

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEMA:

“DISEÑO DE BASES DE DATOS QUE CONTRIBUYAN COMO FUENTE DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS EN EL DESARROLLO DE LAS CARRERAS DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE”

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA**

**PRESENTADO POR:
ERIKA ROXANA MARTÍNEZ MERINO
ROXANA BEATRIZ RONQUILLO UMAÑA**

**DOCENTE DIRECTOR:
MTRA. SARA VILMA RODRÍGUEZ DE CHICAS**

DICIEMBRE 2016
SANTA ANA EL SALVADOR CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES CENTRALES**

**LICDO. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN
RECTOR INTERINO**

**Msc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO INTERINO**

**ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA
VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO**

**DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA
SECRETARIA GENERAL**

**Mdh. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS**

**LICDA. NORA BEATRIZ MELÉNDEZ
FISCAL GENERAL INTERINA**

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES

ING.JORGE WILLIAM ORTÍZ SÁNCHEZ

DECANO INTERINO

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA

VICE – DECANO INTERINO

LICDO. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

SECRETARIO INTERINO DE LA FACULTAD

LICDA. ROSARIO CÁCERES AGUILAR

JEFA INTERINA DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, mi agradecimiento a **Dios Todopoderoso**, que con su amor y bondad me ha brindado las fuerzas para seguir adelante hasta alcanzar esta nueva meta en la vida, que ha sido mi mayor apoyo y refugio en los momentos de dificultad y que nunca me abandonó pese a las dificultades y las dudas. Gracias Señor por llevarme de la mano y no dejarme caer.

A mis padres, Sonia Maribel Merino de Martínez y Hugo Alberto Martínez, la admiración y respeto que siento hacia ustedes ha sido uno de los pilares que me han sostenido firme en este trayecto de mi vida, agradezco su apoyo incondicional y ayuda en cada paso, es a ustedes a quienes debo todo lo que soy ahora. Gracias por todo.

A mis hermanas, Tamara Cristela Martínez y Diana Araceli Martínez, quienes me brindaron de su ánimo y comprensión en todo momento, por las cargas que tomaron de mis hombros y me ayudaron a llevar. Agradezco sinceramente que sean parte de mi vida.

A mis preciados amigos, por los momentos compartidos, aquellos que atesoro gratamente, en que disipaban las preocupaciones y me llenaban de nuevos ánimos, por permanecer a mi lado y tener siempre palabras de aliento que me ayudaban a seguir adelante. Les agradezco su cariño y compañía.

A quien asesoró esta investigación, Sara Vilma de Chicas, de quien aprendí mucho, agradezco su paciencia, dedicación y el tiempo brindado; y a mi amiga y compañera de tesis, que me ha acompañado a lo largo de la carrera compartiendo el recorrido y es quien ahora comparte conmigo cada momento y esfuerzo dedicado a este logro.

¡Muchas gracias!

Erika Roxana Martínez Merino.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar a mi lado en cada paso que doy, por fortalecer mi vida e iluminar mi mente y darme las fuerzas para salir adelante en los problemas que se presentaban, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder la esperanza ni desmayar en el intento, **gracias Dios.**

A mis padres Carlos Alberto Ronquillo y María Rina Umaña por brindarme su amor, comprensión y apoyo incondicional, fueron los que siempre me motivaron y estuvieron a mi lado en todo momento, gracias por ser los mejores padres, por hacerme una persona de bien y por creer en mí.

A mis hermanas Karla Lisseth Ronquillo Umaña y Karla María Ronquillo Umaña, y a mi hermano José Mauricio Ronquillo Umaña por todo su amor, comprensión y apoyarme en todo momento.

A Roberto Linares por su contribución en el desarrollo de este trabajo de grado y apoyarme en todas mis decisiones.

A mis amigos/as por los momentos que hemos compartido durante este tiempo de la carrera universitaria, por su comprensión y amistad sincera, por hacerme sonreír en los momentos difíciles y siempre darme los ánimos para seguir adelante, gracias por formar parte de mi vida y darme experiencias inolvidables.

Al Lic. Arana (QEPD) por animarme a continuar en esta etapa de superación y brindarme todo su apoyo incondicional desde el inicio de mis estudios universitarios, siempre le recordaré con cariño y gratitud.

A nuestra asesora de tesis, Sara Vilma Rodríguez de Chicas, por impartir sus conocimientos, darnos su orientación durante el desarrollo de este trabajo de grado, a mi amiga y compañera de tesis por su trabajo y esfuerzo realizado.

“Gracias a todas las personas que forman parte de mi vida”

Roxana Beatriz Ronquillo Umaña

ÍNDICE

Págs.

RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1 Descripción de la situación problemática.....	16
1.2 Naturaleza del problema.....	18
1.3 Relación del problema con otros problemas.....	19
1.4 Delimitación temporal y espacial del estudio.....	22
1.5 Objetivos de la investigación.....	22
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	22
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	22
1.6 Justificación.....	23
1.7 Hipótesis.....	25
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 Antecedentes.....	25
2.1.1 <i>Origen de las bases de datos</i>	25
2.1.2 <i>Bases de datos a nivel mundial</i>	28
2.1.3 <i>Bases de datos en El Salvador</i>	30
2.1.4 <i>Bases de datos en la Universidad de El Salvador</i>	32
2.2 Clasificación de las Bases de Datos.....	33
2.3 Gestión de Bases de Datos.....	36
2.4 Calidad de los Datos.....	37
2.4.1 <i>Revisión de los datos</i>	38
2.5 Uso de las Bases de Datos.....	38
2.5.1 <i>Bases de datos Multivariantes</i>	40
2.5.2 <i>Bases de datos con Series de Tiempo</i>	41
2.6 Teoría Estadística.....	43
2.6.1 <i>Estadística descriptiva</i>	43
2.6.2 <i>Estadística inferencial</i>	46
2.7 Marco Conceptual.....	52

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....	55
3.1 Tipo de Estudio.....	56
3.2 Enfoque de la Investigación	56
3.3 Universo y Muestra	57
3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión	61
3.5 Operacionalización de Variables	62
3.6 Técnica de Recolección de Datos	65
3.7 Instrumentos de Recolección de Datos.....	66
3.8 Validación de Instrumentos	69
3.9 Prueba Piloto.....	69
3.10 Procesamiento de la Información	70
3.11 Presentación De Datos	71
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	72
4.1 Quehacer Universitario en los Diferentes Sectores que Conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente	73
4.1.1 <i>Trámites académicos solicitados por los estudiantes durante el Ciclo II-2016</i>	73
4.1.2 <i>Asignaturas inscritas, aprobadas y reprobadas</i>	76
4.1.3 <i>Acceso a la biblioteca</i>	80
4.2 Bases de Datos Adecuadas a los Contenidos de las Asignaturas que Requieren Análisis Estadístico	84
4.2.1 <i>Tamaño de la base de datos</i>	84
4.2.2 <i>Tipos de datos empleados en las asignaturas según su clasificación</i>	87
4.2.3 <i>Software utilizado en el desarrollo de las asignaturas de análisis estadístico</i>	91
4.3 Uso de Bases de Datos con Información Recolectada del Entorno del Estudiante	93
4.3.1 <i>Cantidad y tipo de bases utilizadas por ciclo</i>	93
4.3.2 <i>Grado de satisfacción del análisis realizado en bases de datos utilizadas en las asignaturas</i>	98
4.3.3 <i>Nivel de interpretaciones realizadas por los estudiantes</i>	101
4.4 Plan de Seguimiento para la Actualización de Bases de Datos con Información del Entorno del Estudiante.....	105
4.4.1 <i>Tipo de instrumento, descripción, cantidad de ítems</i>	105
4.4.2 <i>Actualización de las bases de datos</i>	106
4.5 Sistema de Acceso por Docentes y Estudiantes a las Bases de Datos Recolectadas	109

4.5.1	<i>Servidor utilizado para el almacenamiento de las bases de datos</i>	109
4.5.2	<i>Organización del sistema de acceso</i>	110
CONCLUSIONES		115
RECOMENDACIONES		118
BIBLIOGRAFÍA.....		120
ANEXOS		123

INDICE DE CUADROS

	Págs.
Cuadro No. 1: Grado de relación según coeficiente de correlación	51
Cuadro No. 2: Criterios de Inclusión y Exclusión.....	61
Cuadro No. 3: Tamaño de la base de datos.....	84
Cuadro No. 4: Cantidad de variables y observaciones sugeridas	85
Cuadro No. 5: Asignaturas que incluyen análisis estadístico	87
Cuadro No. 6: Software utilizado por los docentes.....	91
Cuadro No. 7: Fuentes de las bases de datos utilizadas por los docentes	95
Cuadro No. 8: Adquisición de bases de datos con información nacional	97
Cuadro No. 9: Transformación de la información en conocimiento relevante	99
Cuadro No. 10: Diseño de los instrumentos.....	105
Cuadro No. 11: Frecuencia de recolección de datos.....	107
Cuadro No. 12: Servidor para el almacenamiento de las bases de datos.....	109
Cuadro No. 13: Organización de ficheros	111
Cuadro No. 14: Sistema de Búsqueda	112
Cuadro No. 15: Presentación de las bases de datos	112

INDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla No. 1: Análisis de Varianza ANOVA.....	49
Tabla No. 2: Tiempo de espera en la Administración Académica	75
Tabla No. 3: Asignaturas inscritas, aprobadas y reprobadas por ciclo.....	77
Tabla No. 4: Asignaturas reprobadas y horas de estudio semanal	78
Tabla No. 5: Relación entre el CUM y las horas de estudio	79
Tabla No. 6: Tipo de préstamo de libros y accesibilidad de horarios	83
Tabla No. 7: Asociación entre información nacional y comprensión	100
Tabla No. 8: Estadístico de Levene.....	102
Tabla No. 9: Anova de un factor de las notas de los estudiantes.....	103
Tabla No. 10: Frecuencia de recolección de datos	108

INDICE DE GRÁFICOS

	Págs.
Gráfico No. 1: Tipo de trámite solicitado por los estudiantes en la Administración Académica.....	74
Gráfico No. 2: Cantidad de asignaturas inscritas por ciclo	76
Gráfico No. 3: Tipo de préstamo de libro que realizan los estudiantes	81
Gráfico No. 4: Frecuencia en que los estudiantes realizan préstamos de libros ...	82
Gráfico No. 5: Bases de datos utilizadas durante un ciclo de estudio	94
Gráfico No. 6: Uso de bases de datos con información nacional	96
Gráfico No. 7: Medias de las notas de los estudiantes.....	104

RESUMEN EJECUTIVO

El aprendizaje de técnicas estadísticas depende de las bases de datos que se utiliza, pues el uso de información con relevancia social, facilita la comprensión y la interpretación de los análisis. Con el propósito de aportar un recurso de utilidad al desarrollo de algunas asignaturas comprendidas en las carreras que ofrece el Departamento de Matemática, UES FMOcc, se crearon bases de datos con información nacional o del entorno del estudiante como: Datos generales, trámites que realiza dentro de la facultad y la inversión que realiza para sus estudios. Para la recolección de dicha información se aplicó la técnica de la encuesta por medio de un cuestionario dirigido a 367 estudiantes seleccionados al azar. Los resultados de pruebas realizadas reflejan que las interpretaciones de los estudiantes mejoraron considerablemente al analizar esta información. Por lo cual, se creó un sistema que almacene bases de datos y permita el acceso a ellas, así como un plan que dé continuidad a la recolección de bases de datos del entorno del estudiante.

