y estudiantes de las Facultades, Escuelas No Facultativas y Centros Universitarios Regionales, la planificación y definición de las estrategias y acciones necesarias para la implementación de dichos exámenes y cursos.” (17:11)

#### **1.6.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**

La Universidad de San Carlos en su contexto histórico ha sustentado la misión de la búsqueda permanente de la calidad académica. Aunque no como una política integral, diversos esfuerzos se han promovido para la ubicación y nivelación de estudiantes provenientes del nivel medio. Entre los antecedentes

- ❖ Tarjeta de Orientación Vocacional
- ❖ Certificación general de estudios de educación media
- ❖ Constancia de haber aprobado las pruebas de conocimientos básicos y las pruebas específicas en la Unidad Académica donde se requiera.
- ❖ Constancia de haber aprobado el curso de nivelación o Programa Académico Preparatorio –PAP-. ” (4:2)

Los dos últimos requisitos mencionados fueron aprobados por el Consejo Superior Universitario en el punto Noveno del acta No 38-99 de fecha 22 de noviembre de 1999; en él se acordó establecer los exámenes de ubicación y los cursos de nivelación en la Universidad de San Carlos de Guatemala, con aplicación general a partir del año 2001, de acuerdo con las particularidades de cada Unidad Académica.

## **1.6 SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN DE ESTUDIANTES DE PRIMER INGRESO –SUN-**

El Sistema de Ubicación y Nivelación estudiantil –SUN- es una dependencia técnico-administrativa encargada de planificar, organizar, dirigir, supervisar y controlar el proceso de orientación, ubicación y nivelación. El proceso consiste en un conjunto de etapas que cumplen diversas funciones, que a la vez se complementan entre sí, para orientar y nivelar a los estudiantes egresados del ciclo diversificado, tomando en cuenta habilidades y conocimientos adquiridos, previo a ingresar a la Universidad.

“La Universidad a través de las funciones de Investigación, Docencia y Extensión, crea, cultiva, trasmite y difunde el conocimiento científico, tecnológico, histórico, social, humanístico y antropológico en todas las ramas del saber. Evalúa periódicamente los currículos para que se vincule la docencia con la realidad y se desarrolle la sensibilidad social, tomando en cuenta los valores de verdad, libertad, justicia, respeto, tolerancia y solidaridad, estableciendo carreras prioritarias de acuerdo a las necesidades de desarrollo del país, dentro del contexto regional e internacional.” (15:1)

## **1.4 ORGANIZACIÓN ACADÉMICA**

La Universidad de San Carlos de Guatemala, se encuentra dividida en Unidades Académicas, que según su naturaleza pueden ser: Facultades, Escuelas No Facultativas, Centros Universitarios Regionales y Centros de Investigación. A través de dichas unidades se administran e imparten las diferentes carreras universitarias. Las unidades académicas con que actualmente cuenta la Universidad de San Carlos son:

Facultad de Agronomía

Facultad Arquitectura

Facultad de Ciencias Económicas

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Facultad de Ciencias Médicas

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Facultad de Humanidades

Escuela de Ciencias de la Comunicación  
Escuela de Ciencia Política  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media  
Centro Universitario de Occidente –CUNOC-  
Centro Universitario del Norte –CUNOR -  
Centro Universitario de Oriente –CUNORI-  
Centro Universitario de Nor Occidente –CUNOROC-  
Centro Universitario de Sur occidente –CUNSUROC-  
Centro Universitario del Sur –CUNSUR-  
Centro Universitario de Sur oriente –CUNSURORI-  
Centro Universitario de San Marcos –CUSAM-  
Centro Universitario de Petén –CUDEP-  
Centro Universitario de Izabal –CUNIZAB-  
Centro de Estudios del mar y Acuicultura –CEMA-  
Las de más reciente creación son:  
Departamento de Ciencias y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte  
-DECTAFIDE-  
Escuela de Ciencias Lingüísticas

La época actual exige más dinamismo para adaptarse a los cambios y avances tecnológicos vigentes en el contexto académico mundial; es por ello que se propone la formación de los futuros profesionales dentro de un contexto altamente competitivo y de globalización con vocación de servicio hacia la sociedad.

A inicios de la segunda mitad del siglo XX, la Universidad de San Carlos empezó a experimentar fuertes cambios tanto en la demanda de estudios superiores como en la ampliación de la oferta académica. Para ello se inicia un esfuerzo por planificar las acciones universitarias y enfrentar adecuadamente los

cambios que desde entonces se visualizaban; esta actitud se manifestó en distintos momentos durante dicho siglo.

7

En la actualidad se prevén cambios que pueden afectar a la Universidad de San Carlos, razón por la cual, cobra vigencia la necesidad de mantener de manera progresiva y permanente la actividad de planificación. De esa cuenta se trata de impulsar un proceso de planificación estratégica, con el cual se busca consensuar la visión del futuro deseado y los lineamientos estratégicos para alcanzar dicha visión, en una perspectiva temporal de 20 años.

El proceso de planificación que se menciona, tiene su base en la propuesta del Plan Estratégico USAC-2022, en dicho proyecto se plantea la necesidad de integrar la misión y visión de la Universidad, con el propósito de hacer congruente la oferta académica con los requerimientos de formación de los estudiantes en la actualidad.

“El Plan Estratégico USAC-2022 propone herramientas que permiten a las unidades académicas orientar su quehacer diario en beneficio de la Universidad de San Carlos y de la sociedad guatemalteca y a dicho proceso se le ha venido dando seguimiento en los años 2002 y 2003.” (10:1)

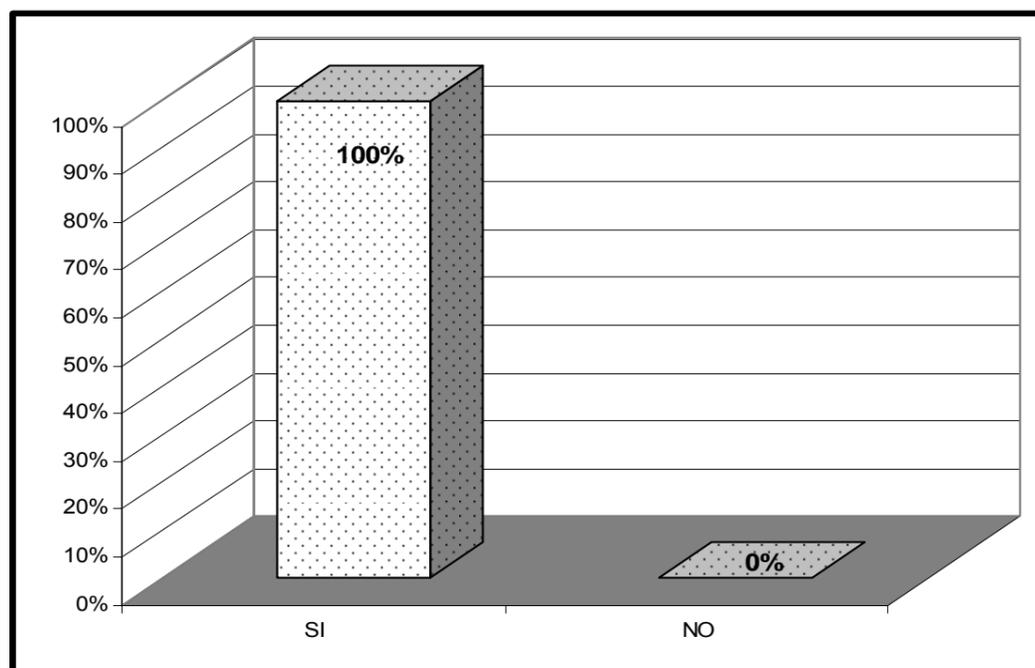
## **1.5 REQUISITOS GENERALES PARA INGRESAR A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**CUADRO No. 13**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 7 ¿CONSIDERA USTED QUE EL CONTAR**  
**CON UN INSTRUMENTO DE PRONÓSTICO AGILIZARÍA EL PROCESO DE INGRESO A**  
**LA USAC?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	10	100%
NO	0	0%
	10	100%

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada al personal administrativo del Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC, año 2005.

**GRÁFICA No. 22**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 7 DE LA ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL**  
**ADMINISTRATIVO DEL SUN, AÑO 2005**



Fuente Cuadro No. 13

Como se observa en la gráfica No. 22, donde también el 100% de los encuestados, consideran que el contar con un instrumento de pronóstico, agilizaría el proceso de ingreso a la USAC de los egresados de nivel medio.

El patrón de puntos resulta al representar, cada par de datos del eje x y y como un punto. Cuando se ven todos esos puntos juntos, se puede visualizar la relación que existe entre las dos variables.<sup>61</sup>

“Cuando los puntos están relativamente cerca de la línea trazada, se dice que hay un alto grado de asociación entre las variables, este es el tipo más sencillo de relación, donde intervienen una variable independiente y una dependiente, y la relación entre éstas se aproxima mediante una línea recta, a esto se le llama relación lineal.” (6:512)

Los diagramas de dispersión, para el análisis de regresión, se forman con valores de la variable independiente “x” en el eje horizontal, y los de la variable dependiente “y” en el eje vertical.

El diagrama de dispersión permite observar gráficamente los datos y hacer conclusiones preliminares acerca de la relación posible entre las variables.

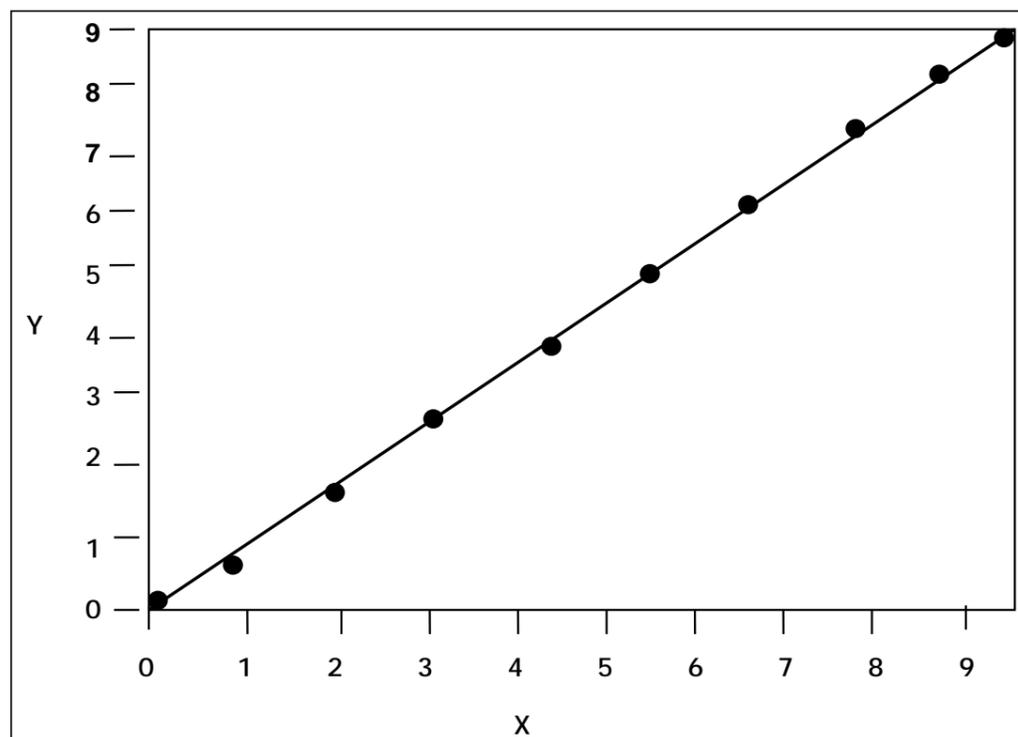
## 2.7 RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES

Una relación se observa cuando los cambios en una variable, producen cambios en la otra variable.

## 2.7.1 LINEAL POSITIVA O DIRECTA

En este tipo de relación se observa un comportamiento directamente proporcional de la variable dependiente con la variable independiente, por ejemplo cuando se incrementa el valor de la variable independiente "x", el valor de la variable dependiente "y", también se incrementa. En la grafica No. 4 se observa un ejemplo de relación positiva.

**GRÁFICA No. 4**  
**RELACIÓN LINEAL POSITIVA**



Fuente: Levin, Richard & Rubin David S. Estadística para Administración y Economía

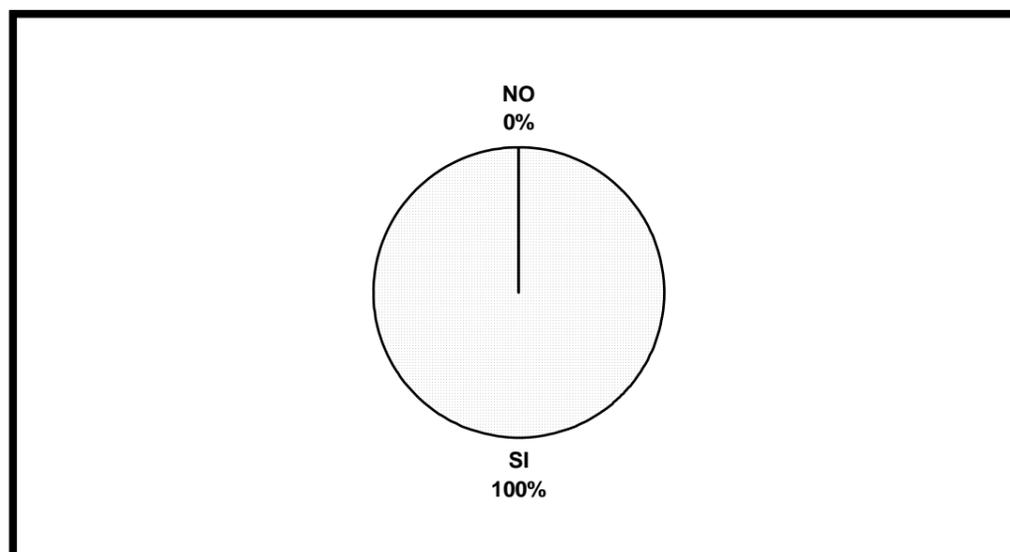
**CUADRO No. 12**

**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 6 ¿CREE QUE AL PROPORCIONARLES UN INSTRUMENTO DE PRONÓSTICO BENEFICIARÍA LA PLANIFICACIÓN Y PROVISIÓN DE RECURSOS A UTILIZAR?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	10	100%
NO	0	0%
	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada al personal administrativo del Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC, año 2005.

**GRÁFICA No. 21**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 6 DE LA ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL SUN, AÑO 2005**

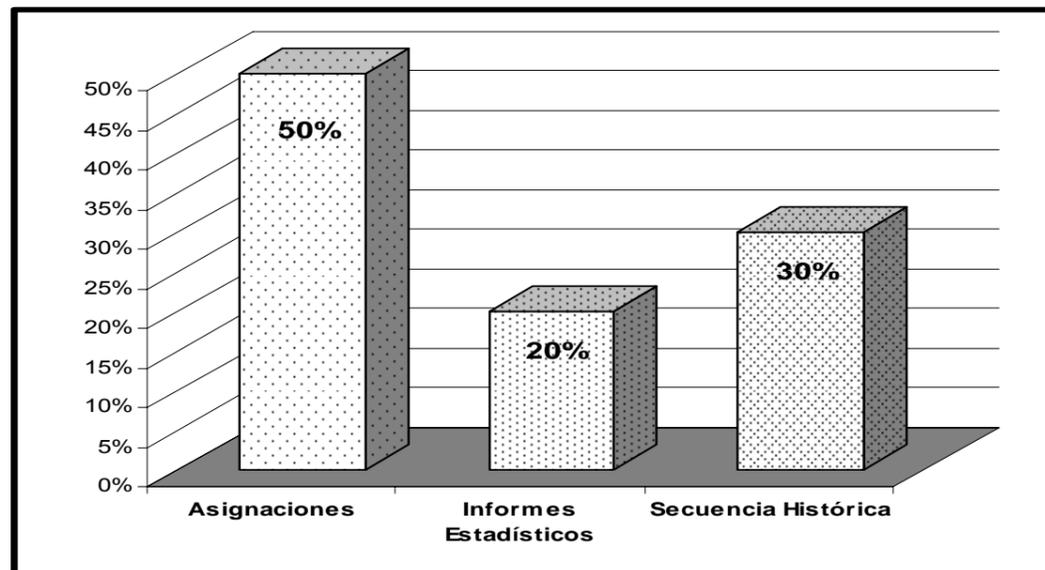


**CUADRO No. 11**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 5 ¿EN SE QUE BASAN PARA HACER LAS**  
**PREDICCIONES DE RECURSOS PARA ATENDER A LOS ASPIRANTES A INGRESAR**  
**A LA USAC CADA AÑO?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Asignaciones	5	50%
Informes Estadísticos	2	20%
Secuencia Histórica	3	30%
	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada al personal administrativo del Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC, año 2005.

**GRAFICA No. 20**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 5 DE LA ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL**  
**ADMINISTRATIVO DEL SUN, AÑO 2005**



Fuente: Cuadro No.11

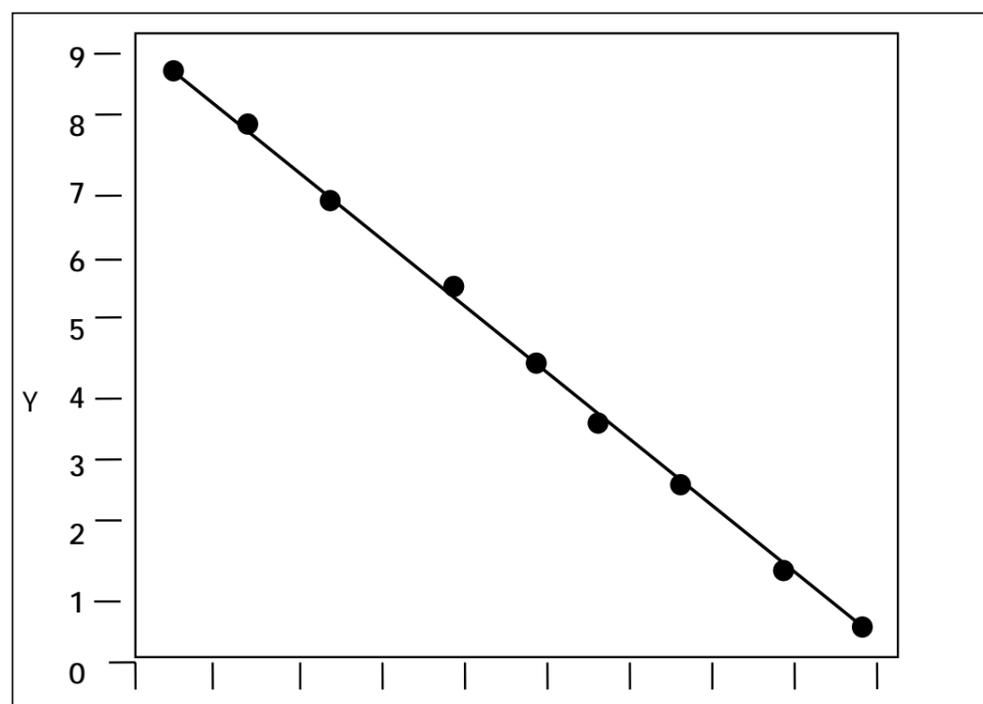
En la gráfica No.20, se aprecia la respuesta de los encuestados a la pregunta: Donde el 50% de los encuestados indicó que en base a la cantidad de estudiantes asignados para someterse a las pruebas de conocimientos básicos, 20% respondieron que con base a los informes estadísticos que realizan de las pruebas anteriores, y el 30% dijeron que con base a secuencias históricas de años anteriores.

### 2.7.2 LINEAL NEGATIVA O INVERSA

Se observa una relación lineal negativa, cuando se presenta un comportamiento inversamente proporcional de la variable dependiente con la variable independiente, por ejemplo, cuando el valor de la variable dependiente "y" decrece, al aumentar el valor de la variable independiente "x".

En la grafica No. 5, se muestra un ejemplo de la relación negativa o inversa

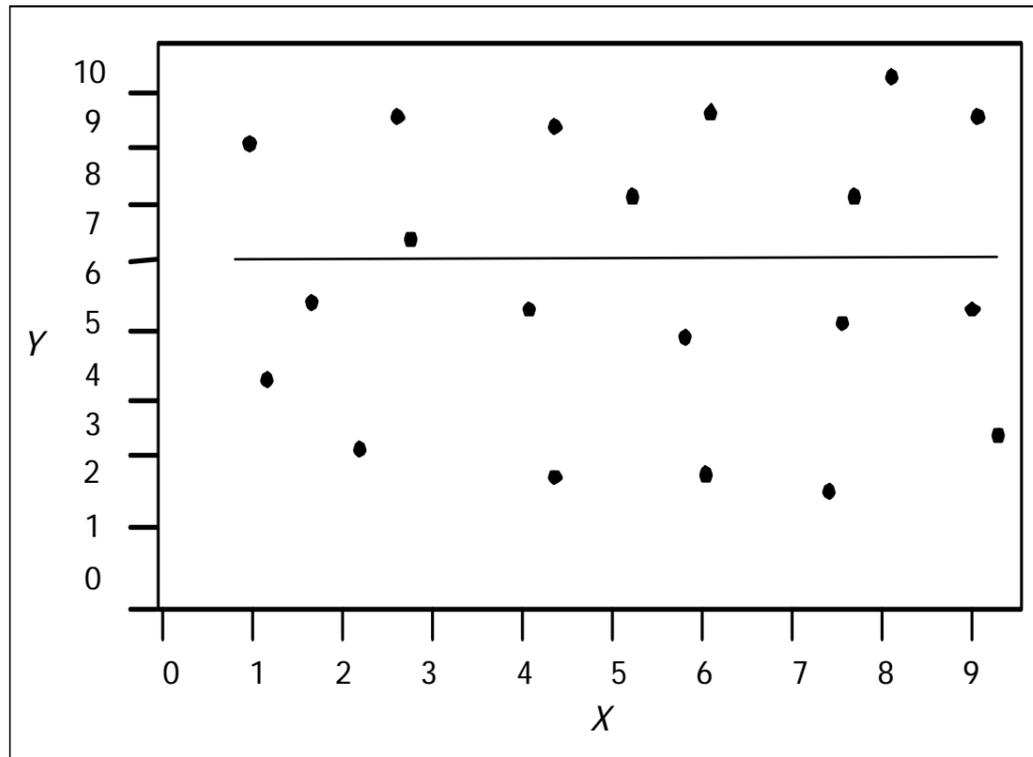
**GRÁFICA No. 5**  
**RELACIÓN LINEAL NEGATIVA**



### 2.7.3 SIN RELACIÓN

Se presenta cuando las variables, dependiente o independiente, no presentan un comportamiento gráfico definido; ascendente o descendente, o corresponde cuando “y” no se relaciona con “x”, entonces no existe correlación, como se puede observar según gráfica No. 6

**GRÁFICA No. 6  
SIN RELACIÓN**



Fuente: Levin, Richard & Rubin David S. Estadística para Administración y Economía

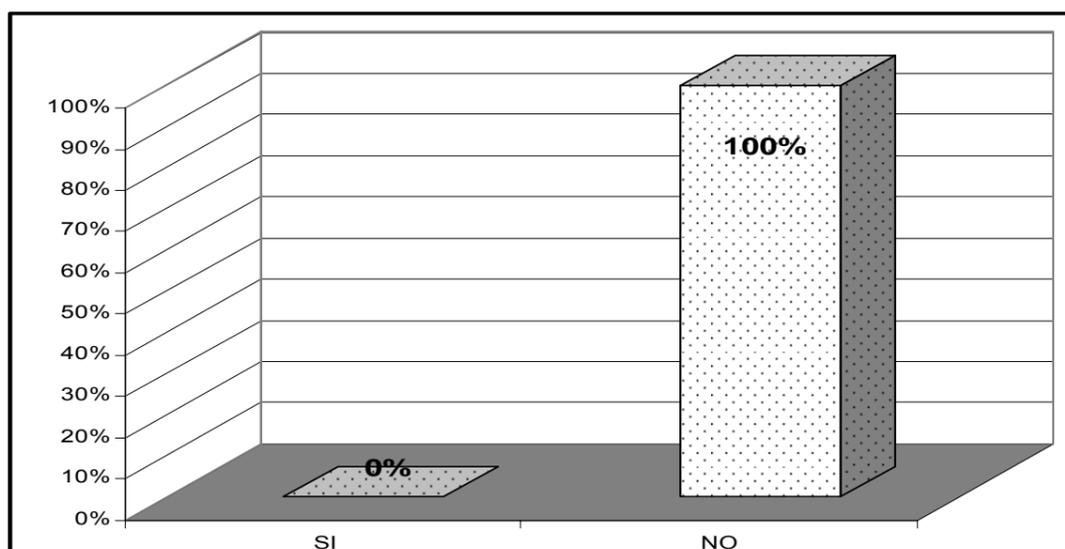
**CUADRO No. 10**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 4 ¿CREE QUE EN EL SUN CUENTAN CON INSTRUMENTOS COMO EL DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE PARA PREDECIR CANTIDADES DE INSCRITOS EN LA USAC CADA AÑO?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	0	0%
NO	10	100%
<b>CUALES</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Asignaciones**

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada al personal administrativo del Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC, año 2005.

**GRÁFICA No. 19**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 4 DE LA ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL SUN, AÑO 2005**

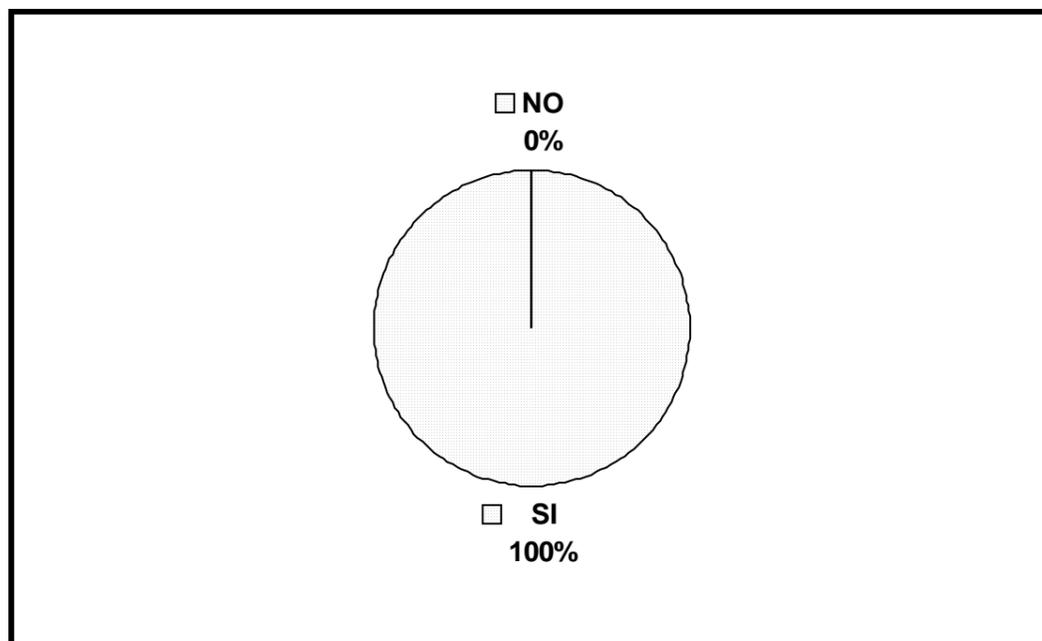


**CUADRO No. 9**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 3 ¿CONSIDERA USTED NECESARIO REALIZAR PREDICCIONES DE LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC PARA PREVER LOS RECURSOS?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	10	100%
NO	0	0%
	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada al personal administrativo del Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC, año 2005.

**GRÁFICA No. 18**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 3 DE LA ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL SUN, AÑO 2005**



Fuente: Cuadro No. 9

En la gráfica No.18, se muestra que de la totalidad de encuestados el 100% respondió que considera necesario el realizar predicciones de los aspirantes a ingresar a la USAC para prever mejor los recursos a utilizar.

## 2.8 FUNCIÓN

Una función, en matemática, es el término usado para indicar la relación o correspondencia entre dos o más cantidades. El término función, fué usado por primera vez en 1637 por el matemático francés René Descartes, para designar una potencia  $x^n$  de la variable  $x$ . En 1694, el matemático alemán Gottfried Wilhelm Leibniz, utilizó el término para referirse a varios aspectos de una curva, como su pendiente. Hasta recientemente, su uso más generalizado ha sido el definido en 1829 por el matemático alemán Peter Dirichlet, quien entendió la función como una variable  $y$ , llamada variable dependiente, cuyos valores son fijados o determinados de una forma definida, según los valores que se asignen a la variable independiente  $x$ .

Una función es una relación entre dos variables a las que, en general se denominan  $x$  e  $y$ . Donde " $x$ " es la variable independiente, e " $y$ " es la variable dependiente. La función asocia a cada valor de " $x$ " un único valor de " $y$ ", y se dice que  $y$  es función de  $x$ , lo cual se escribe  $y = f(x)$ .

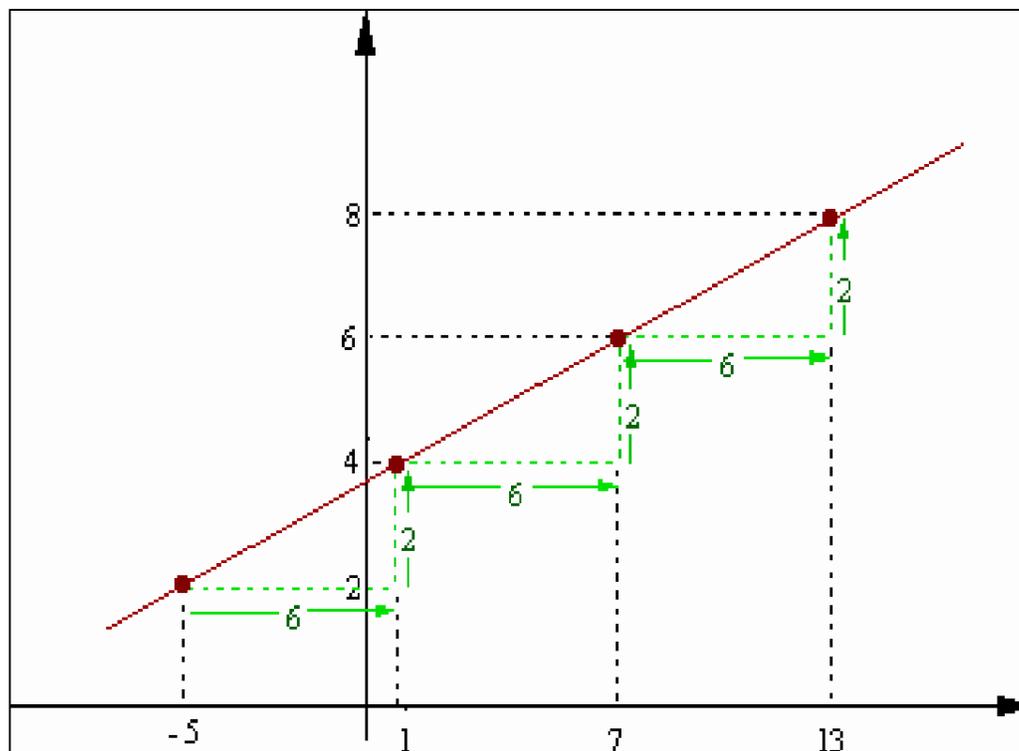
Las funciones sirven para describir fenómenos físicos, económicos, biológicos, sociológicos o, simplemente, para expresar relaciones matemáticas; según sea la dispersión de los datos o nube de puntos, en el plano cartesiano, pueden darse alguna de las siguientes relaciones: lineal, logarítmica, exponencial, cuadrática.