Palabras Clave: Bases de Datos, Análisis Multivariante, Técnicas estadísticas, Series de tiempo, Quehacer universitario.

INTRODUCCIÓN

Es muy importante considerar que para realizar un estudio estadístico es necesaria la recolección de información pertinente al tema de interés, la cual debe organizarse en bases de datos para poder ser analizada. Las bases de datos, llamadas como tal desde el año 1963, han venido evolucionando con el paso de los años, partiendo desde la existencia de sistemas sencillos de registro, hasta las extensas bases de datos que existen en la actualidad, las cuales son utilizadas por importantes empresas para almacenar información elemental para la toma de decisiones. Actualmente las bases de datos pueden almacenar diversidad de información, por lo que han llegado a ser clasificadas de acuerdo a su contenido o utilidad, ya que a nivel mundial existen bases que sobresalen por la cantidad de datos que registran y por la relevancia de la información que almacenan.

La recolección, almacenamiento y análisis de datos se ha convertido en un factor que influye en la toma de decisiones sobre políticas económicas y sociales de un estado. A pesar de ello en El Salvador, actualmente, son pocas las instituciones que recolectan y gestionan bases de datos con información nacional, por lo cual no existen suficientes bases con datos actualizados para poder realizar en ellos estudios estadísticos que brinden información para conocer el estado en que se encuentra el país y así tener una visión objetiva de la realidad salvadoreña.

Las universidades en El Salvador se ven afectadas por la escasez de bases de datos que contengan información nacional, especialmente en aquellas carreras donde se busca preparar profesionales que sean especializados en áreas relacionadas con la estadística. Para la enseñanza de la estadística, las bases de datos son un elemento didáctico indispensable, pues en ellas se busca que el estudiante pueda aplicar los procesos estadísticos que debe aprender. Con la idea de subsanar esta necesidad, la Escuela de Matemática de la Universidad de El Salvador promovió en el año 2014 el desarrollo de un proyecto que respondiera a la necesidad de contar con información del entorno del estudiante, mediante la integración de estudiantes y docentes en un proceso de recolección de datos. El objetivo de contar con estas bases de datos, era facilitar la comprensión del

estudiante en cuanto a la información que analizaba y por tanto, que tuviera la oportunidad de realizar interpretaciones que reflejaran su realidad, pues según explica Edgar Rosas¹, no resulta de utilidad realizar análisis de fenómenos que no sean de interés.

En el caso de la carrera, Licenciatura en Estadística que ofrece la Universidad de El Salvador en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, los docentes encargados de impartir asignaturas que incluyen contenidos de análisis estadístico, se ven en la necesidad de utilizar bases de datos provenientes de páginas web, las cuales generalmente no contienen información nacional o del entorno del estudiante, por lo que, para el estudiante es difícil realizar interpretaciones válidas de fenómenos con los que no se encuentra familiarizado o no le resultan de interés. Buscando responder a esta necesidad se planteó la investigación: “Diseño de bases de datos que contribuyan como fuente de información y análisis en el desarrollo de las carreras del Departamento de Matemática de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente”, en la cual se propuso como objetivo, crear bases de datos que apoyen el desarrollo de algunas asignaturas correspondientes a las carreras que sirve el Departamento de Matemática.

Para alcanzar el objetivo propuesto en la investigación, se partió de la recolección de información relacionada con el quehacer universitario dentro de la facultad durante el Ciclo II-2016; dicha información fue organizada en bases de datos adecuadas a los contenidos de las asignaturas que requieren análisis estadístico, siendo posteriormente publicadas en un servidor, de manera que estuvieran a disposición de docentes y estudiantes para ser utilizadas en el desarrollo de las asignaturas que así lo requieran; finalizando con el diseño de un

¹ Rosas, E. (2009). *Licenciatura en estadística*. Obtenido de Secretaría General UES: http://secretariageneral.ues.edu.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=112

plan de continuidad que asegure la actualización de bases de datos con información del entorno del estudiante.

Entre los hallazgos más relevantes, se tiene que dentro de la facultad no se cuenta con suficientes datos recolectados a lo largo de los años y ordenados cronológicamente, por lo que no es posible realizar análisis válidos de series de tiempo con los datos que posee la facultad. Por otro lado, en un experimento que se realizó con estudiantes que cursaban la asignatura Problemas de Estadística Aplicada correspondiente a la Licenciatura en Estadística se observó que el rendimiento de los estudiantes mejoró considerablemente al analizar información recolecta de su entorno, consiguiendo realizar interpretaciones más detalladas debido a que tenían una mejor comprensión del significado de las variables que se incluyeron en el análisis que efectuaron.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Toda investigación comienza a desarrollarse desde el momento en que se identifica una problemática, la cual se percibe de acuerdo a las consecuencias que ésta implica, pues, por medio de ellas se puede comprender la magnitud de un problema y la necesidad de brindar una solución que sea de beneficio para la población afectada. En este capítulo se presenta detalladamente el problema identificado, para lo cual se expuso la descripción de la situación problemática, explicando claramente en qué consistía; la naturaleza, que permitió clasificarlo según las áreas que involucraba; y finalmente, la relación que presentaba con otros problemas, identificando en qué otros aspectos tenía influencia. Se detalló además, el lugar y momento en que se llevó a cabo la investigación, así como también, el propósito, preguntas de investigación y posibles respuestas que guiaron el proceso que se llevó a cabo para brindar una solución a la problemática planteada.

1.1 Descripción de la situación problemática

En la actualidad, muchas sociedades implementan el uso de estadística en una amplia gama de áreas que requieren la toma de decisiones delicadas, que al apoyarse en procesos estadísticos adquieren un mayor grado de confianza que al ser tomadas de forma intuitiva. Es un hecho que *“la relación entre el desarrollo de un país y el grado en que su sistema estadístico produce estadísticas completas y fiables es clara, porque esta información es necesaria para la toma de decisiones acertadas de tipo económico, social y político”* (Batanero, Didáctica de la Estadística, 2001), es por ello que la formación de los profesionales en la estadística es de gran importancia y es un aspecto clave en el crecimiento económico y productivo de un país, *“la educación estadística, [...] es, por tanto, un motor del desarrollo”* (Batanero, Didáctica de la Estadística, 2001).

En El Salvador, la carrera Licenciatura en Estadística es una carrera relativamente reciente, por lo que aún cuenta con mucho potencial de mejora, entre lo que se puede mencionar los recursos que se utilizan en la enseñanza; siendo parte importante de éstos recursos, las bases de datos que se analizan en el desarrollo de muchas asignaturas que se cursan en la carrera. Actualmente, estas

bases de datos son obtenidas de sitios web o de las sugerencias bibliográficas utilizadas por los docentes, el uso de estas bases de datos puede conllevar desventajas que afectarían el desarrollo óptimo de las asignaturas, como la dificultad de obtener bases de datos que cumplan con las características necesarias para que pueda aplicarse en ellas la metodología e interpretación que exige el desarrollo de algunos contenidos en que se utilizan, pues *“en la actualidad el procesamiento de la información que permite el cálculo de medidas estadísticas para el análisis, se hace a través de programas de computador, por lo que se debe poner más atención al significado de los resultados que a la utilización de las fórmulas”* (Monje Álvarez, 2011), por tanto, resulta necesario que los resultados obtenidos brinden la oportunidad de hacer sobre ellos un análisis e interpretación que ayude al estudiante a comprender mejor el significado de los procesos que realiza.

El uso de bases de datos extraídas de bibliografía o sitios web, trae consigo otra desventaja significativa: No brinda al estudiante la oportunidad de desarrollar el pensamiento crítico que le permita buscar soluciones por medio de la información generada a partir de los datos con que cuenta. Es necesario considerar que *“el punto de comienzo de la estadística debería ser el encuentro de los alumnos con sistemas de datos reales”* (Batanero, Didáctica de la Estadística, 2001), siendo así como los conocimientos estadísticos pueden convertirse en el “motor de desarrollo” de la sociedad en que vive, por lo cual es necesario que no se limite al estudiante únicamente a la aplicación de técnicas estadísticas, sino que además, desarrolle la capacidad de analizar de forma crítica los resultados, y así hacer posible que el conocimiento generado se convierta en un recurso de mejora. Sin embargo, este objetivo es difícil de alcanzar si la información que se brinda al estudiante, en su proceso de enseñanza-aprendizaje, no adquiere un significado real basado en el conocimiento que éste ya posee, como indica la teoría de Ausubel, en la que *“el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información”* (Guerra, 1983).

Contar con bases de datos con información del entorno del estudiante se consideró que podría ser una ventaja para ayudar a reducir los efectos que se han mencionado previamente, sin embargo, parte de la problemática que se encontraba no sólo es el hecho de no contar con bases de datos recolectadas y puestas a disposición de docentes y estudiantes, sino además es el hecho de que no existe un plan propuesto para poder realizar esa recolección de bases obtenidas por los estudiantes en investigaciones de alguna asignatura, para que fueran organizadas adecuadamente, de manera que estén disponibles y aptas para ser utilizadas en las asignaturas que así lo requieran, por tanto, de lo anteriormente expuesto, surgió la pregunta: ¿Qué elementos deberían considerarse para la creación de bases de datos que apoyaran el desarrollo de algunas asignaturas correspondientes a las carreras que se sirven en el Departamento de Matemática?, el abordaje a esta interrogante se llevó a cabo por medio de las siguientes preguntas: ¿Qué usos podrían darse a la información recolectada del quehacer universitario en el aprendizaje de la estadística? ¿De qué forma debería gestionarse esta información para adecuarla a los contenidos de las asignaturas que incluyen procesos estadísticos? ¿Habrá diferencias significativas en la interpretación de resultados por parte del estudiante, al analizar información de su entorno? ¿Qué elementos deberían ser incluidos en un plan para la creación de un banco de datos que contenga información del entorno del estudiante? ¿Qué procedimientos deberían seguirse para colocar esas bases de datos en un sistema de acceso público?

1.2 Naturaleza del problema

Esta investigación se encontraba orientada a la creación de bases de datos, que permitiera un mejor desarrollo de aquellas asignaturas relacionadas con la aplicación de metodologías estadísticas, dichas bases de datos deberían obtenerse del entorno del estudiante, con el propósito que éstas reflejaran alguna problemática que pudiera estar ligada directamente a su vida cotidiana, es decir las condiciones que vive dentro de la universidad y su entorno. Por esto, la investigación se clasificó dentro de un enfoque socioeducativo, éste incluye aquellas investigaciones que interpretan las relaciones educación-sociedad (García Guadilla, 1987).

Se consideró dentro del ámbito educativo, especialmente con relación a la didáctica, debido a que el material con que se cuenta para desarrollar una asignatura, puede afectar en gran medida las metodologías y las técnicas que se aplican para transmitir el conocimiento a los estudiantes, de lo cual depende la preparación con que éstos cuentan al culminar sus estudios universitarios. La formación de profesionales debe buscar una mejora continua, abarcando todas las competencias que el estudiante necesita desarrollar, entre las que se incluyen no sólo la capacidad de aplicar metodologías estadísticas, sino también el poder realizar interpretaciones que le permitan buscar alternativas y soluciones a problemáticas que observe en la sociedad en la que ejercerá su labor profesional, este motivo es además el que dio pie a que la investigación se incluyera dentro de un ámbito social.

El hecho de que los datos sean obtenidos del entorno del estudiante y procuren reflejar diversas problemáticas que éste debe ser capaz de analizar e interpretar, se consideró que podría facilitar la comprensión de los contenidos y el desarrollo de un pensamiento crítico aplicado a la sociedad que le rodea. Considerar ambos elementos dentro de la investigación realizada, permitió dar un mayor realce a los resultados que se generaron a partir de la misma.

1.3 Relación del problema con otros problemas

Al realizar la apertura de la Licenciatura en Estadística en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, el Departamento de Matemática se enfrenta con algunas situaciones que se vuelve necesario estudiar con especial cuidado, debido a que el objetivo principal de cada carrera es la preparación de profesionales competentes, que sean capaces de solventar aquellas necesidades que surgen en la línea del desarrollo de una sociedad. Para ello, se debe buscar solución a aquellas problemáticas que puedan generar a tiempo futuro, problemáticas más complejas.

Una de las problemáticas del ámbito educativo que afecta actualmente a docentes y estudiantes en el Departamento de Matemática, es la escasez de bases de datos con información adecuada para el desarrollo de algunas asignaturas, debido a que en ocasiones, aquellas que se obtienen de la web o libros de texto, no cumplen con todos los requisitos didácticos necesarios para el desarrollo adecuado de los contenidos. A esto se suma, que las bases de datos no contienen información de relevancia para el estudiante, es decir información que refleje alguna problemática presente de su entorno.

Se consideró como necesidad que las asignaturas tengan un enfoque en el que los estudiantes se sientan atraídos o motivados a resolver problemáticas a través de la estadística, tal y como lo define Carmen Batanero, *“hay que enfocar la asignatura planteando problemas que capten el interés y la atención de los estudiantes”* (Batanero, Ideas y experiencias acerca de la enseñanza de la Estadística, 2009). Por tal razón, se contempló que el no contar con bases de datos adecuadas al contexto del estudiante podría dificultar su aprendizaje, pues Vigotsky expone que *“El aprendizaje humano será una actividad que el sujeto realiza a través de su experiencia con el entorno”* (Severo, 2012). Además de esto, Vigotsky estableció dentro de sus investigaciones, la manera de como el medio ambiente y todo lo que rodea al individuo potencia o frena su aprendizaje de manera permanente (Maldonado, 2011).

Por otro lado, analizar datos que no son significativos para el estudiante, pueden conllevar a la dificultad en la interpretación de los resultados, provocando así conocimientos que no resultan útiles para realizar análisis que orienten la búsqueda de alternativas y soluciones de problemáticas que se observen en la sociedad. Para lograr que se dé el aprendizaje o construcción del conocimiento, es necesario que *“El conocimiento se sitúe en un ambiente real, en situaciones significativas”* (Severo, 2012), por lo cual, se consideró de suma importancia detectar dichas deficiencias, pues el no prestarle atención a esta situación, puede provocar inconvenientes sociales para quienes egresan de la Licenciatura en Estadística, de las cuales se puede mencionar, la dificultad en la inserción al campo

laboral, debido a que las instituciones interesadas en los servicios de un especialista en ésta área, podrían verse desmotivadas al no obtener los resultados satisfactorios en la toma de decisiones por parte de la persona encargada de solucionar problemáticas que impliquen incertidumbre, en otras palabras, no solo se verían desmotivadas, sino también identificarían deficiencias al aplicar la estadística a situaciones de la vida cotidiana, y por ende identificarían el incumplimiento de uno de los objetivos principales de la estadística, descrito por Ángel Gutiérrez en su definición, donde detalla que *“es la ciencia de los datos, la cual implica su recolección, clasificación, síntesis, organización, análisis e interpretación, para la toma de decisiones frente a la incertidumbre”* (Ángel Gutiérrez, 1998).

Otra de las deficiencias que se observó en la Universidad de El Salvador como consecuencia del no contar con bases de datos adecuadas al contexto, fue la ausencia de un boletín estadístico que permitiera conocer información referente a estadísticas, actividades de extensión y resultados de gestión necesarios para la planeación y proyección institucional. “El Licdo. Rolando Lemus Gómez² declaró recientemente que la toma de decisiones institucional se realiza sin sustento estadístico, es decir, únicamente en base a ideas, sin verificar si las decisiones generarán resultados satisfactorios o desfavorables” (R. Lemus, comunicación personal, 28 de agosto de 2016). Por lo cual, es importante corregir estas deficiencias, que den paso a la convicción de la necesidad existente para mejorar aspectos institucionales como planificaciones, proyecciones y presupuestos, buscando de esta manera, que se realicen objetivamente para evitar el despilfarro de recursos.

Algo muy importante que se señaló fue que en muchos de los ministerios nacionales, se logra constatar la existencia de unidades que internamente funcionan como unidades estadísticas, las cuales deberían estar en las condiciones de proporcionar a la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC³), aquellos índices que podrían ser útiles al gobierno para la toma de decisiones,

² Licenciado en Matemática y Maestro en Estadística, catedrático de la Escuela de Matemática en la Universidad de El Salvador.

³ DIGESTYC: Es la institución delegada para el manejo de toda la información estadística a nivel nacional.

conocer las condiciones reales del país y para identificar áreas a mejorar. Sin embargo, por diversas razones estos ministerios no proporcionan dicha información, y como consecuencia no se cuenta con fluidez de información, adjudicándolo a que es por la falta de condiciones favorables que no se realiza de manera sistemática la recolección. Esta situación genera desconocimiento de muchos elementos de interés institucional o nacional que orienten la toma de decisiones apoyadas en pruebas estadísticas.

1.4 Delimitación temporal y espacial del estudio

La investigación se realizó en la ciudad de Santa Ana, específicamente en la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, durante el ciclo I y II del año dos mil dieciséis, se administraron encuestas a estudiantes que se encontraran activos en el Ciclo II-2016, inscritos en las diferentes carreras que se sirven en la universidad, de esta manera se recolectó información que finalmente conformó un banco de datos que estuviera a disposición de docentes y estudiantes del Departamento de Matemática.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

- ♦ Crear bases de datos que apoyen el desarrollo de algunas asignaturas correspondientes a las carreras que se sirven el Departamento de Matemática de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

1.5.2 Objetivos específicos

- ♦ Recolectar información del quehacer universitario en los diferentes sectores que conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

- ♦ Crear bases de datos que se adecúen a los contenidos de las asignaturas que requieren análisis estadístico.
- ♦ Promover el uso de bases de datos con información recolectada del entorno del estudiante para la aplicación de técnicas estadísticas.
- ♦ Crear un sistema que permita el acceso de docentes y estudiantes a las bases de datos recolectadas.
- ♦ Diseñar un plan de seguimiento para la actualización de bases de datos con información del entorno del estudiante.

1.6 Justificación

Una de las carreras que se abrió recientemente en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, fue la Licenciatura en Estadística, esta carrera incluye dos áreas de conocimiento, estadística y tecnología, que forman parte de las herramientas imprescindibles en una gran diversidad de actividades, ligadas al desarrollo productivo de las sociedades modernas, jugando gran protagonismo en los nuevos enfoques del control de la calidad y de la productividad de las empresas. De manera que, la Licenciatura en Estadística pretende la formación de profesionales que den respuesta a las necesidades en el camino hacia el desarrollo al cual aspira la sociedad salvadoreña.