### 2.8.1 FUNCIONES LINEALES

Con las funciones, que el algebraico de manera gráfica, se representan

En la que "b" representa la pendiente de la recta, es decir, un valor que indica la variación de "y" por cada unidad que aumenta "x", "a" es el valor de la ordenada en el origen, o sea el punto en el que la recta intersecta al eje de la "y", "x" es el valor de la variable independiente y f(x), es el valor de la variable dependiente. Un ejemplo de la función lineal, se observa en la gráfica No. 7.

**GRÁFICA No.7  
FUNCIÓN LINEAL**



### 2.8.2 FUNCIONES TRIGINOMÉTRICAS

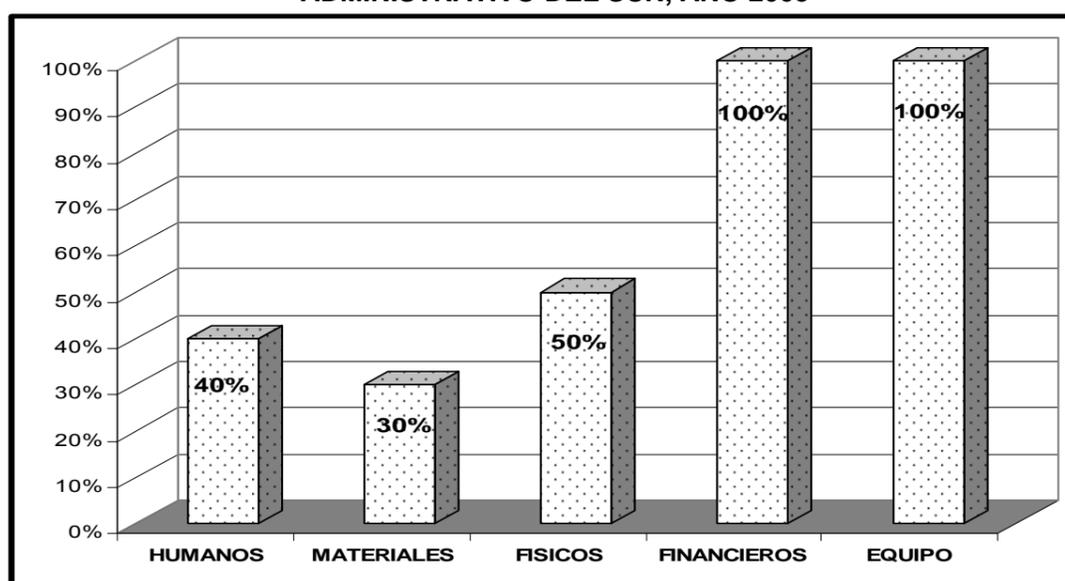
Son funciones que son periódicas, o sea repiten el valor de imagen cada  $360^\circ$ , y donde "x", trabaja como ángulo de las funciones seno, coseno, tangente, etc.

**CUADRO No. 8  
RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 2 ¿QUE TIPO DE RECURSOS CREE QUE SON NECESARIOS FORTALECER DENTRO DEL SUN?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
HUMANOS	4	40%
MATERIALES	3	30%
FISICOS	5	50%
FINANCIEROS	10	100%
EQUIPO	10	100%

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada al personal administrativo del Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC, año 2005.

**GRÁFICA No. 17  
RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 2 DE LA ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL SUN, AÑO 2005**



Fuente: Cuadro No. 8

Acerca del sexto planteamiento, que si se sienten lo suficientemente informados del proceso de inscripción, solo con el material de carácter informativo que se les proporcionó, o consideran que debería haber más información por parte del Sistema de Ubicación y Nivelación, a lo que respondió el 32% de los encuestados que sí se siente lo suficientemente informados, mientras que 68% de los entrevistados aseveró que, no se siente lo suficientemente informado del proceso que deben seguir, e incluso algunos de los entrevistados comentaron que se habían tenido que retrasar un año en algunos casos, debido a la desinformación de las fechas de pruebas de conocimientos básicos, o por entrega confusa de sus calificaciones, tal como se observa en la gráfica No. 16.

### 3.2.2 ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN –SUN-

En la encuesta realizada a los 10 trabajadores de la dependencia, se obtuvieron las respuestas a las interrogantes, que se presentan a continuación en cuadros estadísticos y gráficas.

**CUADRO No. 7**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 1 ¿EN QUE DEPENDENCIA DE A USAC LABORA USTED?**

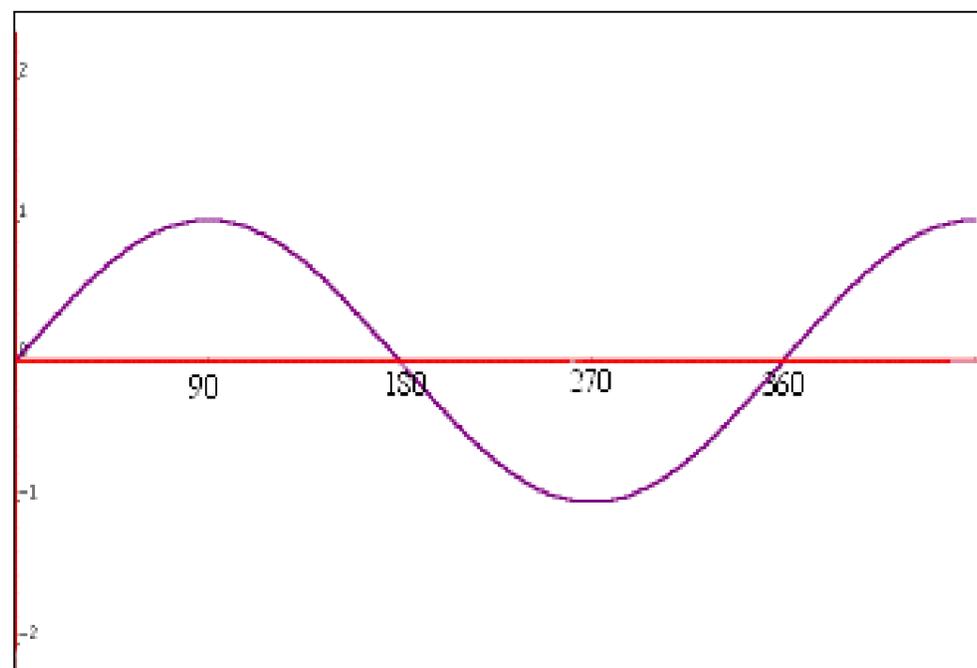
Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SUN	10	100%
Otra	0	0%
	10	100%

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada al personal administrativo del Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC, año 2005.

La encuesta se aplicó únicamente a la dependencia objeto de estudio, por lo que el 100% de los encuestados contestaron que laboran en el Sistema de Ubicación y Nivelación.

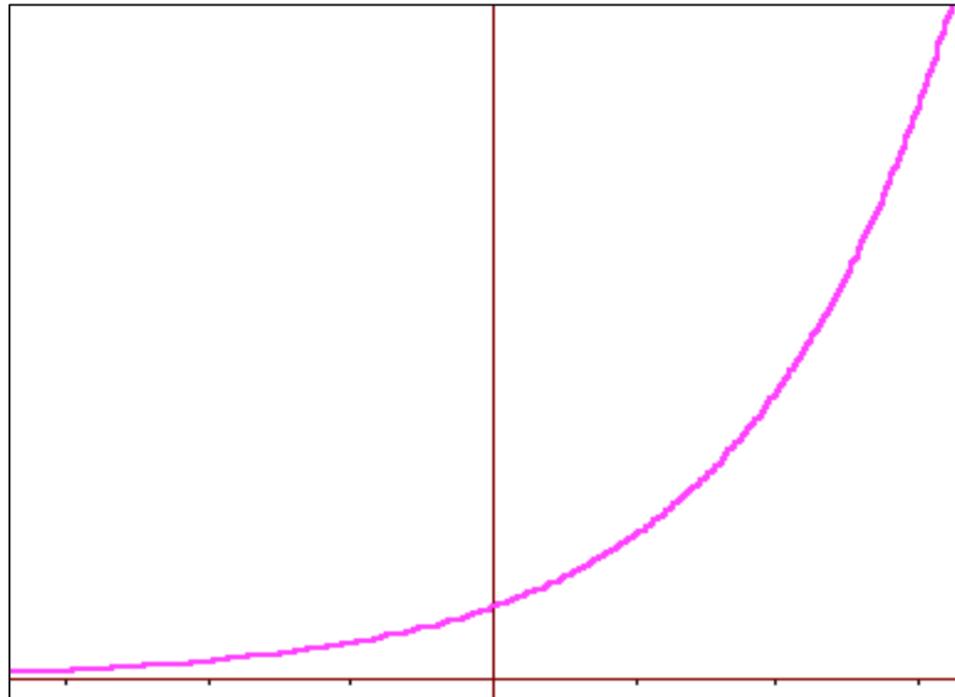
“En el caso de estas funciones, es conveniente utilizar la medida de radianes; es importante mencionar que cada función trigonométrica tiene una gráfica específica. Por ejemplo para el seno y coseno, su dominio es  $(-\infty, \infty)$  y su imagen  $(-1,1)$ .” (22:1)

**GRÁFICA No. 8**  
**FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA**



“Se les llama funciones exponenciales a aquellas que tienen la forma  $f(x)=a^x$ , donde la base “a” es una constante positiva. Su dominio es  $(-\infty,\infty)$  y su imagen  $(0,\infty)$ . Es importante mencionar que si la base de la función exponencial es mayor a 1, la gráfica será descendente, y si la base se encuentra entre 0 y 1 la gráfica será descendente pero en el cuadrante contrario.” (22:1). Un ejemplo de este tipo de función se observa en la gráfica No. 9.

**GRÁFICA No. 9  
FUNCIÓN EXPONENCIAL**



#### 2.8.4 FUNCIONES LOGARÍTMICAS

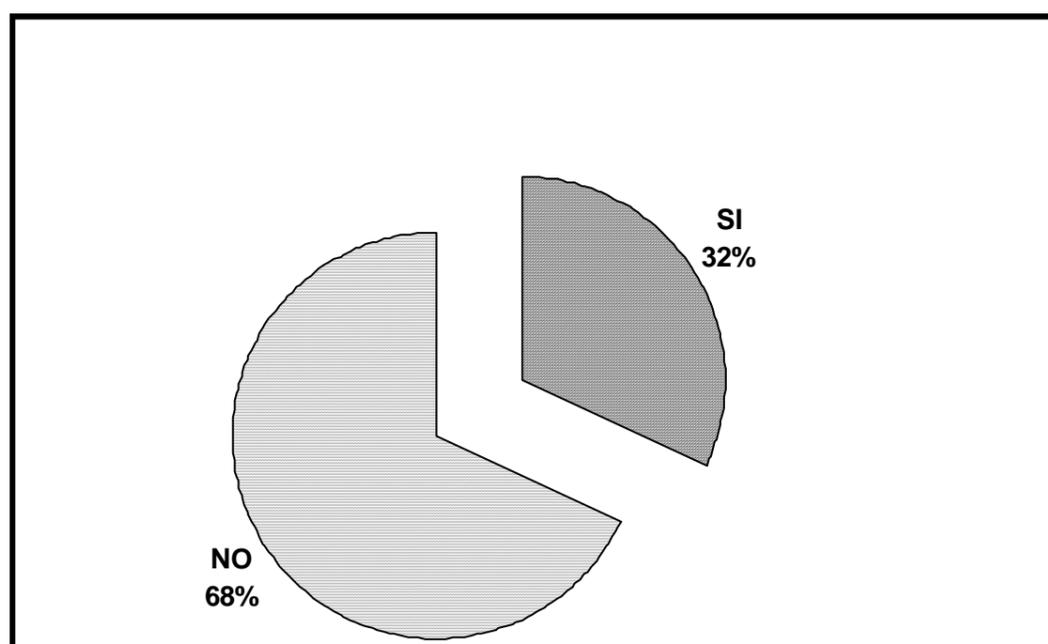
Son funciones donde el dominio debe ser mayor que cero, pues no existe el logaritmo de cero, ni de un número negativo, ya que al elevar una base positiva nunca puede obtenerse como resultado un valor negativo ni menor de cero.

**CUADRO No. 6**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 6 ¿SE SIENTE LO SUFICIENTEMENTE INFORMADO DEL PROCESO QUE DEBE SEGUIR PARA INSCRIBIRSE EN LA USAC?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	123	32%
NO	262	68%
	<b>385</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC, año 2005

**GRÁFICA No. 16**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 6 DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC, AÑO 2005**

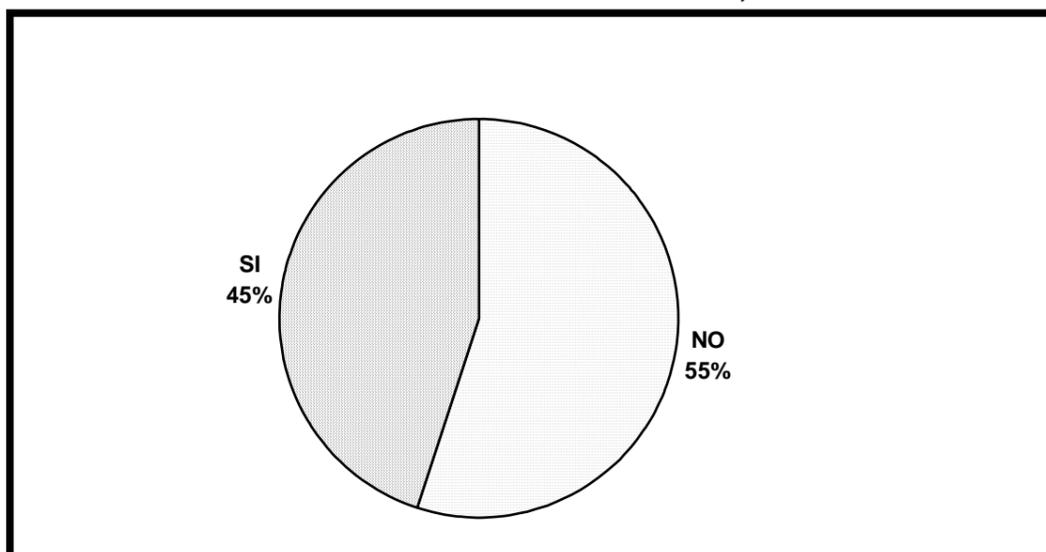


**CUADRO No.5**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 5 ¿SE LE HA ENTREGADO MATERIAL IMPRESO**  
**POR PARTE DEL SUN EXPLICANDO EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
NO	212	55%
SI	173	45%
	<b>385</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC, año 2005

**GRÁFICA No. 15**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 5 DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS**  
**ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC, AÑO 2005**

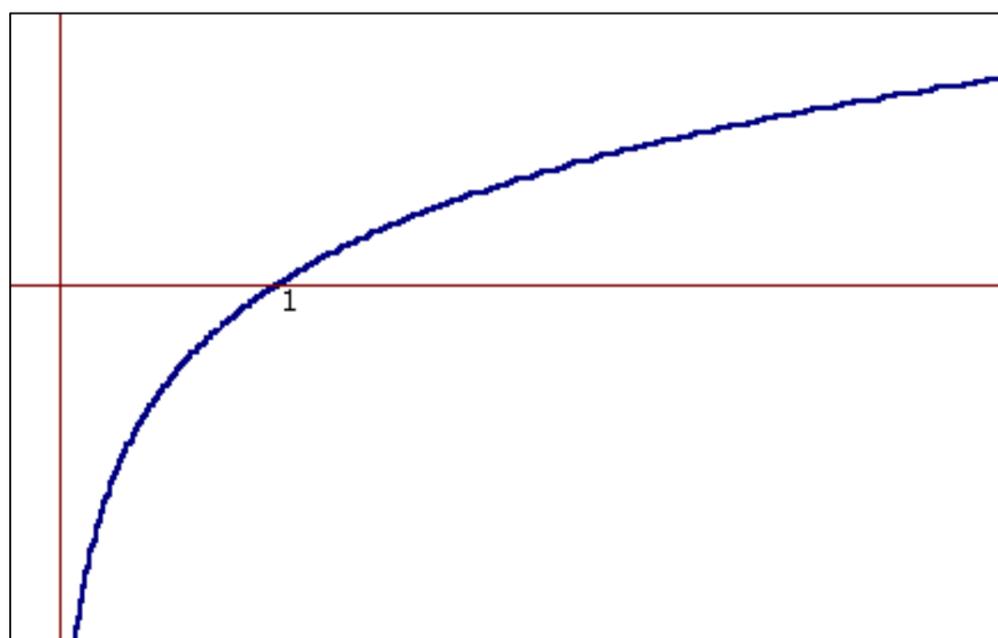


Fuente Cuadro No. 5

En la gráfica No. 15 se observa, que también se les cuestionó sobre si habían recibido material impreso de carácter informativo por parte del Sistema de Ubicación y Nivelación explicándoles el proceso necesario que deben seguir para la inscripción en la unidad académica de su predilección, y el 45% dijo que si le habían entregado material por parte del -SUN-, y el 55% de los encuestados ya no recibieron material de carácter informativo para saber cuales son los pasos a seguir, para llevar a cabo su proceso de inscripción.

“Son funciones que tienen la forma  $f(x) = \log_a x$ , donde la base  $a$  es una constante positiva; es importante mencionar que son las funciones inversas a las exponenciales; por lo tanto su dominio es  $(0, \infty)$  y su imagen  $(-\infty, \infty)$ .” (22:1). Un ejemplo de la función logarítmica se observa en la gráfica No. 10

**GRÁFICA No. 10**  
**FUNCIÓN LOGARÍTMICA**



## 2.9 REGRESION LINEAL

La regresión lineal es una técnica que permite cuantificar la relación que puede ser observada, cuando se grafica un diagrama de puntos dispersos correspondientes a dos variables, cuya tendencia general es una línea recta.

Al analizar simultáneamente dos variables, por ejemplo “X” y “Y”, entre ellas puede existir o no, alguna relación. A la técnica de ajustar algún modelo teórico a los datos reales de tales variables para explicar su relación se denomina Regresión.

“El término regresión fue utilizado por primera vez como un concepto estadístico en 1877 por sir Francis Galton, quien llevó a cabo un estudio que mostró que la estatura de los niños nacidos de padres altos, tiende a retroceder o regresar hacia la estatura media de la población. Designó la expresión Regresión Simple, como el nombre del proceso general de predecir una variable (la estatura de los niños) a partir de otra (la estatura del padre o de la madre). Mas tarde, los estadísticos acuñaron el término Regresión Múltiple para describir el proceso mediante el cual se utilizan varias variables para predecir otra variable.” (6:510)

“En el análisis de regresión, se desarrolla una ecuación de estimación, ésto es, una fórmula matemática que relaciona la variable conocida con la variable desconocida, con el objeto de predecir una, en función de la otra. Después de conocer el patrón de relación, se puede aplicar el análisis de correlación para determinar el grado en el que las variables se relacionan. El análisis de correlación, entonces, indica qué tan bien la ecuación de estimación describe realmente la relación”. (6:510)

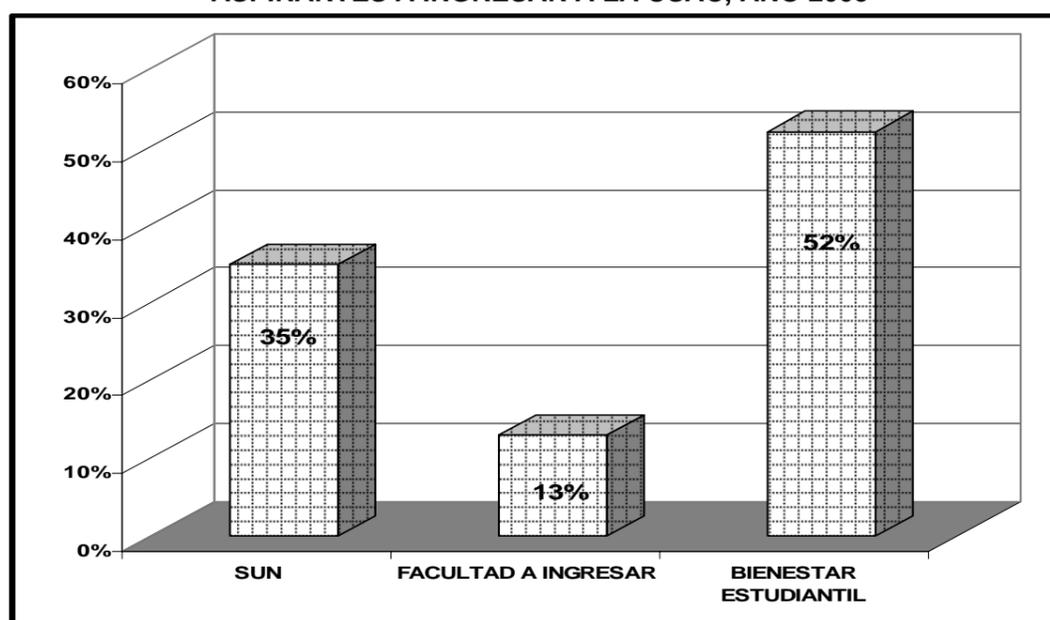
“Los análisis de regresión y de correlación se basan en la relación, o asociación entre dos o más variables. Las variable conocida tienen el nombre de independiente, y la que se trata de predecir es la variable dependiente. En regresión se puede tener solo una variable dependiente en la ecuación de estimación, sin embargo se pueden usar más de una variable independiente. A menudo cuando se agregan variables independientes, se mejora la exactitud de la predicción.” (6:510)

**CUADRO No.4**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 4 ¿EN QUE DEPENDENCIA DE LA USAC RECIBIÓ MAYOR INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SUN	135	35%
FACULTAD A INGRESAR	50	13%
BIENESTAR ESTUDIANTIL	200	52%
	<b>385</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC, año 2005

**GRÁFICA No. 14**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 4 DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC, AÑO 2005**



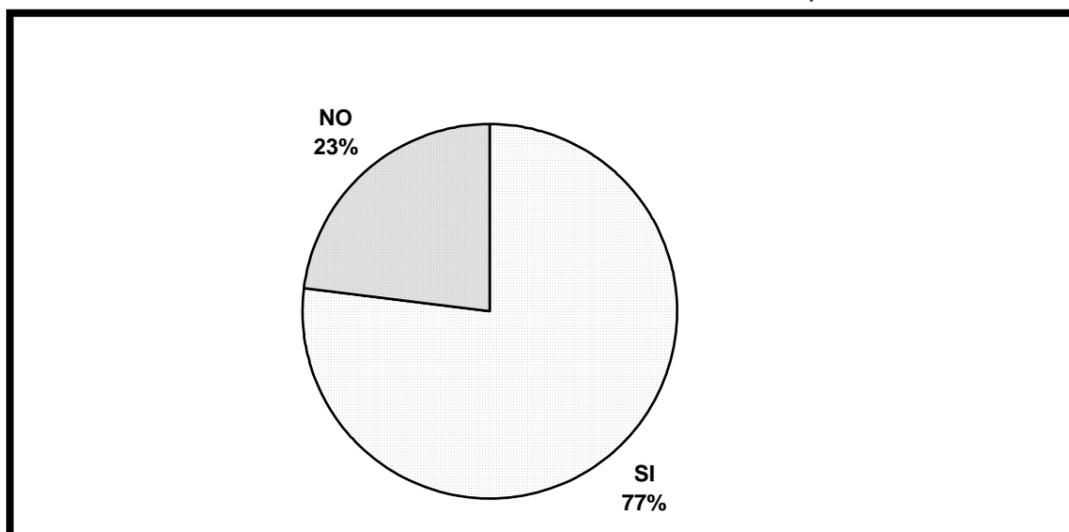
Fuente: Cuadro No. 4

**CUADRO No.3**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 3 ¿CONSIDERA USTED QUE DEBERÍA HABER MÁS INFORMACIÓN POR ESCRITO EXPLICANDO EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	296	77%
NO	89	23%
	<b>385</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC, año 2005

**GRÁFICA No. 13**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 3 DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC AÑO, 2005**



Fuente: Cuadro No. 3

Al mismo grupo de encuestados también se les preguntó sobre si consideran que debería haber mayor información por escrito explicando el proceso de inscripción, y se obtuvo que el 77% de la muestra contestó que Si debería haber mas información para explicarles mejor el proceso de deben seguir para la realización de las pruebas que son requisito para la inscripción, mientras que el 23% de encuestados dijeron que sentían que había suficiente material, según se observa en la gráfica No. 13.

## 2.10 CORRELACIÓN

La correlación entre dos variables es el grado de asociación entre las mismas. Este es expresado por un único<sup>51</sup> valor llamado coeficiente de correlación, el cuál puede tener valores que oscilan entre -1 y +1.

El análisis de correlación se encuentra estrechamente vinculado con el análisis de regresión y ambos pueden ser considerados de hecho como dos aspectos de un mismo problema.

## 2.11 MÉTODOS CUALITATIVOS

Los métodos cuantitativos de pronóstico requieren de datos históricos de la variable de interés, así que no se pueden aplicar cuando se carece de ellos, o cuando haya un cambio apreciable en las condiciones ambientales que afecte los datos históricos, se puede volver cuestionable el uso de datos del pasado para predecir los valores futuros. Para realizar pronósticos también hay técnicas cualitativas, tales como el método délfico, el juicio experto, la elaboración de escenarios y los métodos intuitivos.

### 2.11.1 MÉTODO DÉLFICO

El origen de su nombre es asociado al oráculo de Delphos en Grecia y se define y se describen el origen y la forma de operar, se anotan ventajas elementos básicos, críticas y objeciones y luego se hace un consenso entre conocedores del tema.

segundo cuestionario que contiene la información y las opiniones de todo el grupo. A continuación se le pide a cada encuestado reconsiderar y posiblemente corregir sus respuestas anteriores a la vista de la información obtenida por el grupo. Este proceso continúa hasta que el coordinador siente que se ha alcanzado cierto nivel de consenso. El objetivo del método delfico no es llegar al resultado de una sola respuesta, sino producir un conjunto compacto de opiniones dentro del cuál esté la mayoría de los expertos.” (1:775)

### 2.11.2 JUICIO EXPERTO

“Los pronósticos cualitativos se basan en el juicio de un solo experto, o representan el consenso de un grupo de expertos. El juicio experto es un método de pronóstico que se recomienda normalmente cuando es probable que las condiciones en el pasado no rijan en el futuro. Aunque no se usa modelo cuantitativo formal, e juicio experto ha producido buenos pronósticos en muchos casos.” (1:775)

### 2.11.3 ELABORACIÓN DE ESCENARIOS

El futuro es múltiple y los futuros posibles o futuribles son varios, la descripción de un futurible y del recorrido asociado al mismo constituyen un escenario. Los escenarios representan diferentes imágenes del futuro, para ayudar a comprender como las decisiones y las acciones que se tomen puedan influir en el futuro.

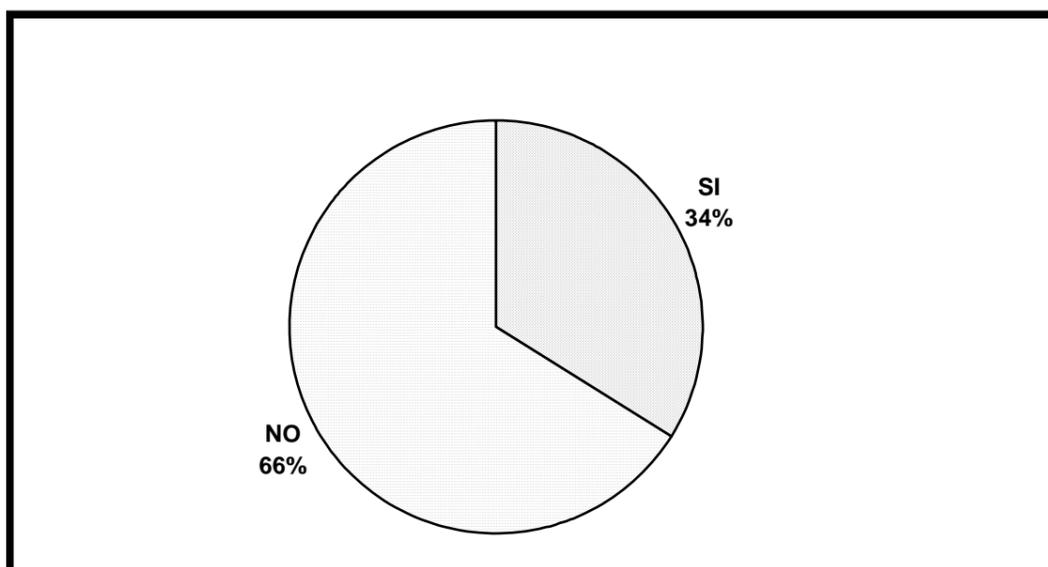
“El procedimiento cualitativo llamado elaboración de escenarios consiste en desarrollar un escenario conceptual del futuro, basado en un conjunto bien definido de supuestos. Los distintos conjuntos de supuestos producen diferentes escenarios. La tarea de quien toma decisiones es decidir lo probable que es cada escenario y a continuación, tomar decisiones pertinentes.” (1:775)

**CUADRO No. 2**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 2 ¿CREE USTED QUE EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN ES FÁCIL DE SEGUIR PARA EL ESTUDIANTE?**

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
SI	131	34%
NO	254	66%
	<b>385</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estadísticas proporcionadas en la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC, año 2005