El formar profesionales que sean aptos en la aplicación versátil de la metodología estadística, a través de habilidades informáticas para el procesamiento de datos, es el principal interés del Departamento de Matemática, quien tiene la responsabilidad de garantizar que la Licenciatura en Estadística progrese satisfactoriamente, por lo cual, debe centrar su atención en erradicar todas aquellas problemáticas que influyen negativamente en el progreso de la carrera. Actualmente, uno de los obstáculos a superar es, la falta de bases de datos que brinden información relacionada con alguna problemática presente en el entorno del estudiante y que, además se adecúen a las necesidades de los contenidos a desarrollar, pues los docentes que imparten asignaturas en donde se requiere la utilización de datos estadísticos, se ven en la necesidad de realizar la búsqueda en

diferentes medios de información, debido a que no tienen a su disposición datos recolectados que reflejen la realidad salvadoreña, por tanto, se consideró de suma importancia desarrollar una investigación que sirviera de apoyo al Departamento de Matemática y que permitiera erradicar esta situación problemática.

Con el interés de identificar estrategias que permitieran el desarrollo óptimo y satisfactorio de la carrera, se consideró necesario que el Departamento de Matemática pudiera contar con información recopilada que brindara resultados de interés al estudiante o que se apegara al contexto en que éste se desenvuelve, pues esto sería de ayuda en el adecuado desarrollo de las asignaturas, buscando además, generar en el estudiante un pensamiento crítico de la realidad que lo rodea, por lo que se creó un plan para recolectar las bases de información que los estudiantes obtienen en las investigaciones que realizan, debido a que se tenía como propósito la creación de un banco de datos a disposición de docentes y estudiantes del Departamento de Matemática.

De esta forma, se pretendía ayudar a que disminuya la dificultad en la comprensión de los contenidos, así como también, a la formación de profesionales con mayor habilidad en la interpretación de resultados, es decir, se buscaba mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Licenciatura en Estadística, motivo por el que se consideró necesaria la realización de esta investigación, pues se esperaba dar solución a la problemática planteada y que se facilitara el logro del objetivo primordial de la educación superior, contemplado en el Artículo 2 de la Ley de Educación Superior, que enfatiza en poner especial interés en la preparación de profesionales que cumplan con la característica de ser competentes con fuerte vocación de servicio, específicamente, que sean hábiles en la aplicación de la metodología estadística y de los procedimientos informáticos para el procesamiento de datos, con el propósito de analizar problemas y evaluar alternativas de solución en diversos ámbitos de la actividad científica y productiva.

1.7 Hipótesis

1. Analizar datos que no corresponden al contexto en que vive el estudiante, dificulta la interpretación de los resultados.
2. No contar con bases de datos adecuadas a las necesidades didácticas influye negativamente en el desarrollo de las asignaturas.
3. Utilizar bases de datos que se ajusten a los contenidos de algunas asignaturas, facilita la comprensión de técnicas estadísticas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En toda investigación es necesario contar con teorías que orienten sobre cómo habrá de realizarse el estudio, amplíen el horizonte a seguir, conduzcan al establecimiento de hipótesis o afirmaciones, y sirvan de referencia para interpretar resultados. Con el desarrollo de este apartado se pretende que exista mejor comprensión sobre la problemática que se aborda, por consiguiente, se incluyen: Conceptos básicos de las bases de datos, antecedentes que permitan comprender el desarrollo histórico, estado actual de la problemática, las asignaturas y contenidos específicos en las que se presenta la necesidad del uso de bases de datos; el tipo de base de datos que requiere y los supuestos que debe cumplir, ésta información favorecerá la elaboración de bases de datos que se adecúen a las necesidades presentes en el Departamento de Matemática. Finalmente, se cuenta con un apartado que será de utilidad para comprender elementos presentes en las teorías, tanto aquellas relacionadas con las bases de datos, como sobre los procesos estadísticos que se realizan en la presente investigación.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Origen de las bases de datos

El ser humano ha generado grandes avances en cuanto a su estilo de vida comparado con tiempos de la prehistoria, aquí se da el comienzo de la edad de piedra, en la cual se dieron a conocer hallazgos de herramientas y armas fabricadas

en piedra, como por ejemplo hachas, cuchillos, recipientes, etc. Algunas de las áreas que tuvieron avance son la medicina, el transporte, la educación, la tecnología, entre otras. Esta última área, **la tecnología**, ha sido y continúa siendo una de las áreas más importantes, pues se observa la evolución en cuanto al diseño de herramientas o artefactos, que están ligados directamente con la supervivencia del ser humano y que le han facilitado el desarrollo de algunas actividades complejas. A través de la historia, se puede constatar que la humanidad además de preocuparse por avances en cuanto al diseño de objetos, se ha preocupado por dejar evidencia o registrar hechos que han marcado la historia de las sociedades, por realizar registros económicos y por contabilizar sus bienes y pertenencias, en ese preciso momento, es donde se da el origen a sistemas sencillos de registro, el primero fue un sistema llamado Quipu, implementado por la cultura Inca en la ciudad de Caral, ciudad más antigua de América, ubicada al norte de Lima, Perú.

Los quipus eran elaborados con cuerdas, generalmente de lana, tenían una cuerda principal donde colocaban otras cuerdas que contenían nudos según la información que se deseaba registrar. El nudo flamenco servía para representar el número uno, el nudo compuesto representaba del dos al nueve, y el nudo simple servía para representar decenas, centenas, millares, etc. Las personas encargadas de registrar información o de traducir estos sistemas eran llamados quipucamayoc (BELSUZARRI, 2014), fueron especialistas en mantener el registro de bienes y estadísticas de los imperios, además, en la actualidad son considerados como los primeros administradores de bases de datos, por todas las actividades que desarrollaban relacionadas con dicha área. Las bases de datos contienen información organizada y almacenada, que permite su recuperación para la realización de aquellas tareas que deseen efectuar los diferentes usuarios. Una base de datos se define como la *“Colección integrada y generalizada de datos, estructurada atendiendo a las relaciones naturales de modo que suministre todos los caminos de acceso necesarios a cada unidad de datos con objeto de poder atender todas las necesidades de los diferentes usuarios”* (Deen, 1985).

Luego de la invasión que se dio por parte de los españoles al territorio Inca, se dio la exterminación de los quipucamayoc y su historia, por ende, borraron aquellos aportes científicos realizados por éste grupo de habitantes precolombinos, incluyendo el más destacado de ellos, el sistema quipu. En 1884, Herman Hollerit diseñó una máquina automática de tarjetas perforadas, que sirvió para procesar los datos del censo de Estados Unidos realizado en 1890, las tarjetas perforadas sirvieron para almacenar dichos datos (Jacome, 2015).

En épocas posteriores, surgieron los sistemas de bases de datos informatizados, a partir de la necesidad de gestionar gran cantidad de información relacionada con el proyecto estadounidense llamado “Apolo”, que tuvo su origen en el año 1961. Este proyecto pretendía la llegada del hombre a la luna y su desarrollo estuvo a cargo de la North American Aviation (NAA), quien desarrolló, junto con International Business Machines Corp (IBM) un software denominado General Update Access Method (GUAM), lo que ahora se conoce como Information Management System (IMS), la diferencia entre éstos era que GUAM utilizaba una estructura jerárquica, que permitía el acceso directo a los datos y posibilitaba la creación de las estructuras de datos como listas y árboles; mientras que IMS fue restringido al manejo de jerarquías de registros, pues permitía el uso de almacenamiento en cintas magnéticas, lo cual era un requisito del mercado por aquella época (Menéndez & Asensio, 2013).

El término “**bases de datos**” fue utilizado por primera vez en el año 1963 durante un congreso celebrado en California. A partir de este hecho, las bases de datos fueron adquiriendo gran importancia, comenzando a ser utilizadas en distintos ámbitos, es aquí donde surgen los tipos y modelos de bases de datos orientados a funciones específicas, como por ejemplo, bases de datos transaccionales, relacionales, multidimensionales, entre otras.

2.1.2 Bases de datos a nivel mundial

En la actualidad las sociedades más avanzadas en tecnología, basan sus decisiones en información respaldada mediante procesos estadísticos, para ello requieren contar con suficientes datos, los cuales deben reflejar la realidad que se está interesado en conocer de la forma más completa posible. Los avances tecnológicos, principalmente en la informática, han facilitado no sólo el análisis de los datos, sino la recolección en sí, generando bases de datos que son cada vez más grandes, muchas de ellas con información de gran relevancia como: Datos climatológicos, investigaciones o incluso datos relacionados a clientes y usuarios, recolectadas por empresas o centros de investigación que manejan cientos de cifras, construyendo enormes bases de datos que se convierten en una herramienta indispensable de información, Business Intelligence Lowdown publicó el año 2007 una lista que enumeraba las bases de datos más grandes registradas durante ese año.

De entre las extensas bases de datos que algunas compañías han compilado en la actualidad, puede mencionarse la correspondiente al WDCC⁴ llegando a los 8,000 terabytes de información nueva cada año (Klimarechenzentrum, 2016) acerca del clima o disciplinas relacionadas, esta base de datos reúne información que es almacenada por el DKRZ⁵, un centro de servicio perteneciente a Alemania que cuenta con el apoyo de diversos científicos en muchos otros países. Relevante no sólo por su tamaño, sino por la organización y la cuidadosa gestión que se hace de éstos datos que están siendo utilizados por diversos investigadores, la base que almacena la información del WDCC, posee un sistema que facilita la búsqueda de la información, así como también datos con más de 10 años de antigüedad.

La base de datos de NERSC⁶, con más de 40 años de funcionamiento, tiene por finalidad acelerar los descubrimientos científicos por medio de procesos informáticos y análisis de datos de alto rendimiento, dando así, apoyo a la más

⁴ WDCC: World Data Center Climate

⁵ DKRZ: German Climate Computing Center

⁶ NERSC: National Energy Research Scientific Computing Center

extensa y diversa comunidad de investigación mediante cualquier instalación informática en el Departamento de Energía de Estados Unidos, DOE⁷, proporcionando los datos recolectados en los más recientes programas de investigación que han sido abiertos al público. La base de datos está compuesta por temas como: Fuentes de energía alternativa, cambios climáticos, ciencia medio ambiental, materiales de investigación, astrofísica y otras áreas científicas relacionadas a la misión de DOE, acumulando en toda esta información más de 2.8 Petabytes⁸ de datos almacenados y organizados (Data & Analytics, 2016).

Junto a estas extensas bases de datos puede mencionarse también la que pertenece a la compañía AT&T, que es una de las compañías telefónicas más grandes, cuenta con una recolección de datos sobre sus usuarios recopilando cerca de *“4,000 millones de registros de llamadas todos los días, cada llamada genera múltiples registros en función de la duración de la llamada y si el usuario está viajando durante la llamada”* (CNN, 2013), tiene datos de llamadas realizadas hace décadas y supera los 323 terabytes de información. Por otra parte, las bases de datos de la CIA⁹ en Estados Unidos, así como la de Google, se estima que superan en tamaño a las anteriores, considerando que la base de datos de la CIA posee una sección de información disponible al público (CIA, 2016) con una gran extensión, de la cual la mayor parte se encuentra clasificada en forma confidencial, lo mismo sucede con la base de datos de Google que almacena información de más de 91 millones de consultas diarias (Google, 2016). Todas estas bases de datos cuentan con complejos sistemas de organización y, en caso de información más delicada, rigurosos métodos de encriptación para mantener sus datos fuera del alcance de personas no autorizadas.

⁷ DOE: Department of Energy

⁸ PETABYTE: 1 000 000 000 000 000 bytes

⁹ CIA: Central Intelligence Agency

2.1.3 Bases de datos en El Salvador

En El Salvador, se produce a diario gran cantidad de datos e información en relación a la economía, la salud, la demografía entre otras áreas; sin embargo, estos datos no suelen ser registrados ni organizados en bancos de información nacional o en la mayoría de los casos, no se encuentran a disposición de la población en general. Actualmente, son pocas las instituciones que realizan recolección y gestión de datos a nivel nacional, entre éstas se puede mencionar las dos instituciones que cuentan con las bases más robustas, las cuales son: La DIGESTYC¹⁰ y el BCR¹¹.

La Digestyc es una institución que tiene como visión *“coordinar y producir información estadística que permita satisfacer la demanda de usuarios con la finalidad de contribuir al desarrollo económico y social del país”* (DIGESTYC, 2012). Esta institución contiene información estadística de índices de precios al consumidor, canasta básica, censos de población, tasas demográficas, ente otros. La recolección de datos no es una actividad que se realice de manera continua, ya que requiere de tiempo, dinero, disposición y compromiso, lo cual es un obstáculo para estas instituciones cuyo objetivo es contar con información real y actualizada, pues aun cuando se interesan en gestionar proyectos de recolección de datos, éstos no se hacen con suficiente frecuencia (Lemus, 2016).

A inicios del presente año se dio origen a un proyecto, el cual consistió en conformar un grupo que tenía como invitados a la Digestyc, MINED¹², MINSAL¹³, UNFPA¹⁴ y UCA¹⁵, dicho grupo recibiría dos módulos de demografía, impartidos y financiados por la Universidad Nacional de Luján, Argentina. Una de las problemáticas que se enfrentó en la realización del proyecto fue la falta de compromiso por parte de los asistentes, llegando a tal punto que el curso no se finalizó, quedando pendiente así el examen de aprobación y la entrega de diplomas. Con el desarrollo del proyecto se pretendía recolectar información nacional a nivel

¹⁰ Digestyc: Dirección General de Estadísticas y Censos.

¹¹ BCR: Banco Central de Reserva.

¹² MINED: Ministerio de Educación.

¹³ MINSAL: Ministerio de Salud de El Salvador.

¹⁴ UNFPA: Fondo de Población de las Naciones Unidas.

¹⁵ UCA: Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.

de cada ministerio, con el objetivo de calcular índices que brindaran información importante que permitiera conocer el estado en que se encuentra el país y así mismo identificar elementos influyentes en la toma de decisiones en las instancias gubernamentales (Lemus, 2016).

Otro de los intentos realizados en cuanto a la recolección de datos, fue durante el periodo del expresidente Carlos Mauricio Funes Cartagena, donde se anunció la idea de conformar el “Instituto Nacional de Estadística”, el cual permitiría centralizar las fuentes de información de todas las instituciones Gubernamentales. Esta es una idea que se ha mantenido en consideración, pues se espera que al llevarse a cabo, daría la posibilidad al país de enterarse acerca de la situación en la que se encuentra la población salvadoreña y permitiría reducir la toma de decisiones arriesgadas que podrían obstaculizar el buen desarrollo del país (Lemus, 2016).

Por otro lado se tiene al BCR, que es una institución orientada a prevenir o moderar las tendencias inflacionarias¹⁶ y deflacionarias¹⁷, en consecuencia, se ve en la necesidad de cumplir con sus responsabilidades, las cuales son: *“Contribuir para que el país tenga un sistema financiero seguro, eficiente y transparente, que brinde seguridad y confianza a la población y que apoye el crecimiento sostenido de la economía; la de velar por el buen funcionamiento de los sistemas de pago del país; y la de ofrecer análisis, estudios e investigaciones técnicas para propiciar la toma de mejores decisiones en materia económica y financiera, para el bienestar de todos los salvadoreños, en cumplimiento a lo establecido en su Ley Orgánica”* (BCR, 2012).

Para cumplir con la responsabilidad de ofrecer estudios e investigaciones técnicas para propiciar la toma de decisiones, el BCR se ve en la necesidad de recolectar datos que permitan *“la elaboración de estudios técnicos, estadísticas y proyecciones macroeconómicas, basados en metodologías con estándares*

¹⁶ Tendencias inflacionarias: Proceso económico provocado por el desequilibrio existente entre la producción y la demanda; causa una subida continuada de los precios de la mayor parte de los productos y servicios, y una pérdida del valor del dinero para poder adquirirlos o hacer uso de ellos.

¹⁷ Tendencias deflacionarias: es una tendencia sustancial y persistente del nivel general de los precios a la baja. Generalmente se identifica como una situación en la que el ritmo de la actividad económica se reduce.

internacionales que aseguran la comparación entre países y permitan fortalecer las expectativas de los agentes económicos” (BCR, 2012). Algunas bases de datos administradas por el BCR están relacionadas con temas de importancia nacional, como las remesas familiares y la generación de empleo, entre otros indicadores que proporcionan información económica y financiera del país, a fin de que los resultados incidan en las expectativas económicas y financieras, así como para facilitar la toma de decisiones sobre políticas económicas del Estado.

Cabe mencionar que la Digestyc y el BCR, no son las únicas instituciones que se ven interesadas y comprometidas en la recolección de información real y actualizada, sino que actualmente son las instituciones que se destacan a nivel nacional por poseer y manejar mayores masas de datos, y además, es posible que en los diferentes ministerios de El Salvador se cuente con información que puede servir para analizar diferentes aspectos nacionales que son de interés, pero que, por la falta de experiencia en ésta área, no se promueve el alojamiento de bases de datos en un sistema público que esté a disposición de cualquier persona natural o jurídica.

2.1.4 Bases de datos en la Universidad de El Salvador

En el año 2014, el licenciado Rolando Lemus, concibió la idea de generar un proyecto que respondiera a la necesidad de contar con información del ambiente educativo que estuviera a disposición de docentes y estudiantes para su uso durante el desarrollo de algunas asignaturas. La recolección de datos se llevó a cabo mediante un cuestionario con ítems orientados a indagar la forma en que el trabajador y el estudiante percibían el funcionamiento de la universidad, incluyendo el sector administrativo y académico (Lemus, 2016). Este proyecto proponía inicialmente abarcar la población universitaria en general, sin embargo, debido a diversos factores, se acordó que éste se enfocara únicamente a la población perteneciente a la Escuela de Matemática para tener un primer ensayo.

Para concretar la idea propuesta, se buscó integrar al personal docente responsable de impartir asignaturas del área de estadística, con el objetivo de organizar una actividad capaz de involucrar a la población estudiantil, asignando actividades de acuerdo a su nivel de formación. Los estudiantes de los últimos años fueron quienes participaron de manera completa desde que se pensó el proyecto (Lemus, 2016). Se elaboraron instrumentos y se tomaron muestras para responder las inquietudes que pudieran dar una visión sobre la opinión de los diferentes sectores. Luego se analizaron los datos y se obtuvieron resultados para difundirlos. Las bases se almacenaron en el centro de cómputo de la Escuela de Matemática, por lo cual fue necesario gestionar el espacio y equipo informático necesario.

La recolección que se realizó en el año 2014 fue la primera y única experiencia, pues a pesar de contar con una persona capaz de manejar el equipo tecnológico, no se contó con personal que administrara las bases de datos, por tanto, no fue posible darle continuidad al proyecto (Lemus, 2016). Estas razones han llevado a retomar el sistema que se manejaba anteriormente, en el que cada docente administra de manera individual las bases de datos que utiliza en sus clases. Sin embargo, la universidad gestiona eventualmente con instituciones como la Digestyc, la obtención de algunas bases de datos que esta institución recolecta, pero no se hace sistemáticamente, lo cual hace que la información con la que se cuenta sea limitada.

2.2 Clasificación de las Bases de Datos

Las bases de datos pueden clasificarse de diversas maneras, según la variabilidad de los datos, su contenido, el almacenamiento o el acceso, la utilización y el número de usuarios, entre otras. Esta clasificación se obtiene a partir del contexto o de la utilidad de las bases de datos, a continuación, se describen cada una de las clasificaciones mencionadas.

Según la variabilidad de los datos almacenados, las bases de datos pueden clasificarse como dinámicas y estáticas. Las bases de datos dinámicas son aquellas

que con el paso del tiempo suelen sufrir cambios en su contenido, permitiendo así consultar, editar, actualizar y borrar datos; por el contrario, las bases de datos estáticas son aquellas en las que no es posible que se den modificaciones, pues, generalmente son utilizadas para almacenar datos históricos.