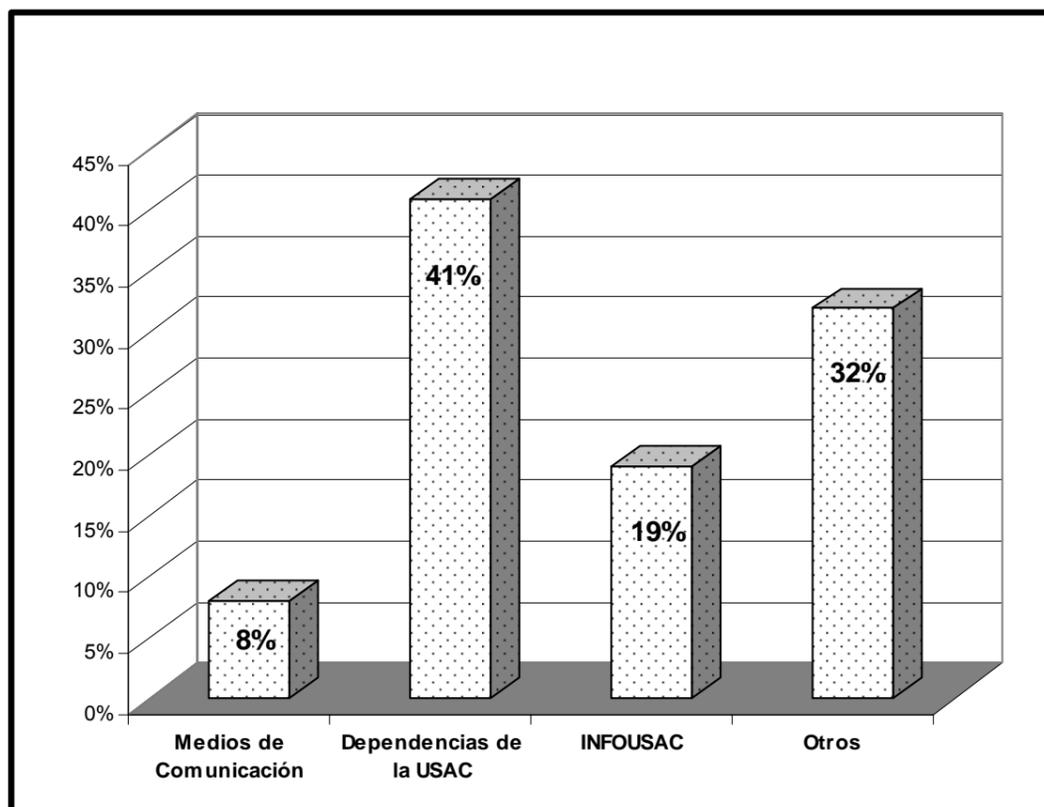
**GRÁFICA No. 12**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 2 DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC, AÑO 2005**



Fuente: Cuadro No. 2

Otro de los cuestionamientos fue acerca de si consideran los estudiantes que aspiran ingresar, que el proceso de inscripción le resulta fácil de seguir para el

**GRÁFICA No.11**  
**RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 1 DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS**  
**ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC, AÑO 2005**



Fuente: Cuadro No.1

En la primera de las interrogantes se les pregunta acerca de dónde obtuvieron información acerca del proceso de inscripción para ingresar a la USAC, donde se observó que el 8% de los estudiantes indicaron, que obtuvieron información a través de medios de comunicación, mientras que el 41% respondió que en dependencias de la USAC, el 19% de ellos contestaron que por medio de la semana informativa que ofrece la Dirección General de Docencia, INFOUSAC, y el 32% de los estudiantes afirmaron que obtuvieron información en otros medios, por ejemplo en el establecimiento donde se graduaron, como se observa en la gráfica No. 11.

#### **2.11.4 MÉTODO INTUITIVO**

Los métodos cualitativos subjetivos o intuitivos se basan en la capacidad de la mente humana para procesar una diversidad de información, ya que la parte intuitiva de los proyectos observar, percibir y conocer directa o indirectamente son en realidad la experimentación previa obtenida en cualquier proyecto, aunque en la mayoría de los casos, es difícil de cuantificar.

“Estas técnicas se usan con frecuencia en trabajo de grupos, cuando un comité o jurado trata de desarrollar nuevas ideas o de resolver o de resolver problemas complejos mediante una serie de sesiones de “lluvia de ideas”. En esas sesiones se libera a los individuos de las restricciones normales de un grupo o de la presión y críticas de sus semejantes, porque pueden presentar cualquier idea u opinión, sin importar su relevancia y, lo que es más importante, sin miedo a la crítica.” (1:775)

#### **2.12 ANÁLISIS DE REGRESIÓN**

El análisis de regresión es un procedimiento estadístico que estudia la relación funcional entre variables, con el objeto de predecir una, en función de la otra.

El análisis de regresión lineal es uno de los procedimientos para determinar la ecuación de la línea recta, que describe mejor la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

## 2.12.1 ECUACIÓN DE REGRESIÓN

El modelo matemático para una línea recta, donde la variable dependiente “y” está determinada por la variable independiente “x”, es:

$$Y_{(c)} = a + b x$$

donde:  $Y_{(c)}$  = Variable dependiente  
 a = Ordenada en el origen  
 x = Variable independiente  
 b = Pendiente de la recta

“Usando esta ecuación, se puede tomar un valor dado de “x” y calcular el valor de “y”. La “a” se denomina “la ordenada en el origen” porque su valor es el punto en el cual la línea de regresión cruza el eje y, es decir, el eje vertical. La “b” en la ecuación es la “pendiente” de la recta. Representa qué tanto cada cambio de una unidad de la variable independiente “x” hace que cambie la variable dependiente “y”. Tanto “a” como “b” son constantes numéricas porque para cualquier línea recta dada, sus valores no cambian”. (6:516)

En la terminología de la regresión, la variable que se va a predecir se llama variable dependiente, y la o las variables que se usan para predecir el valor de la variable dependiente, se llama variable independiente.

“Para encontrar “a” se debe localizar el punto donde la recta cruza el eje Y, y para encontrar la pendiente de la recta, “b”, se debe determinar cómo cambia la variable dependiente, “y”, al cambiar la variable independiente, “x”.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 60111}{0.05^2 (60110) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{3.8416 * 0.25 * 60111}{0.0025 * 60110 + 3.8416 * 0.25}$$

$$n = \frac{57731}{151.24}$$

$$n = 381.73 \approx 382 \text{ estudiantes}$$

Para una mejor comprensión de la información recabada, a continuación se presentan cuadros estadísticos y gráficas, con su respectiva interpretación.

### 3.2.1 ENCUESTA APLICADA A LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC

CUADRO No.1

RESPUESTAS A LA PREGUNTA No 1 ¿DÓNDE OBTUVO USTED INFORMACIÓN ACERCA DEL PROCESO DE INSCRIPCIÓN EN LA USAC?

Variable	Frecuencia Absoluta	Porcentaje
Medios de Comunicación	31	8%
Dependencias de la USAC	158	41%
INECUCAC	75	19%

Por lo que se aplicó una de las encuestas, a una muestra de los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos, provenientes de diferentes unidades académicas y la otra encuesta se aplicó al jefe del departamento de Ubicación y Nivelación, así como a su equipo de trabajo, el cual lo constituye el área de atención al público, área técnica, área de informática y en ambos casos, se obtuvo respuesta de un 100 %.

La muestra de los estudiantes que aspiran ingresar a la Universidad de San Carlos encuestada, se determinó con base a la fórmula siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

p = 0.5

q = 0.5

Se utiliza para p y q un 0.5 para garantizar que la muestra sea lo más grande posible.

E = Máximo error de estimación se fija en un 5%

N = población para el año 2004 es de 60,111

Z = Utilizando una confianza del 95% se estima en 1.96

Por ejemplo se pueden elegir dos puntos sobre cualquier línea dada, luego encontrar los valores de “x” y “y” (las coordenadas) de ambos puntos, donde se llaman a las coordenadas del primer punto <sup>47</sup>(x1,y1) y las del segundo punto (x2,y2).” (6:517)

## 2.12.2 MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS

Se conoce como correlación de Pearson o método de mínimos cuadrados, al procedimiento de encontrar la ecuación de la recta "que mejor se ajusta a un conjunto de puntos, presentados en un diagrama de dispersión". El método de mínimos cuadrados permite encontrar el grado de correlación lineal, entre un conjunto de pares de valores numéricos.

“Es una manera de “ajustar” una recta matemáticamente, si ninguno de los puntos está sobre la recta. La línea tendrá un buen “ajuste” si se minimiza el error entre los puntos estimados en la recta y los puntos observados reales que se utilizaron para trazarla.” (6:518)

Usando el criterio de los mínimos cuadrados, se puede determinar si una línea de estimación es mejor ajuste que otra. Pero para un conjunto de puntos a través de los cuales se pueden trazar un número infinito de líneas de estimación, no se puede tener certeza de haber encontrado la recta de mejor ajuste, se han desarrollado dos ecuaciones que se pueden utilizar para encontrar la pendiente y la ordenada Y de la recta de regresión de mejor ajuste, las ecuaciones para encontrar la ordenada “a” y la pendiente “b” son las siguientes:

#### 2.12.4 ORDENADA Y DE LA RECTA DE REGRESIÓN

$$a = \frac{\sum Y * (\sum X^2) - \sum X * \sum XY}{n * (\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

#### 2.13 ESTIMACIÓN

Es el proceso mediante el cual, se hace una aproximación hacia los valores de parámetros de una población, basándose para el efecto, en el análisis de datos muestrales.

##### 2.13.1 ESTIMACIÓN DE PUNTO

Es un valor, que proviene de un muestreo o sea una medida estadística, a la que se le asignan características poblacionales. En el análisis de regresión lineal simple, la estimación de punto es el resultado de la aplicación de la ecuación determinada, de acuerdo con el valor de la variable independiente “x” de interés.

##### 2.13.2 ESTIMACIÓN DE INTERVALO

También se puede realizar un cálculo matemático probabilístico, de dos valores numéricos, entre los cuales se podrá encontrar, el verdadero valor que tomará la variable dependiente. En el análisis de Regresión Lineal Simple, esos dos valores se calculan de acuerdo al siguiente modelo:

Para el proceso de ubicación y nivelación, a esta dependencia se le asigna un presupuesto anual aproximadamente de Q.1,114,856.00, según la apertura presupuestal del año 2,005, proporcionada<sup>41</sup> por la Coordinación del Sistema de Ubicación y Nivelación, parte del presupuesto lo utilizan en impresión de trifoliales, desplegados, folletos y material de carácter informativo, así como las baterías de test que utilizan para evaluar a los aspirantes a ingresar, y llenar así los requisitos de inscripción en la unidad académica de su predilección.

Por lo que se puede evaluar que la cantidad estimada que se utiliza en cada alumno, tomando como base el año 2005 en el que se recibieron 60111 aspirantes a ingresar a la USAC, es de Q.18.55 por alumno, mientras que realizando el cálculo tomando como base los estudiantes que efectivamente se inscribieron en la USAC en el año 2005 sería de Q.84.61 por estudiante.

#### 3.2 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se dan a conocer los resultados obtenidos a través de la investigación de campo realizada en el Sistema de Ubicación y Nivelación.

Los instrumentos utilizados fueron dos encuestas estructuradas con preguntas cerradas y semiabiertas, relacionadas al análisis de una regresión lineal simple para pronosticar la inscripción de estudiantes en el Sistema de Ubicación y Nivelación en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**CAPÍTULO III**  
**SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN**

**3.1 SITUACIÓN ACTUAL**

Al realizar una investigación, es importante conocer como se encuentra la unidad de análisis y el ámbito en el que se desenvuelve. El presente trabajo de investigación se realizó en el Sistema de Ubicación y Nivelación -SUN-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cuál depende jerárquicamente de la Dirección General de Docencia, quien es la que le asigna el presupuesto que utiliza para llevar a cabo el proceso de ubicación y nivelación, con el fin de ubicar, orientar y nivelar a los estudiantes que aspiran a ingresar por primera vez a la Universidad de San Carlos.

Para pronosticar la cantidad de aspirantes a ingresar a la USAC para los años 2006 y 2007 aplicando el modelo de Regresión Lineal Simple, se tomaron como base las cantidades de aspirantes a ingresar en los últimos cinco años, es decir desde el año 2001 al 2005, ya que a partir del año 2001 se instauraron como obligatorias las pruebas de conocimientos básicos para todos los estudiantes que desean ingresar a esta casa de estudios, siendo éstas las cantidades que proporcionó la Coordinación del Sistema de Ubicación y Nivelación:

Año	No. Estudiantes
2001	17978
2002	36691
2003	28287
2004	42810
2005	60111

$$I = Yc \pm t(n-2, 1-\alpha/2) * s * \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{n(X_o - \bar{X})^2}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}}$$

Donde:

- Yc = Estimación puntual
- t (n-2, 1- α/2) = Valor crítico de "t" a determinado número de grados de libertad.
- $\bar{X}$  = Media aritmética
- S = Desviación estándar de la regresión muestral
- x<sub>o</sub> = Representa el valor de la variable independiente

**2.13.3 ERROR ESTÁNDAR DE LA ESTIMACIÓN**

Para mediar la confiabilidad de la ecuación de estimación, se ha desarrollado el error estándar de la estimación. El error estándar se simboliza por S, cuando se trata de muestras, y es similar a la desviación estándar, en cuanto a que son medidas de dispersión. La desviación estándar se utiliza para medir la dispersión de un conjunto de observaciones respecto a la media. El error estándar de la estimación, por otra parte, mide la variabilidad, o dispersión, de los valores observados alrededor de la recta de regresión. El error estándar se puede obtener utilizando la siguiente ecuación:

## 2.13.4 CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Para conocer el grado de correlación entre “x” y “y” se necesita calcular el coeficiente de correlación llamado “r”, por medio de la fórmula siguiente:

$$r = \frac{n * (\sum xy) - (\sum x) * (\sum y)}{\sqrt{n * (\sum x^2) - (\sum x)^2} * \sqrt{n * \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Donde:

r = coeficiente de correlación

n = número de pares ordenados

x = variable dependiente

y = variable independiente

El coeficiente de correlación puede tener valores que oscilan entre -1 y +1. El valor de “r” será positivo, si existe una relación lineal directa entre la variable dependiente y la independiente, esto es, si las dos aumentan al mismo tiempo, esto significa que una variable se incrementa al hacerse mayor la otra (lo cuál corresponde a un valor positivo de “b” en el análisis de regresión). El valor de “r” será negativo, si la relación lineal es inversa, significa que una variable tiende a decrecer cuando la otra aumenta (corresponde a un valor negativo de “b” en el análisis de regresión).

Un valor de +1 o -1 indicará una <sup>43</sup>relación lineal perfecta entre ambas variables, mientras que un valor de 0, indicará ausencia de correlación es decir, que no existe relación lineal entre ellas. Hay que tener en consideración que un valor de cero no indica necesariamente que no exista correlación, ya que las variables pueden presentar una relación no lineal.

Si r se acerca a -1 o a +1, la dependencia es fuerte y por tanto las predicciones que se realicen a partir de la recta de regresión serán bastante fiables. Si r se acerca a 0, la dependencia es débil, y por tanto las predicciones que se realicen a partir de la recta de regresión serán poco fiables.



### 3.3 PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

Finalizado el trabajo de campo, se establece que el Sistema de Ubicación y Nivelación –SUN-, no cuenta con una correcta administración de sus recursos, debido a que no utilizan instrumentos matemático-estadísticos como el de Regresión Lineal Simple, para predecir las cantidades de aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, como se puede observar en la pregunta No. 4, de la encuesta que se aplicó al personal administrativo del SUN, donde el 100% de los encuestados aseveraron que no manejan dichos instrumentos.

Además se demostró que existe, una incorrecta provisión de recursos para cubrir las necesidades que demanda el Sistema de Ubicación y Nivelación, como reveló la pregunta No. 2, de la misma encuesta, donde el personal que allí labora cree necesario fortalecer los recursos humanos, financieros, materiales, entre otros. Y según la pregunta No.3, el 100% respondió que es necesario realizar predicciones de los aspirantes a ingresar a la USAC, para prever mejor los recursos a utilizar.