Otra de las clasificaciones existentes con respecto a las bases de datos, es de acuerdo al contenido, siendo consideradas como bibliográficas, de texto completo, directorios y de información química o biológica. Las bibliográficas almacenan registros acerca de libros, revistas, patentes, artículos de prensa, entre otros; mientras que, las bases de datos de texto completo, guardan los propios documentos, es decir, toda la información que compone el documento o texto. Si la información que se desea almacenar es proveniente de la química o de la biología, se recopila en bases de datos llamadas de información química o biológica respectivamente. Además de las anteriores, existen bases de datos encargadas de recopilar documentos, llamadas directorios, que permiten recoger información de tipo agenda, como por ejemplo datos sobre personas.

Dependiendo de la forma en que se almacenan los datos o en que se accede a ellos, las bases pueden ser centralizadas o distribuidas. En las bases centralizadas el almacenamiento se da en un solo sistema informático, mientras que, en las distribuidas, una sola base de datos es segmentada para ser almacenada en diferentes sitios o espacios lógicos, conectados a través de una red de comunicaciones, de modo que un usuario puede acceder a los datos fácilmente desde cualquier punto de la red del lugar en que se encuentre conectado.

De acuerdo a la utilidad de las bases de datos, son definidas como transaccionales, documentales, jerárquicas, de red, relacionales, deductivas, orientadas a objetos y multidimensionales (Yera, 2007). Las bases de datos transaccionales tienen como finalidad la recuperación de datos en el menor tiempo posible, esto no es tan importante en una base de datos documental, puesto que en ésta es mucho más importante que luego de la ordenación, exista eficacia en la búsqueda de los datos, es decir, que facilite la ejecución de consultas y de búsquedas más potentes de textos completos.

En casos donde se colecciona gran cantidad de información, son de utilidad las bases de datos jerárquicas, ya que organizan los datos de forma similar a un árbol, aunque cabe mencionar que este modelo puede provocar problemas de inconsistencia, debido a que permite la existencia de relaciones de muchos a muchos, mediante la simulación de varias relaciones de uno a muchos, esto genera problemáticas de duplicidad de datos, desnormalización, entre otras; por lo que se sugiere la implementación de modelos de bases de datos relacionales, que permitan organizar los datos en un conjunto de tablas, facilitando así, acceder a los datos o enlazarlos de maneras diferentes, sin tener que reorganizar las tablas de la base. Posteriormente, se dio una mejora a este tipo de bases de datos, donde se ofrecía una solución con respecto a la redundancia, a ese tipo se les llamó bases de datos en red, en este caso un objeto puede estar relacionado como hijo con varios elementos que serán sus padres.

Existe otro tipo de bases de datos llamadas deductivas, las cuales permiten hacer inferencias de información adicional a partir de hechos almacenados. Si las inferencias que se realizan, consisten en elaborar análisis e informes que permitan mejorar las operaciones productivas o tomar decisiones inteligentes en una empresa, se trata de funciones que desempeñan las bases de datos multidimensionales, las cuales se utilizan en la creación de aplicaciones con sistemas confiables para el procesamiento de datos. Finalmente, se tienen las bases de datos orientadas a objetos, estas son bases de datos inteligentes que almacenan y manipulan objetos complejos, es decir elementos de información del mundo real.

Por el número de usuarios, las bases de datos pueden ser clasificadas como monousuario o multiusuario. En las bases de tipo “monousuario”, únicamente se permite el acceso de un usuario a la base de datos, sin importar la capacidad de la computadora para soportar más usuarios en el mismo instante de tiempo, mientras que en las multiusuario sí se permite el acceso de varios usuarios a la vez, en otras palabras, las bases multiusuario son aquellas en las que *“se pueden conectar múltiples usuarios a la base de datos”* (Pérez, 2010).

Las bases de datos pueden tener diferentes coberturas, y clasificarse ya sea por las temáticas o el sector geográfico que incluyen; al considerar las temáticas que aborda, pueden dividirse en multidisciplinarias, cuya documentación almacenada abarca distintas disciplinas; y también en especializadas, a las que corresponden aquellas bases que contienen documentación de una sola disciplina. Cuando se clasifica de acuerdo a la cobertura geográfica se mencionan las internacionales y las nacionales, las primeras almacenan la documentación publicada en cualquier lugar del mundo, mientras que las últimas, almacenan la documentación publicada únicamente en un ámbito nacional.

2.3 Gestión de Bases de Datos

En la actualidad, es necesario analizar la gran cantidad de datos que pueden recolectarse, el saber procesarlos de forma adecuada, permite la obtención de información crucial para la toma de decisiones. Con el paso del tiempo, las poblaciones crecen, y junto con ellas la cantidad de datos que es necesario procesar, esto dificulta su tratamiento y almacenamiento. A partir de los años setenta, muchas empresas recurren al uso de soportes magnéticos, con el objetivo de apoyarse en computadoras para poder realizar procesos de forma más rápida y eficiente, reduciendo también los posibles errores en cálculos; sin embargo, en un principio, la cantidad de datos que era posible analizar era muy pequeña, y las aplicaciones para ello utilizaban programas independientes que procesaban sus propios ficheros, por lo que algunos datos se repetían en distintos archivos, lo cual generaba incoherencias, como solución a esta situación surgen las bases de datos, consiguiendo así, evitar estos problemas.

Para que los resultados que se obtienen de algún estudio, representen con la mayor fidelidad posible la realidad que se busca analizar, es necesario que los datos de los que se parte sean correctos y cumplan con estándares de calidad establecidos, es por ello que si no se tiene en cuenta una mínima calidad de los datos, el analizarlos puede conducir a conclusiones erróneas dentro de una investigación, por lo que es de suma importancia vigilar que éstos sean recolectados

y organizados con sumo cuidado. La gestión de datos abarca desde procedimientos de recolección, manipulación, almacenamiento y recuperación de información, hasta las personas que realizarán estos procesos, los cuales conllevan a la creación de una excelente base de datos.

La herramienta más visible para realizar los procesos requeridos durante la organización de los datos recopilados es la computadora, sin embargo, sólo es una de muchas otras herramientas útiles; tras una base de datos existen además instrumentos y formularios de recolección de datos, así como también los protocolos utilizados para su gestión, mecanismos de control de calidad, documentación e instalaciones de almacenamiento que incluyen el papel y los medios electrónicos. Todo lo anterior se realiza con el propósito de asegurar que la información sea de calidad, para asegurar que la variabilidad de los datos provenga del fenómeno que se estudia y no del proceso de recolección de datos, lo que permitirá que el análisis e interpretación se realice sobre datos precisos, apropiados y defendibles.

2.4 Calidad de los Datos

Para que una investigación sea confiable, es necesario que el proceso de recolección y organización de datos se realice de forma cuidadosa, procurando que los datos almacenados reflejen de la mejor manera posible la realidad que se busca estudiar. Según Schoenbach (1999) el control de calidad en los datos, incluye cuatro pasos: El primero es prevenir y detectar errores en los datos a través de procedimientos escritos, entrenamiento y procedimientos de verificación; evitando también complejidades innecesarias. El segundo paso consiste en evitar o eliminar inconsistencias, errores y datos faltantes, realizando revisiones en los formularios de recolección y conjuntos de datos, esto debe hacerse preferiblemente, cuando aún se tenga acceso a las fuentes de datos para resolver las dudas que puedan surgir. En el tercer paso se evalúa la calidad de los datos, utilizando codificadores, editores de datos, interrogatorio de los sujetos y revisiones o repeticiones de la recolección para sub-muestras; finalmente, el cuarto paso busca evitar interpretaciones equivocadas mediante, la comprensión de los datos.

2.4.1 Revisión de los datos

Luego de que los datos se han introducido a una base de datos, es posible evaluar si contienen valores incorrectos, proceso que puede realizarse por medio de la estadística descriptiva y algunas de sus técnicas, para revisar las variables una a una en búsqueda de aquellos valores que sean ilógicos o que presenten errores de transcripción; en estos casos la tabla de frecuencias es una opción que da la posibilidad de ver anomalías de los datos, como la existencia de un valor que no se encuentra en el rango establecido, que generalmente indica un error de introducción, el cual puede ser corregido al consultar la fuente de información o herramienta de recolección de datos, para corregirlo con el verdadero valor. Las tablas de distribución de cada una de las variables, permiten verificar que el número en sus totales sea igual al de la población incluida en el estudio, pues al existir una cantidad importante de datos faltantes se podrían invalidar los resultados. También es posible verificar en estas tablas, si la distribución de determinadas variables es la esperada, de no ser así, podría ser indicador de un error sistemático, haciendo necesaria una revisión del proceso y corrección de posibles errores.

Según Guillén, Carreño y Canal (Fases del análisis estadístico de los datos de un estudio, 2006) los errores de una base de datos pueden verse corregidos luego de la aplicación de los métodos anteriores. En cuanto el proceso se ha finalizado, se considera que la base de datos se encuentra validada y es posible realizar el cierre de la misma, verificando que no sufra ninguna manipulación posterior, por lo que luego de ello puede iniciarse el análisis estadístico.

2.5 Uso de las Bases de Datos

“La estadística y la tecnología de la computación son dos áreas del conocimiento, que en las sociedades modernas ya forman parte de las herramientas imprescindibles en una gran diversidad de actividades ligadas al desarrollo productivo” (Rosas, 2009). Por lo cual, es necesario considerar, que se debe contar con la capacidad de aplicar de forma eficaz la metodología estadística, así como procedimientos informáticos para el procesamiento y análisis de datos, por lo que es de suma importancia poseer las herramientas necesarias, entre las que se puede

mencionar, bases de datos que contengan información relevante para la población estudiantil, pues *“de nada nos sirve procesar datos sin ninguna o poca atención con los fenómenos o procesos de interés”* (Rosas, 2009)

La Licenciatura en Estadística incluye una serie de asignaturas que abarcan diferentes áreas curriculares como Ciencias Económicas y Sociales; y Formación en Informática y Matemáticas Superiores, todas ellas orientadas a dar *“sólida formación al estudiante para el análisis de datos y obtención de decisiones en condiciones de incertidumbre”* (Rosas, 2009), para esto se requiere que el estudiante tenga la oportunidad de conocer y aplicar metodologías estadísticas durante el desarrollo de las asignaturas que debe cursar, por lo cual, es necesario contar con bases de datos que cumplan con características específicas que permitan la aplicación de diversos procesos estadísticos. Es posible clasificar las asignaturas de acuerdo a los procesos estadísticos que abarcan los contenidos: Ya sea análisis univariante o análisis multivariante.