Asimismo en la pregunta No. 6, el 100% de los encuestados cree que el contar con un instrumento matemático-estadístico como el Modelo de Regresión Lineal Simple, para realizar los pronósticos de aspirantes a ingresar a la USAC; beneficiaría en la planificación y provisión de recursos en el proceso de ingreso, de la misma forma el 100% opinó que el contar con un instrumento de pronóstico agilizaría el proceso de ingreso de los estudiantes a la USAC, como lo demuestra la pregunta No. 7 de dicha encuesta, ya que hasta el momento la provisión de recursos según el 50% de los encuestados las hacen en base a los estudiantes que se asignan a las pruebas, el 30% de los encuestados indicaron que se basan en secuencias históricas de años anteriores y el 20% respondieron que utilizan informes estadísticos de inscripciones anteriores, como lo refleja la pregunta No 5. desinformación en los estudiantes, de los requisitos, fechas y procedimientos que deben cumplir para el ingreso a esta institución, como lo manifiestan los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la encuesta aplicada a dichos estudiantes, provenientes de diversas unidades académicas, como se puede observar en la pregunta No.2 del la encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar, que el 66% de los encuestados consideran que el proceso para ingresar a la USAC, no es fácil de seguir para el estudiante.

Asimismo, el 77% de los encuestados coincidieron en que debería haber más información por escrito, explicando este proceso, como lo indica la pregunta No. 3 del mismo instrumento, de la misma forma el 55% de los estudiantes aseveraron que no se les había entregado material impreso por parte del SUN, explicando el proceso, como lo refleja la pregunta No.5, y en la pregunta No. 6 se les cuestionó si se sentían lo suficientemente informados del proceso de ingreso a la USAC, el 68% afirmaron que no, se sentían informados.

Por lo anteriormente expuesto, se propone a la jefatura del Sistema de Ubicación y Nivelación, adoptar e implementar el instrumento matemático-estadístico de Regresión Lineal Simple, para pronosticar la cantidad de estudiantes que aspiran ingresar a la USAC, durante los subsecuentes años, para prever con antelación y precisión la demanda de recursos necesarios para el proceso de ingreso a esta casa de estudios, y minimizar el gasto per cápita destinado para atender a cada estudiante que evalúa el SUN, ya que actualmente oscila por Q.18.55, por estudiante, en el caso de aspirantes, y en el caso de estudiantes que efectivamente se inscriben es de Q.84.61.



**Anexo 2**  
**Encuesta aplicada al personal administrativo del SUN**

A continuación se le presentan algunos enunciados, por favor conteste a cada uno de ellos de la forma mas clara posible.

1.- ¿En que dependencia de la USAC labora usted?

\_\_\_\_\_

2.- ¿Qué tipo de recursos cree usted que son necesarios fortalecer dentro del Sistema de Ubicación y Nivelación?

Humanos  Materiales  Físicos  Financieros  Equipo

3.- ¿Considera usted que es necesario realizar predicciones de los aspirantes a ingresar a la USAC para prever mejor los recursos a utilizar?

SI  NO

4.- ¿Cree usted que en el SUN se cuentan con instrumentos matemático-estadísticos como el de Regresión Lineal Simple para predecir las cantidades de inscritos en la USAC cada año?

SI  NO

Cuáles \_\_\_\_\_

5.- ¿En que se basan para hacer las predicciones de recursos para atender a los aspirantes a ingresar a la USAC para cada año?

\_\_\_\_\_

6.- ¿Cree usted que al proporcionarles de un instrumento matemático-estadístico para realizar los pronósticos de aspirantes a ingresar a la USAC, y de inscritos beneficiaría la planificación y provisión de los recursos a utilizar en el proceso de ingreso?

SI  NO

7.- ¿Considera usted que al contar con un instrumento de pronóstico de la cantidad de aspirantes a ingresar se agilizaría el proceso de ingreso a la USAC?

SI  NO

**CAPÍTULO IV**  
**APLICACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE PARA**  
**PRONÓSTICAR EL INGRESO DE ESTUDIANTES EN LA UNIVERSIDAD DE**  
**SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**4.1 DESARROLLO DEL MODELO MATEMÁTICO**

Para la aplicación del modelo de Regresión Lineal Simple, se tomó como base, la cantidad de estudiantes que aspiran ingresar por primera vez a la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los últimos 5 años que se consideraron para este estudio, utilizando la información proporcionada por la Coordinación del Sistema de Ubicación, para poder utilizar dichas proyecciones en la previsión de recursos con que deberá contar dicha dependencia para el proceso de ubicación y nivelación de dicha casa de estudios, como se observa en el cuadro No. 14, las cantidades son las siguientes:

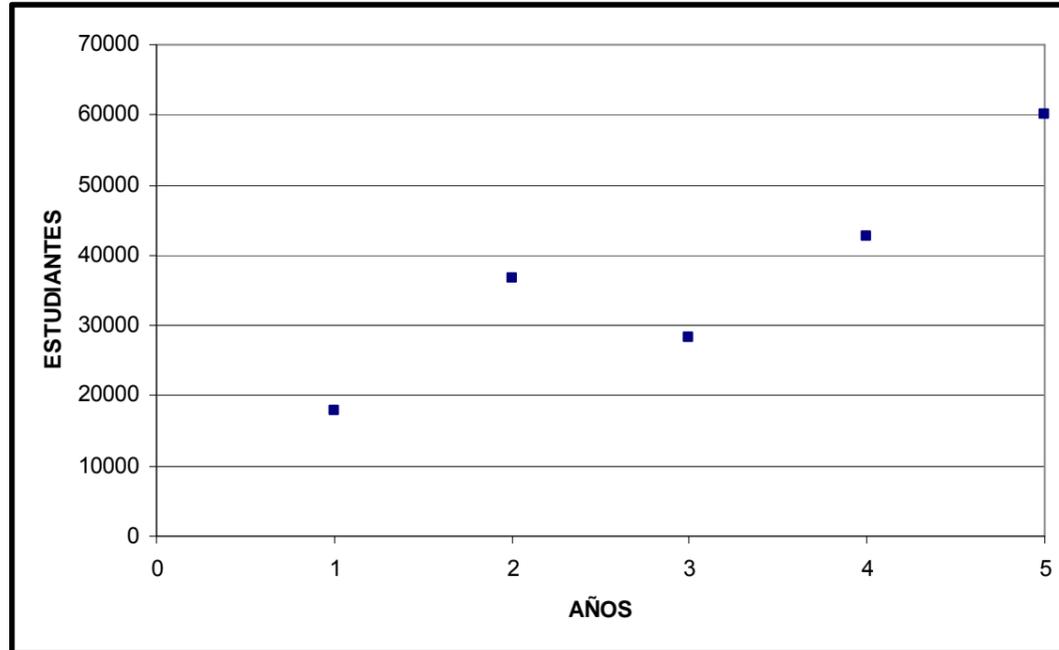
**CUADRO NO. 14**  
**DATOS PROPORCIONADOS DE LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA AÑOS 2001 A 2005**

Año	Año ("X")	Cantidad Estudiantes ("Y")
2001	1	17978
2002	2	36691

#### 4.1.1 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Para tal efecto se elabora el diagrama de dispersión, según se muestra en la gráfica No 23, donde se observa que la variable independiente es el número correlativo del tiempo en años, y la variable dependiente es la cantidad de estudiantes que aspiran ingresar a la Universidad.

**GRÁFICA No. 23**  
**DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE ESTUDIANTES QUE ASPIRAN INGRESAR A LA USAC AÑOS 2001 A 2005**



Fuente: Cuadro No. 14

#### Anexo 1 Encuesta aplicada a los aspirantes a ingresar a la USAC

A continuación se le presentan algunos <sup>65</sup>enunciados, por favor conteste a cada uno de ellos en su respectiva casilla.

1.- ¿Dónde obtuvo usted información acerca del proceso de inscripción en la Universidad de San Carlos de Guatemala?

- Medios De Comunicación
- Dependencias de la USAC
- INFOUSAC
- Otros  Especifique \_\_\_\_\_

2.- ¿Cree usted que el proceso de inscripción resulta fácil de seguir para el estudiante?

- SI  NO
- ¿Porqué? \_\_\_\_\_

3.- ¿Considera usted que debería haber mayor información por escrito explicando el proceso de inscripción?

- SI  NO

4.- ¿En qué dependencia de la USAC ha recibido mayor información del proceso de inscripción?

- SUN  Facultad a ingresar  Bienestar Estudiantil

5.- ¿Se le ha entregado material impreso por parte del Sistema de Ubicación y Nivelación –SUN– explicando el proceso de inscripción?

# ANEXOS

**CUADRO No. 15**  
**CANTIDAD DE ASPIRANTES A INGRESAR A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE**  
**GUATEMALA AÑOS 2001 A 2005**

93

Año	Año ("X")	Cantidad Estudiantes ("Y")	(X) * (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2001	1	17978	17978	1	323208484
2002	2	36691	73382	4	1346229481
2003	3	28287	84861	9	800154369
2004	4	42810	171240	16	1832696100
2005	5	60111	300555	25	3613332321
Sumatoria	15	185877	648016	55	7915620755

Fuente: Datos proporcionados por la Coordinación de Sistema de Ubicación y Nivelación de la USAC

#### 4.1.2 CÁLCULO DE COEFICIENTES DE REGRESIÓN PARA EL AÑO 2006 MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS

Como se observa en el cuadro No. 15, se hacen los cálculos del cuadrado de ambas variables (X<sup>2</sup>, Y<sup>2</sup>), la multiplicación de las variables entre sí, y sus

#### 4.1.2.1 Cálculo de la ordenada en el origen:

$$a = \frac{\sum Y * (\sum X^2) - \sum X * \sum XY}{n * (\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

Sustituyendo en la fórmula queda así:

$$a = \frac{(185877) * (55) - (15) (648016)}{5 (55) - (15)^2}$$

$$a = \frac{(10223235) - (9720240)}{275-225}$$

$$a = \frac{502995}{50}$$

<b>a = 10,060</b>
-------------------

#### 4.1.2.2 Cálculo de la pendiente de la ecuación

$$b = \frac{n * (\sum XY) - \sum X * \sum Y}{n * \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

- 17.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Actas del Consejo Superior Universitario, punto noveno del acta 38-99 de fecha 22 de noviembre de 1999 <sup>67</sup>
- 18.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Actas del Consejo Superior Universitario, punto tercero, del acta No 37-2000 de fecha 31 de octubre de 2000.
- 19.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Editorial Universitaria, Leyes, Estatutos, Reglamentos y Otras disposiciones legales de la USAC, Constitución Política de la República de Guatemala artículo Capitulo II, Sección Quinta, Universidades, Artículo 82
- 20.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Editorial Universitaria, Leyes, Estatutos, Reglamentos y Otras disposiciones legales de la USAC, Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Nacional y Autónoma), Artículo 6, Artículo 112
- 21.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Editorial Universitaria, Leyes, Estatutos, Reglamentos y Otras disposiciones legales de la USAC, Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Artículo 2, Artículo 3, Artículo 12, Artículo 13, Artículo 16, Artículo, 24, Artículo 25
- 22.- <http://www.monografias.com/trabajos12/moma/moma.shtml>. Información

- 9.- Montiel Torres, A.M, Rius Diaz, y F, Barón Lopez F.J, Elementos Básicos de Estadística Económica y Empresarial, Prentice may, Impreso en España 1997 (Páginas 2-12).
- 10.- Plan Estratégico USAC-2022, (Versión Ejecutiva), Editorial Universitaria, Aprobada por el Consejo Superior Universitario, Punto cuarto Acta 28-2003
- 11.- Proyecto de creación Departamento de Orientación, Ubicación y Nivelación Estudiantil, Marzo 2001, dirección General de Docencia. (Páginas 1-10)
- 12.- Sarceño Zepeda, Eduardo Enrique, Análisis Estadístico Descriptivo, Editorial Universitaria, Impreso en Guatemala. (Paginas 279)
- 13.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Actas del Consejo Superior Universitario, punto cuarto, del acta No 40-2000 de fecha 08 de noviembre del 2000
- 14.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Actas del Consejo Superior Universitario Punto cuarto Acta 15-98 de sesión celebrada el 24/6/98
- 15.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Actas del Consejo Superior Universitario Punto Segundo Acta 20-98 de sesión celebrada 05/08/98
- 16.- Universidad de San Carlos de Guatemala, Actas del Consejo Superior Universitario, punto segundo del Acta 48-91, y punto segundo del Acta 45-90.

El cálculo quedaría de la siguiente forma:

$$b = \frac{5(648016) - (15)(185877)}{5(55) - (15)^2} \quad 91$$

$$b = \frac{3240080 - 2788155}{275 - 225}$$

$$b = \frac{451925}{50}$$

<b>b = 9,038.5</b>
--------------------

De acuerdo con los datos obtenidos, se obtuvo la ecuación de la recta de mejor ajuste de la siguiente forma:

$$Y_c = 10060 + 9038.5x$$

Sustituyendo x en dicha ecuación con el valor correspondiente al sexto año, el año 2006, quedaría:

#### 4.1.3 CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

$$r = \frac{n * (\sum xy) - (\sum x) * (\sum y)}{\sqrt{n * (\sum x^2) - (\sum x)^2} * \sqrt{n * \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$r = \frac{5 * (648016) - (15) * (185877)}{\sqrt{5 * (55) - (15)^2} * \sqrt{5 * 7915620755 - (185877)^2}}$$

$$r = \frac{3240080 - 2788155}{\sqrt{275 - 225} * \sqrt{39578103775 - 34550259129}}$$

$$r = \frac{451925}{7.07 * 70907.296}$$

<b>r = 0.901343725</b>
------------------------

Como resultado del cálculo del coeficiente de correlación, se obtuvo un coeficiente de 0.901343725, el cual ya que tiene signo positivo, tiende a tener una pendiente positiva también, muestra que existe una relación lineal directa entre ambas variables, significa que la cantidad de inscritos tiende a aumentar, mientras los años considerados para el estudio también aumentan, y ya que se acerca a +1, demuestra que la dependencia es fuerte, por lo que puede realizarse una predicción bastante fiable a partir de la recta de regresión.

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Anderson, David R, Sweeney, Dennis J, y Williams, Thomas A. Estadística para Administración y Economía, Octava edición, Thomson, Impreso en México. (Página 539 – 776)
- 2.- Catálogo de estudios 2000 de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Departamento de Registro y Estadística. (Páginas 1– 3)
- 3.- Eppen,G.D, Gould,FJ, Schmidt,CP, Moore,JH, y Weatherford,LR. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa Construcción de modelos para la toma de decisiones con hojas de cálculo electrónicas, Quinta Edición, Prentice Hall, Impreso en México 2000. (Páginas 608 - 613)
- 4.- Guía de Inscripción primer ingreso 2004, Universidad de San Carlos de Guatemala. (Páginas 2 – 5)
- 5.- Levin Richard & Rubin David. Estadística para administradores. Prentice Hall, México 1987 (Página 541)
- 6.- Levin, Richard & Rubin David S. Estadística para Administración y Economía, Séptima edición, Prentice Hall, Impreso en México. (Páginas 510–513, 516-519)

4.- La Coordinación del Sistema de Ubicación y Nivelación debe tener previsto material suficiente para la cantidad estimada de los estudiantes que aspiran ingresar a la USAC, con base a los pronósticos brindados por el modelo de Regresión Lineal Simple, ya que será posible conocer con antelación y precisión la demanda de estudiantes y realizar una correcta provisión de sus recursos, a efecto de ayudar a minimizar la incertidumbre en la toma de decisiones y disminuir la desinformación en los estudiantes.

5.- La Coordinación del Sistema de Ubicación y Nivelación debe promover la capacitación del personal que allí labora, en el manejo del programa EXCEL, el cual además de permitir realizar la aplicación de la Regresión Lineal Simple, minimiza el tiempo para efectuar los cálculos.

Para obtener una mejor apreciación del porcentaje en que la variable independiente se asocia con la variable dependiente, se puede calcular el índice de determinación donde se tiene que:

$$r = 0.901343725$$

$$\text{entonces } r^2 = (0.901343725)^2 \times 100 = 0.81242051 = 81.24\%$$

Se obtuvo un 81%, lo que permite determinar un alto grado de asociación entre las dos variables.

#### 4.1.4 CÁLCULO DEL ERROR ESTÁNDAR DE ESTIMACIÓN

$$S = \sqrt{\frac{\sum y^2 - (a * \sum y) - (b * \sum xy)}{n - 2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{7915620755 - (10060 * 185877) - (9038.5 * 648016)}{5 - 2}}$$

$$S = \sqrt{\frac{188624106.70}{3}}$$

#### 4.1.5 ESTIMACIÓN DE INTERVALO

$$I = Y_c \pm t(n-2, 1-\alpha/2) * S * \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{n(X_o - \bar{X})^2}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}}$$

Donde:

$$Y_c = 64,291$$

$$n = 5$$

$$t(n-2, 1-\alpha/2) = 3.18$$

$$\bar{X} = 15/5 = 3$$

$$S = 7,929.35$$

$$x_o = 6$$

Utilizando una confianza del 95%

$$I = 64291 \pm 3.18 * 7929.35 * \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{5(6-3)^2}{5(55) - (15)^2}}$$

$$I = 64291 \pm 3.18 * 7929.35 * \sqrt{0.2 + \frac{45}{50}}$$

$$I = 64291 \pm 24778.458$$

Límite Inferior I = 39512.54    Yc = 64291    Límite Superior I = 89069.46
--

#### RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones <sup>71</sup>planteadas y los resultados obtenidos al aplicar el modelo de Regresión Lineal Simple, se plantean las recomendaciones que se consideran apropiadas para dicho estudio, así:

1.- La Coordinación del Sistema de Ubicación y Nivelación debe utilizar el modelo de Regresión Lineal Simple, para obtener las proyecciones de inscritos y de aspirantes a ingresar, para los próximos años y proveerse así, de bases sólidas para una correcta planificación y administración de sus recursos.

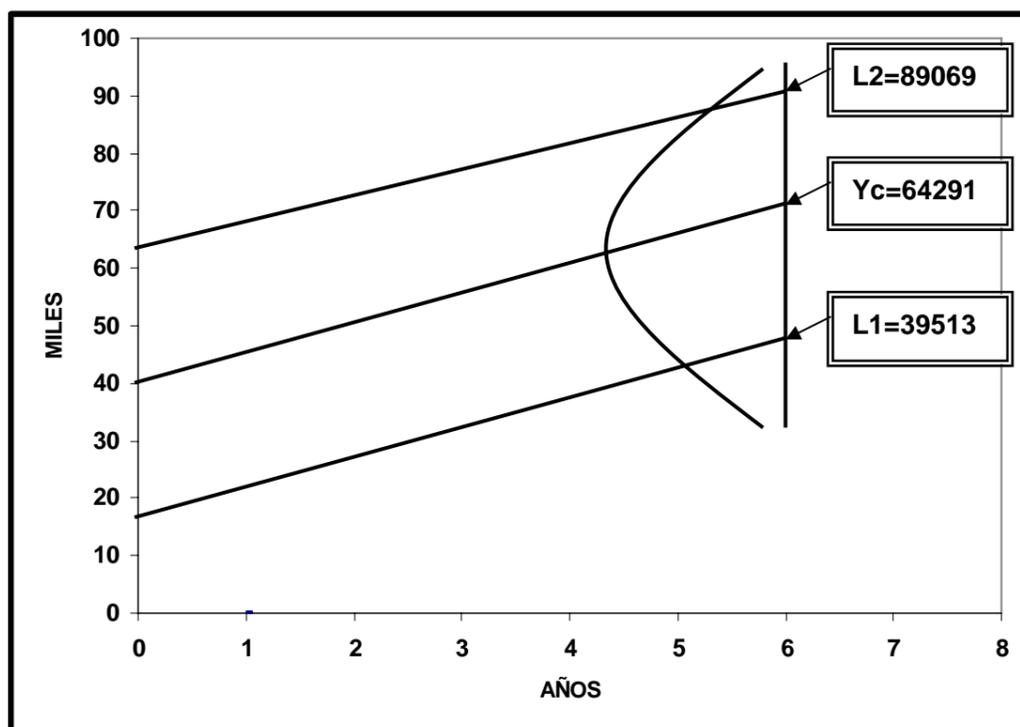
2.- La Coordinación del Sistema de Ubicación y Nivelación –SUN-, debe adoptar el modelo de Regresión Lineal Simple, para predeterminedar la cantidad de estudiantes que aspiran ingresar y de inscritos por primera vez, a la Universidad de San Carlos de Guatemala, y obtener una estimación más precisa con la ayuda de las herramientas matemático-estadísticas.

3.- El Sistema de Ubicación y Nivelación debe utilizar el modelo de Regresión Lineal Simple, ya que con él será factible contar con un pronóstico de la cantidad de aspirantes a ingreso y de estudiantes que ingresarán por primera vez cada año. a la Universidad. a efecto de simplificar la planificación. y optimizar la

5.- El modelo matemático estadístico de Regresión, puede implementarse en forma sencilla para su aplicación, debido a los diferentes programas de computación que existen, como el EXCEL, que por su funcionalidad y versatilidad, es un programa informático de gran apoyo como asistente matemático y es uno de los programas más utilizados; en la temática de Correlación y Regresión Lineal Simple, ya que solo se ingresan los datos y el programa realiza los cálculos necesarios.

En la gráfica No. 24, se presenta la estimación de punto y de intervalo de los aspirantes a ingresar en el 2006. 87

**GRÁFICA No 24**  
**INTERVALO PARA LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC**  
**PARA EL AÑO 2006 UTILIZANDO UNA CONFIANZA  $\beta = 95\%$**



Fuente: Elaboración propia de la estimación de intervalo con el modelo de Regresión Lineal con base a datos proporcionados por el Sistema de Ubicación y Nivelación. Inciso 4.1.5.

CUADRO No. 16

CANTIDAD DE ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC AÑOS 2001 A 2006

Año	Año ("X")	Cantidad Estudiantes ("Y")	(X) * (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2001	1	17978	17978	1	323208484
2002	2	36691	73382	4	1346229481
2003	3	28287	84861	9	800154369
2004	4	42810	171240	16	1832696100
2005	5	60111	300555	25	3613332321
<b>2006</b>	<b>6</b>	<b>64291</b>	<b>385746</b>	<b>36</b>	<b>4133332681</b>
<b>Sumatoria</b>	<b>21</b>	<b>250168</b>	<b>1033762</b>	<b>91</b>	<b>12048953436</b>

Fuente: Datos proporcionados por Coordinación del Sistema de Ubicación Y Nivelación

**4.2 CÁLCULO DE COEFICIENTES DE REGRESIÓN PARA ASPIRANTES A INGRESAR POR PRIMERA VEZ EN LA USAC EN EL AÑO 2007  
MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS**

Aplicando el análisis de regresión y tomando como base los datos de los aspirantes a ingresar a la Universidad de San Carlos, en los años 2001 al 2005 y utilizando el año 2006 que se pronosticó anteriormente en este trabajo, se realizaron los cálculos para pronosticar la cantidad de aspirantes a ingresar en el año 2007 en la Universidad de San Carlos, (cuadro No. 16) de donde se obtuvieron los valores siguientes:

El valor de la ordenada en el origen y de la pendiente de la ecuación no difieren mucho del año 2006, así que son de:

**a =** 10059.86

**b =** 9038.51

**CONCLUSIONES**

1.- De acuerdo a la investigación realizada, se logró comprobar la hipótesis de que el modelo matemático-estadístico de Regresión Lineal Simple, permitirá a la Coordinación de Sistema de Ubicación y Nivelación, efectuar proyecciones de las cantidades de aspirantes a ingresar y de inscritos por primera vez a la Universidad de San Carlos, lo cual mejorará el proceso de planificación y toma de decisiones de los recursos necesarios.

2.- El Sistema de Ubicación y Nivelación -SUN-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, carece de una herramienta estadística que permita realizar un pronóstico de las cantidades de estudiantes de nuevo ingreso que aspiran ingresar cada año, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que actualmente la planificación la realizan con base a la experiencia o secuencias históricas.

3.- La falta de utilización de herramientas estadísticas, como el modelo de Regresión Lineal Simple, incide negativamente en el proceso de ubicación y nivelación, específicamente porque se dificulta la correcta planificación y administración de los recursos empleados en dicho proceso, dificultando así el proceso ingreso a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

4.- Se presenta una inadecuada administración de los recursos en el Sistema de Ubicación y Nivelación, ya que algunas veces se reproduce una cantidad

Después de Aplicar el modelo de Regresión Lineal Simple, en el Sistema de Ubicación y Nivelación, se concluye que sí existe asociación entre la cantidad de estudiantes y el período de años considerados para el estudio, y ya que se obtuvieron coeficientes de correlación cercanos a +1, la estimación de las cantidad de estudiantes que aspirarán ingresar y de los que se inscribirán por primera vez a la USAC, tanto en el 2006 como en el 2007, es bastante fiable para tomarla en cuenta en los procesos de planificación dentro de esta dependencia.

Como se ha demostrado anteriormente el EXCEL, es una útil herramienta en la determinación de cualquier cálculo necesario en la Estadística en general, y por ello se puede aplicar al modelo de Regresión lineal simple que en el presente trabajo se aplica.

Por lo que esta información se constituye en un valioso aporte, debido a que con ella se pueden tomar decisiones, respecto a la previsión de los recursos económicos, físicos, y humanos que se deberán utilizar en el proceso de ubicación y nivelación de los estudiantes que aspiran ingresar y de los inscritos por primera vez a la Universidad, tomando como base el período de años comprendido entre 2001 y 2005

La ecuación de regresión para los aspirantes a ingresar por primera vez en el séptimo año, el 2007, en la USAC sería;

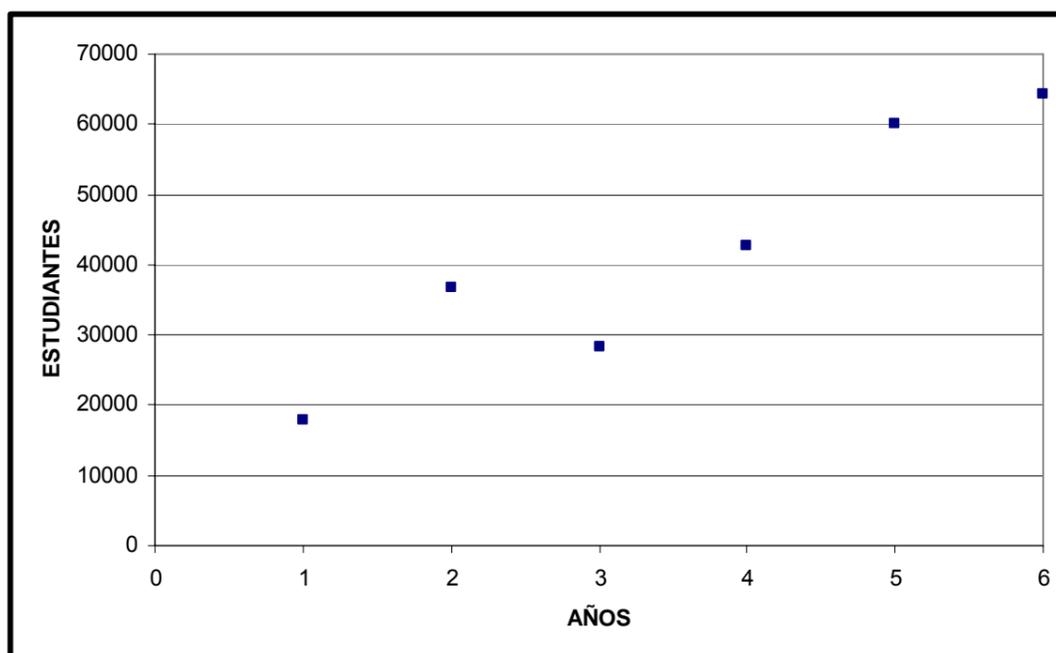
85

$$Y_c = 10059.86 + 9038.51 (7)$$

Con un estimado de 73,329 aspirantes a ingresar en el año 2007.

Y la grafica de dispersión quedaría como se muestra en la gráfica No. 25

**GRÁFICA No 25**  
**DIAGRAMA DE DISPERSIÓN PARA ESTUDIANTES QUE ASPIRAN**  
**INGRESAR A LA USAC AÑOS 2001 A 2006**



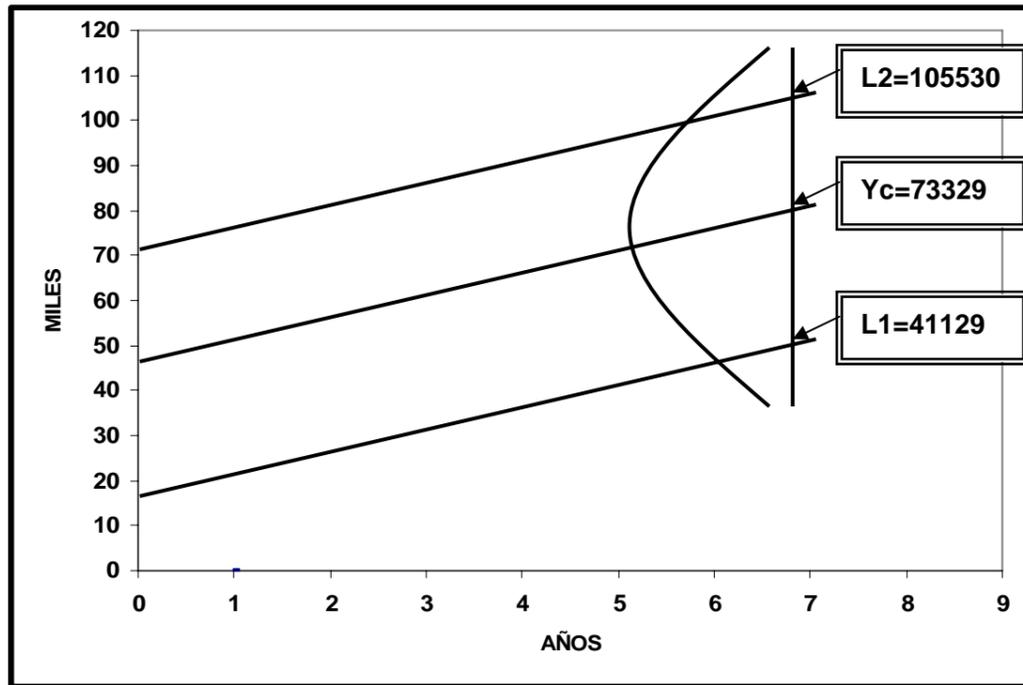
Del mismo modo, se obtiene un índice de determinación de 88%, lo que permite determinar un alto grado de asociación entre las variables.

Se realizó el cálculo de la desviación estándar y fué de  $S = 6867.02$ , lo cual indica que hay bastantes datos alejados de la ecuación de la recta.