El Análisis Univariante se aplica en las asignaturas de Licenciatura en Estadística que se enumeran a continuación: Estadística II, Estadística de Población I, Problemas de Estadística Aplicada, Seminario I, Estadística I, esta última forma parte también del pensum de Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media. Por otra parte, el análisis multivariante se aplica en las siguientes asignaturas de Licenciatura en Estadística: Estadística de Población I, Problemas de Estadística Aplicada, Inferencia Estadística, Modelos Lineales, Bases de Datos I y II, Análisis Multivariante, Diseño de Experimentos, Seminario I, Análisis R, Metodología de la Investigación y Proyectos de Estudios Estadísticos, comprendiendo además Estadística I, tanto del Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media, como de la Licenciatura en Estadística; finalmente se tienen las bases de Series de Tiempo, las cuales se aplican en Estadística de Población I, Series Temporales I, Control Estadístico de la Calidad, Problemas de Estadística Aplicada, Seminario II, Metodología de la Investigación y Proyectos de Estudios Estadísticos.

2.5.1 Bases de datos Multivariantes

Las investigaciones de corte transversal, en que los datos se recogen en un sólo instante de tiempo, pueden estar orientadas únicamente al estudio de una variable o de muchas, la forma en que los datos se organizan es similar en ambos casos; por tanto, una base de datos conformada por más de una variable puede ser de utilidad en asignaturas orientadas al Análisis Univariante y en asignaturas con estudios multivariantes, pues el software en que son procesados los datos permiten al usuario seleccionar la variable que le es de interés, entre todas las que conforman la base de datos que se estudia, ya sea para analizar una variable o todas las que interese analizar.

Las asignaturas que comprenden contenidos de Análisis Univariante, cuentan con objetivos en común orientados a que el estudiante sea capaz de resumir información, realizar comparaciones y tomar decisiones basadas en los parámetros de la estadística descriptiva, comprender el significado de los valores obtenidos en éstos procesos requiere de una base de datos que no sólo permita estimar indicadores, sino que también le permitan al estudiante comprender el contexto y la información que contienen para que sea capaz de redactar interpretaciones. Durante el desarrollo de la asignatura Estadística II, el análisis multivariante puede ser aplicado en la unidad “Variables Aleatorias”, así como en las unidades: “Examinando Datos” y “Estudios de Corte Transversal” de Problemas de Estadística Aplicada. La asignatura Seminario I en la unidad “Descripción de datos multivariantes” incluye un apartado en que se realiza un estudio univariante de cada variable que se incluirá en el modelo multivariante.

El que las bases de datos estén conformadas por más de una variable, brinda también la posibilidad que éstas mismas sean utilizadas en asignaturas como: Inferencia Estadística, Modelos Lineales, Bases de Datos I y II, Análisis Multivariante I, Diseño de Experimentos I, Problemas de Estadística Aplicada, Seminario I y Análisis Estadístico con el Paquete R, incluidas en la Licenciatura en Estadística. Todas estas asignaturas incluyen contenidos de metodología para un análisis multivariante, donde se utiliza más de una variable para realizar las

prácticas, por lo cual, las bases de datos en que se incluyen más de una variable tienen también en estas asignaturas un amplio campo de aplicación.

En las asignaturas que incluyen análisis multivariante, se espera facilitar el cumplimiento del objetivo, que está presente en todas ellas, que el estudiante conozca, domine y aplique diversas técnicas de análisis multivariante y que sea capaz de aplicar este conocimiento en casos reales. Que el estudiante sea capaz de elegir la prueba adecuada en cada estudio y hacer uso correcto de software estadístico es otro objetivo que podrá cubrirse con mayor facilidad al contar, no sólo con la base de datos adecuada para un estudio, sino además con el conocimiento sobre el contexto en que se realiza el estudio en sí, el cual es de conocimiento del estudiante al comprender el medio en que vive. En la asignatura Problemas de Estadística Aplicada, se abarca el análisis multivariante en el desarrollo de las unidades “Examinando Datos” y “Relaciones Entre Variables”, en el desarrollo de la asignatura Modelos Lineales el estudio multivariante se encuentra presente en unidades como: “Modelo De Regresión Lineal Múltiple” y “Pruebas De Los Parámetros Y Validación Del Modelo”, mientras que en la asignatura Análisis Multivariante, como lo indica el nombre de la asignatura, el análisis multivariante se encuentra presente en la mayoría de las unidades que la componen.

2.5.2 Bases de datos con Series de Tiempo

El estudio de las series de tiempo implica el desarrollo de diferentes técnicas de análisis y pronósticos, para ello se debe analizar sus métodos paramétricos o metodología de Box Jenkins, los cuales se caracterizan, porque adoptan un enfoque paramétrico y parten de una base que incluye observaciones de la variable interés en momentos pasados para poder realizar pronósticos de sus valores futuros. La Licenciatura en Estadística contiene algunas asignaturas, cuyo objetivo es que el estudiante conozca y aplique adecuadamente métodos y herramientas estadísticas para el análisis de situaciones y solución de problemas en los cuales intervienen observaciones recolectadas a través del tiempo, éstas se organizan en series temporales, aplicables en varios campos, por ejemplo son útiles para realizar

proyecciones demográficas, controles de calidad de productos y procesos, y análisis de problemas de calidad en general.

Además de las anteriores, se tienen las asignaturas: Metodología de la Investigación y Proyectos de Estudios Estadísticos, en las cuales es necesario aplicar procesos estadísticos y, por ende, utilizar bases de datos. Estas asignaturas pretenden la aplicación de contenidos relacionados con estadística descriptiva y con estadística inferencial, dependiendo de la investigación o proyecto que se lleve a cabo, así será el tipo de base de datos que se utilice. Cabe mencionar que en estas asignaturas el estudiante es quien identifica la problemática, recolecta información, determina el tipo de análisis estadístico a aplicar y presenta la información obtenida, pues se busca garantizar la participación permanente del estudiante y que adquiera una concepción, un enfoque y un marco teórico conceptual y técnico básico para la comprensión y análisis de la realidad social que le rodea, a través de la investigación científica. A pesar de que el estudiante es quien lleva a cabo cada una de las etapas que implica una investigación o un proyecto, sigue siendo necesario, durante el desarrollo de las asignaturas mencionadas, hacer uso de las bases de datos existentes para la realización de prácticas, que permitan orientar al estudiante en la selección de procesos adecuados a cada situación problemática que se le presente.

Un elemento que caracteriza las asignaturas: Metodología de la Investigación y Proyectos de Estudios Estadísticos, es el propósito que tienen, pues buscan que el estudiante sea capaz de juzgar y determinar cuál es el proceso estadístico adecuado para solucionar una problemática en específico mediante investigaciones o proyectos estadísticos. En resumen, estas asignaturas buscan promover el razonamiento crítico y creativo, la búsqueda de la verdad científica, la rigurosidad técnica y metodológica en el abordaje de la realidad nacional.

2.6 Teoría Estadística

2.6.1 Estadística descriptiva

La estadística descriptiva es la rama de la estadística que se encarga de realizar análisis, con el objetivo de describir una población, resumiendo los datos en pocos valores que pretenden caracterizar al conjunto con la menor pérdida de información posible, valiéndose de la recopilación, organización y presentación de datos en gráficos, los cuales permiten detectar con mayor facilidad aquellas características más sobresalientes. Los valores que se obtienen a través de la estadística descriptiva son clasificados como medidas de tendencia central, de dispersión o de posición.

2.6.1.1 Medidas de tendencia central

Las medidas de tendencia central son aquellas medidas que describen un conjunto de datos a través de un solo número, generalmente ubicado al centro del conjunto, siendo útiles para los análisis que se deseen realizar, pues “*describen las características básicas de un conjunto de datos*” (Parra, 2014). Las medidas de tendencia central más conocidas son: La media aritmética, la moda y la mediana. A continuación se describen la media aritmética y la mediana, puesto que son las medidas que se utilizaron para el análisis de datos en esta investigación.

Media aritmética:

La media aritmética, llamada también promedio, se usa para datos cuantitativos y permite calcular el valor medio de una serie de datos. Esta medida se obtiene sumando todos los datos y luego dividiendo ese total entre la cantidad de valores de dicha serie. Formalmente se define como: “*La media aritmética de una serie estadística es un valor tal que si con él se sustituyen los términos de una serie, se puede obtener una suma igual a la que los propios términos darían*” (Bonilla, 1999). Dados los n valores $\{x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n\}$, la media aritmética se calcula mediante el siguiente modelo:

mediante el siguiente modelo: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$

Mediana:

A diferencia de la media aritmética, el cálculo de la mediana es menos sensible a valores extremos, por lo cual se considera que representa mejor la realidad de los datos. En el caso de la mediana se debe tener en cuenta que la serie de datos requiere estar ordenada, ya sea de manera ascendente o descendente. Esta medida de tendencia central se define como “*un valor que ocupa el lugar central de la serie, es decir, es todo valor que supera a no más de la mitad de las observaciones y sea simultáneamente superado por no más de la mitad de las observaciones*” (Bonilla, 1999).