En la gráfica del intervalo se observa, que al considerar el año número 7, el 2007, y utilizando una confianza del 95% las cantidades de aspirantes a ingresar a la USAC podrían ser desde 41,129 hasta 105,530, según se observa en la gráfica No. 26

Límite Inferior I = 41129.26  $Y_c = 73329.46$  Límite Superior I = 105529.7

**GRÁFICA NO 26**  
**INTERVALO PARA LOS ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC PARA EL AÑO 2007 UTILIZANDO UNA CONFIANZA  $\beta = 95\%$**



Fuente: Elaboración propia de la estimación de intervalo con el modelo de Regresión Lineal con base a datos proporcionados por el Sistema de Ubicación y Nivelación.

**CUADRO No. 18**  
**ESTADÍSTICAS DE REGRESIÓN PARA ASPIRANTES A INGRESAR A LA USAC AÑO 2006**

Resumen			
<i>Estadísticas de la regresión</i>			
Coefficiente de correlación múltiple	0.901343725		
Coefficiente de determinación $R^2$	0.81242051		
$R^2$ ajustado	0.749894014		
Error típico	7929.356987		
Observaciones	5		
VARIANZA			
Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Promedio de Cuadrados	Valor crítico de F
1	816944822.5	816944822.5	12.99321974
3	188624106.7	62874702.23	
4	1005568929		
Coeficientes			
Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%
-18066940.1	5022489.393	-3.597208214	0.036634811
9038.5	2507.482846	3.604610901	0.036642696
			1058.570482

**CUADRO No. 19**  
**ESTADÍSTICAS DE REGRESIÓN PARA INSCRITOS POR PRIMERA VEZ EN LA USAC AÑO 2006**

Resumen			
<i>Estadísticas de la regresión</i>			
Coefficiente de correlación múltiple	0.774388419		
Coefficiente de determinación $R^2$	0.599677423		
$R^2$ ajustado	0.466236564		
Error típico	1338.962484		
Observaciones	5		
VARIANZA			
Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Promedio de Cuadrados	Valor crítico de F
1	8056857.6	8056857.6	4.493956656
3	5378461.6	1792820.533	
4	13435319.2		
Coeficientes			
Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%
17711.4	1404.3157	12.61212133	0.00107489
-897.6	423.4171151	-2.119895413	0.12419479
			13242.24069
			-2245.102233

verificación Herramientas para Análisis. Precisamente en “Análisis de datos esta la opción Estadística descriptiva, al utilizar esta última solo hay que indicar la ubicación del conjunto de datos que se ésta procesando y se obtiene de inmediato una tabla con los resultados de Media, Error Típico, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza, Curtosis, Coeficiente de asimetrías, rango, Mínimo, Máximo, Suma y Cuenta.

Otra forma de calcular de una manera sencilla los parámetros de interés para la ecuación de regresión, en EXCEL es atendiendo los siguientes pasos:

- 1.- Se hace click en Herramientas, después en “Análisis de datos”. (Si no aparece como opción en el submenú, se necesita hacer click en “Complementos” y luego seleccionar “Herramientas de análisis”).
- 2.- Se selecciona la opción Regresión, lo que hará aparecer el cuadro de diálogo. Se escribe el rango de “x”, las celdas que contienen los datos de la variable independiente, o el tiempo en años, y para el rango de “y”, la cantidad de inscritos.
- 3.- Luego se puede indicar, que se requiere el informe de los resultados en una hoja de cálculo por separado, con el nombre deseado.
- 4.- Por último se da click en Aceptar.

Un ejemplo de la forma como se presentan los datos se puede observar en el cuadro No 18 y 19, presentado a continuación.

**CUADRO No. 17**  
**CANTIDAD DE ESTUDIANTES INSCRITOS EN LA USAC AÑOS 2001 A 2005**

Año	Año ("X")	Cantidad Estudiantes ("Y")	(X) * (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2001	1	17978	17978	1	323208484
2002	2	13998	27996	4	195944004
2003	3	15316	45948	9	234579856
2004	4	14624	58496	16	213861376
2005	5	13177	65885	25	173633329
<b>Sumatoria</b>	<b>15</b>	<b>75093</b>	<b>216303</b>	<b>55</b>	<b>1141227049</b>

Fuente: Datos proporcionados por la Coordinación del Sistema de Ubicación Y Nivelación

#### **4.3 CÁLCULO DE COEFICIENTES DE REGRESIÓN PARA INSCRITOS EN LA USAC EN EL 2006**

##### **MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS**

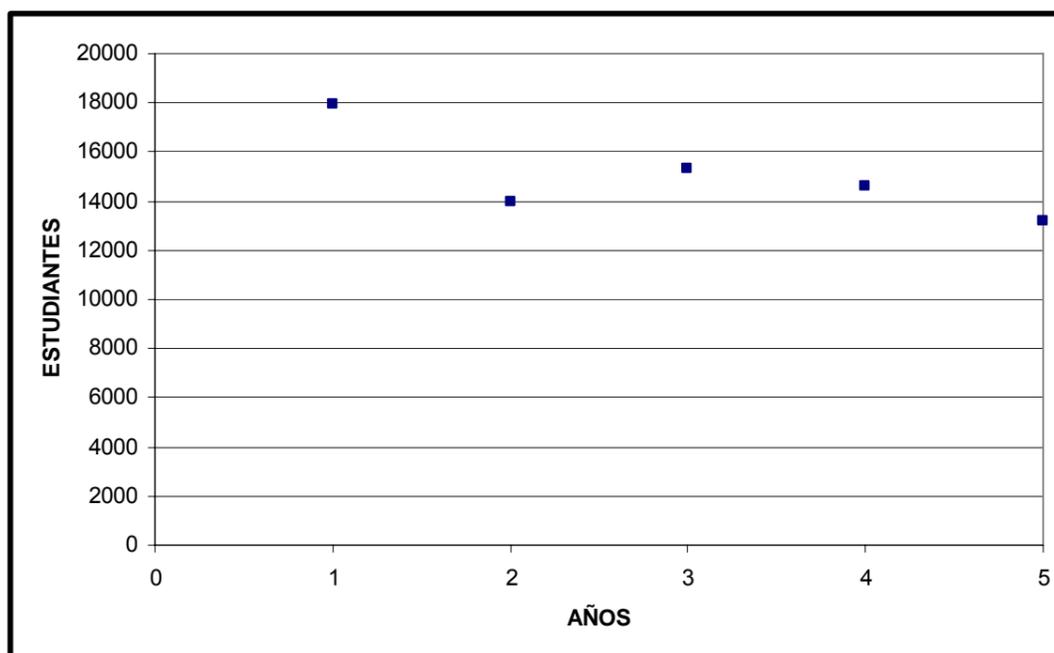
Realizando el mismo procedimiento para pronosticar la cantidad de los estudiantes que se inscribirán en la Universidad de San Carlos en el 2006 y basándose en los datos de los años del 2001 al 2005 que se inscribieron por primera vez, a la Universidad de San Carlos (cuadro No. 17), se obtuvieron los valores siguientes:

La ecuación de regresión para los inscritos por primera vez en el 2006 en la USAC sería;

$$Y_c = 17711.40 + (- 897.4) (6)$$

Con un estimado de 12326 inscritos por primera vez a la USAC en el año 2006. Y la grafica de dispersión quedaría como se muestra en la gráfica No. 27

**GRÁFICA No. 27**  
**DIAGRAMA DE DISPERSIÓN PARA ESTUDIANTES INSCRITOS POR PRIMERA VEZ EN LA USAC AÑOS 2001 A 2005**



Fuente: Cuadro No 16

El resultado del coeficiente de correlación, es de  $r = -0.774388419$ , dado que es negativo, la pendiente también es negativa, la relación lineal es inversa, significa que la cantidad de inscritos tiende a decrecer mientras que los años considerados para el estudio aumenta, con una dependencia fuerte, ya que se acerca a -1, por lo que puede realizarse una predicción bastante fiable.

- 1.- Se hace click en la hoja de cálculo que contiene el trazo de dispersión original.
- 2.- Se realiza la misma operación en las series de datos, de forma que queden resaltados.
- 3.- Se pulsa el botón derecho del mouse, dentro de la gráfica, en los puntos que unen la línea.
- 4.- Se selecciona la opción "Agregar línea de tendencia".
- 5.- Se escoge el tipo de línea deseado, en este caso se le da clic en aceptar, ya que el tipo de tendencia lineal es la opción predeterminada.
- 6.- En caso que se desee otra opción, se selecciona y se da click en aceptar.
- 7.- En la ventana de opciones se selecciona la casilla de "Presentar ecuación en el gráfico", y si es esa la intención se le da aceptar. (3:612)

El diagrama de dispersión para las variables de los aspirantes a ingresar en los años 2006 y 2007, y de los inscritos por primera vez en la Universidad de San Carlos de Guatemala se muestra en las gráficas No 23, 25 y 27 respectivamente.

"No es común en el EXCEL tener activado "Análisis de datos" dentro del menú Herramientas de la barra de menús. Tal recurso debe estar presente cuando se va a utilizar dicho software para aplicaciones de la Estadística

El paso siguiente consiste en, seleccionar las celdas que contienen los datos que se quieren representar (incluidos títulos), y se pulsa Asistente de Gráficos, donde aparecen distintos tipos de representaciones.

“A continuación se elige la gráfica de XY ó diagrama de dispersión, posteriormente se selecciona la opción predeterminada o sea la primera que aparece como opción.” (3:611)

Seguidamente se elige la gráfica de XY ó diagrama de dispersión, posteriormente se selecciona la opción predeterminada o sea la primera que aparece como opción.

Luego se teclea la opción “siguiente >” , donde se ratifica que es el rango que se va a representar, y nuevamente se pulsa la opción de abajo, “siguiente >”, donde aparecen en la siguiente ventana, las opciones para colocarle el título a la gráfica, el nombre de la variable “x” y de la variable “y” , que van a llevar en la gráfica; también se le pueden colocar los nombres a “x “ (por ejemplo: = edad en años) y a “y”, (por ejemplo: “cantidad de inscritos”).

En seguida se le pueden proveer los arreglos finales tales como: si se quiere que aparezcan las leyendas, el color del fondo, el tamaño de la letra a utilizar.

Por ultimo se pulsa en la opción “finalizar”. Y se apreciará la grafica de dispersión en este caso, relativa a la cantidad de estudiantes que se han inscrito en la USAC durante los últimos 5 años.

Para visualizar dentro de la gráfica la línea de mínimos cuadrados resultante, se deben seguir los pasos siguientes:

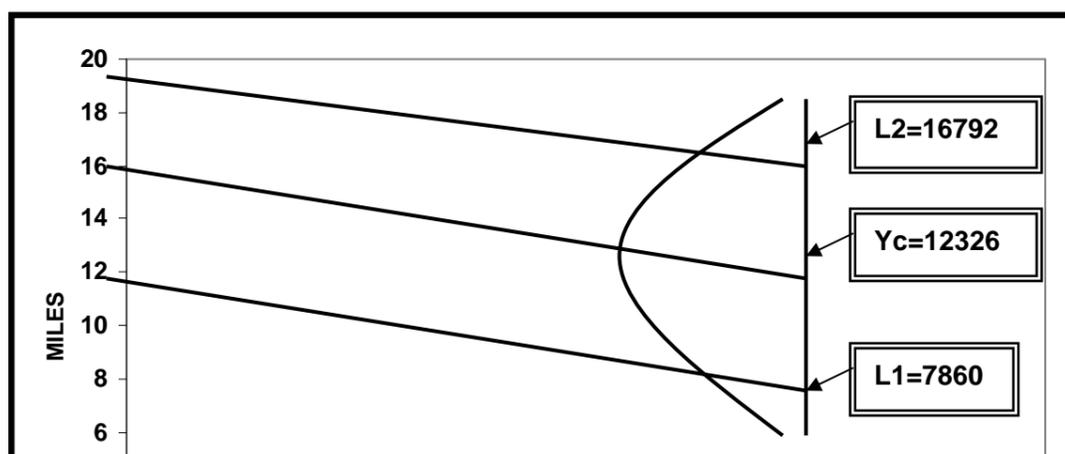
Del mismo modo, se obtiene un índice de determinación de 60%, lo que permite determinar un alto grado de asociación entre las variables.

Se realizó el cálculo de la desviación<sup>81</sup> estándar y fué de  $S = 1338.96$ , lo cual indica que no hay tantos datos alejados de la ecuación de la recta.

En la gráfica del intervalo se observa, que al considerar el año número 6, que corresponde al 2006, y utilizando una confianza del 95% las cantidades de inscritos por primera vez en la USAC, podrían ser desde 7860 hasta 16791, según se observa en la gráfica No. 28.

Límite Inferior I =7860.12     $Y_c = 12325.8$     Límite Superior I =16791.5

**GRÁFICA NO 28**  
**INTERVALOS PARA INSCRITOS EN LA USAC PARA EL AÑO 2006**  
**UTILIZANDO UNA CONFIANZA  $\beta = 95\%$**



#### 4.4 ANTECEDENTES DEL EXCEL

Desde la pasada década se ha intensificado notablemente la aplicación de la informática en las diferentes esferas de quehacer económico-social, lo que ha estado influenciado por el mercado de la computación y de las nuevas tecnologías de la información. Un papel relevante en ese sentido le ha correspondido al perfeccionamiento de los programas asistentes matemáticos, entre los que el EXCEL ocupa un lugar importante.

“Los elementos de la estadística descriptiva, con los que comienza generalmente cualquier trabajo de procesamiento estadístico de datos, están bien respaldados con los recursos disponibles en el EXCEL, el cuál tiene funciones que permiten hacer de manera independiente, los cálculos de interés, pudiendo selectivamente determinar, entre otros, la media, la varianza, desviación estándar, moda, mediana, cuartiles, percentiles que se deseen. También en funciones están disponibles las distribuciones de probabilidades de mayor uso, e incluidas algunas de la pruebas estadísticas más comunes.” (23:2)

A lo anterior debe añadirse que el EXCEL, al igual que los demás programas orientados a aplicaciones de la Estadística, resulta sencillo trabajar con muestras grandes de datos, lo que realza la utilidad de la estadística descriptiva.

“Puede plantearse también que el EXCEL respalda con creces el importante contenido de “correlación y regresión”, diagrama de dispersión, coeficiente de correlación lineal de Pearson, propiedades de interpretación, Regresión lineal simple, coeficiente de regresión, se pueden ajustar modelos de regresión múltiple y hacer un análisis exhaustivo del ajuste del modelo, validez de los parámetros y comportamiento de los residuos.” (23:4)

“En conclusión EXCEL es un excelente software en la práctica, ya que tiene suficientes recursos para acometer los cálculos de la Estadística Descriptiva, como para llevar a cabo procesamientos de datos<sup>79</sup> y prueba de hipótesis de la Estadística Inferencial, o para la temática de Correlación y Regresión Lineal simple y múltiple. Cabe señalar a modo de valoración económica que al emplear EXCEL, el cual viene normalmente con el paquete de aplicaciones de Microsoft Office, no resulta necesario adquirir algún otro software, cuyos costos serían más altos.”(23:6)

“Para complementar el tipo de procesamiento usual que se hace de los datos en la Estadística Descriptiva, se dispone en el EXCEL de asistente para gráficos. Numerosas opciones pueden seleccionarse según el tipo de comportamiento que se esté explorando en los datos en cuestión. Esta información cualitativa enriquece de modo satisfactorio los resultados de los estadígrafos que se hayan obtenido antes, escudriñando de un modo más completo el conjunto de valores que se está estudiando.” (23:3)

#### 4.5 APLICACIÓN EN EXCEL DEL MODELO DE REGRESION LINEAL SIMPLE

En esta investigación se propondrá la aplicación del EXCEL mediante la utilización del asistente para tablas y gráficos, el cual se encuentra en la barra Estándar, en la parte superior de la hoja de EXCEL

El primer paso consiste en, ingresar los datos requeridos, de preferencia en