Al calcular la mediana pueden darse dos casos, el primero es que la cantidad de datos sea impar y el segundo que la cantidad de datos sea par. Sean $x_1, x_2, x_3, x_4 \dots x_n$ los datos de una serie ordenada, los modelos que permiten calcular la posición de la mediana son los siguientes:

- ✓ *Si n es impar:* La mediana es la observación que está en el lugar $\frac{n+1}{2}$, es decir:
 $Me = X_{\frac{n+1}{2}}$, donde $X_{\frac{n+1}{2}}$ es el valor que se encuentra en la posición $\frac{n+1}{2}$
- ✓ *Si n es par:* La mediana es el promedio de las observaciones que se encuentran en las posiciones $\frac{n}{2}$ y $\frac{n}{2} + 1$, esto es: $Me = \frac{(X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1})}{2}$, donde $X_{\frac{n}{2}}$ y $X_{\frac{n}{2}+1}$ son los valores que se ubican a la mitad de la serie de datos.

2.6.1.2 Medidas de dispersión

Al estudiar un conjunto de datos es necesario, además de obtener sus características básicas, conocer qué tanto se alejan los datos con respecto a su valor central, para ello se hace uso de las medidas de dispersión. Entre éstas se pueden mencionar: El rango, la desviación típica o estándar.

Rango:

“El rango mide *“la dispersión total”* del conjunto de datos. Aunque el rango es una medida de dispersión simple y que se calcula con facilidad, su debilidad preponderante es que no toma en consideración la forma en que se distribuyen los datos entre los valores más pequeños y los más grandes” (Morales, 2012), permite conocer qué tan amplia es la serie de números entre los que puede tomar una variable, sin embargo, es un valor inestable debido a que se ve afectado por la presencia de valores extremos al ser calculado a partir del valor más alto y el más bajo que conforman la serie de números en estudio:

$$\text{Rango} = X_{\max} - X_{\min}$$

Donde:

X_{\max} representa el valor mayor de la serie de datos

X_{\min} es el menor valor de la serie de datos

Desviación típica:

Es una medida de dispersión que *“se define como la raíz cuadrada del promedio aritmético de las diferencias entre cada uno de los valores del conjunto de datos y la media aritmética del conjunto elevadas al cuadrado”* (Morales, 2012). La desviación típica para una serie de datos $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ se calcula por medio de la fórmula siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\tilde{V}(\bar{x})}$$
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Donde:

n es la muestra

$(x_i - \bar{x})$ Representa la desviación de los datos respecto a la media aritmética.

2.6.2 Estadística inferencial

En ocasiones lo que se desea saber de una población es si cumple con alguna característica o no, para lo cual se formularán algunas afirmaciones que deben pasar por un proceso de verificación, es decir que *“En vez de estimar el valor de un parámetro, a veces se debe decidir si una afirmación relativa a un parámetro es verdadera o falsa”* (Montoya, 2007). Este proceso de verificación se lleva a cabo mediante el contraste de hipótesis, el cual es uno de los métodos básicos de la estadística inferencial.

En la Inferencia Estadística, existen dos tipos de pruebas de hipótesis que se pueden aplicar a una serie de datos, las pruebas paramétricas y las no paramétricas. Las paramétricas requieren el cumplimiento de supuestos sobre la distribución de los datos, los cuales son: Normalidad, homocedasticidad e independencia de residuos. Si la distribución de los datos no cumple estos supuestos, debe procederse a la aplicación de pruebas no paramétricas, pues éstas no requieren el cumplimiento de los supuestos antes mencionados.

2.6.2.1 Prueba Paramétrica

Análisis de Varianza ANOVA de un factor:

El análisis de varianza ANOVA de un factor, llamado también ANOVA unifactorial, es una prueba paramétrica considerada como la generalización del contraste de igualdad de medias para dos muestras independientes. Este análisis se define como la técnica estadística que sirve para comparar una variable cuantitativa en varios grupos, es decir, señala si las medias entre dos o más grupos son similares o diferentes. Puede aplicarse *“cuando queremos saber si las medias de una variable son diferentes entre los niveles o grupos de otra variable”* (Cardenas, 2015).

En este tipo de análisis se plantea como hipótesis nula, que las medias poblacionales son iguales, si esto es así, se cumple que los grupos no difieren en la variable cuantitativa donde se comparan los grupos y por lo tanto, el factor es

independiente de la variable cuantitativa. Si la conclusión es que se rechaza la hipótesis nula, lo cual indica que no se cumple la igualdad de medias, se puede plantear qué grupos dos a dos son los que tienen medias significativamente distintas. *“Una forma de hacerlo sería plantear contrastes de igualdad de medias para dos muestras independientes con la prueba **T de Student**. Otra forma es utilizar una de las pruebas **Post hoc** que ofrece el análisis de la varianza. En particular, la prueba de **Scheffé** realiza todos los contrastes de igualdad de medias dos a dos y constituye dos distintos grupos homogéneos a partir de los resultados de los contrastes por parejas”*. (Bakieva, Such, & Jornet, 2012), en resumen las hipótesis a contrastar para el análisis de varianza son las siguientes:

H₀: $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ Todas las medias poblacionales de los K grupos son iguales

H₁: No todas las medias poblacionales son iguales

Para probar las hipótesis planteadas, es necesario comparar las sumas de cuadrados medios debidas a la variación entre los grupos y a la variación dentro de los grupos. Si el cociente entre la primera y la segunda es grande, se tendrá mayor probabilidad de rechazar la hipótesis nula. Este cociente sigue una distribución F de Fisher-Snedecor con k-1 y n-k grados de libertad, siendo k el número de muestras y n el número total de observaciones que participan en el estudio. Cabe mencionar que para aplicar el Anova se debe cumplir que las variables observadas sean independientes, tengan la misma desviación típica y que se distribuyan normalmente (Ariza, 2009).

Cálculo de la suma de cuadrados:

Para el cálculo del Anova, se debe calcular las sumas de cuadrados. Si se denotan por K al número de grupos, por n_j el número de individuos en cada grupo j = 1, ..., k, \bar{x}_j la media de cada grupo y $\bar{x}..$ la media global. La suma de cuadrados entre grupos SCE, la suma de cuadrados dentro de grupos SDE y la suma de cuadrados total SCT se calculan de la siguiente manera:

$$SCE = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_{.j} - \bar{x}_{..})^2$$

$$SCD = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_{.j})^2 = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k n_j \bar{x}_{.j}^2$$

$$SCT = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2$$

Cálculo de los grados de libertad:

Los grados de libertad entre grupos GLE, dentro de los grupos GLD y total GLT se calculan del siguiente modo:

$$GLE = K - 1$$

$$GLD = n - K$$

$$GLT = n - 1$$

Cálculo de los cuadrados medios:

El cuadrado medio entre grupos CME y el cuadrado medio dentro de grupos se calculan de la manera siguiente:

$$CME = \frac{SCE}{GLE}$$

$$CMD = \frac{SCD}{GLD}$$

Estadístico de contraste F:

El estadístico de contraste para realizar la prueba Anova se construye de la siguiente forma:

$F = \frac{CME}{CMD}$ Que se distribuye según una F-Snedecor con GLE grados de libertad del numerador y GLD grados de libertad del denominador.

Cálculo del coeficiente de determinación:

Una medida relativa de la variabilidad explicada por los grupos es el cociente: $R^2 = \frac{SCE}{SCT}$ Se denomina coeficiente de determinación, el cual estará entre cero y uno. Cabe mencionar que cuanto más próximo esté de uno, más variabilidad explica el modelo, y por tanto menos variabilidad no explicada o residual.

Tabla del Anova:

A continuación, se presenta la tabla que resume los procesos para determinar el estadístico de contraste en el Análisis de Varianza.

Tabla No. 1
Análisis de Varianza ANOVA

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	F	Significancia
Entre Grupos	SCE	GLE = K - 1	CME	CME/CMD	p- Valor
Dentro Grupos	SCD	GLD = n - K	CMD		
Total	SCT	GLT = n - 1			

Fuente: Introducción al Análisis de un Factor, Universidad de Castilla La-Mancha

Para realizar la interpretación del análisis de la varianza ANOVA de un factor como se observa en la tabla No. 1, se compara el estadístico F (calculado) con el estadístico crítico.

Si $F > F_{\alpha}$ se rechaza H_0

Si $F < F_{\alpha}$ no se puede rechazar H_0

Donde:

F es el estadístico de contraste

F_{α} es el estadístico crítico, el cual se encuentra en la tabla de Fisher (α es el nivel de significancia que se determine, generalmente se utiliza $\alpha = 0.05$ o $\alpha = 0.01$)

2.6.2.2 Pruebas no Paramétricas

Chi- Cuadrado:

La prueba Chi-Cuadrado es una prueba de independencia no paramétrica, la cual *“Contrasta la hipótesis de que las variables son independientes, frente a la hipótesis alternativa de que una variable se distribuye de modo diferente para diversos niveles de la otra”* (López & Montiel, 2004). Esta prueba puede ser aplicada en el análisis de dos o más grupos y de dos o más variables, se utiliza para comprobar si la diferencia en los datos observados está dentro de lo normal y probable, es decir, comprobar si las diferencias se deben al azar. Para poder aplicarla, es necesario que las variables que se estudian sean excluyentes y cualitativas, y que además el tamaño muestral contenga como mínimo 50 casos, mientras que la frecuencia esperada en cada casilla no debe ser menor que 5 (Prieto, 2014).

Para probar las hipótesis de la Chi-Cuadrado, es necesario someter los resultados obtenidos de la muestra a una prueba de χ^2 , aplicando la siguiente ecuación: $\chi^2 = \frac{\sum(f_e - f_o)^2}{f_e}$, *“Se trata de la razón entre la sumatoria de los cuadrados de las diferencias entre las frecuencias esperadas (f_e) y las frecuencias observadas (f_o) respecto de las frecuencias esperadas (f_e). Como toda razón, expresa una proporción; en este caso, la proporción entre las distancias observadas (elevadas al cuadrado) y las frecuencias esperadas”* (Nievas, 2015). Si la dependencia entre las variables es perfecta, el valor de la chi-cuadrado tiende a ser igual al número de observaciones. La frecuencia esperada es la que debe ocurrir para que la hipótesis nula sea aceptada, por lo que la hipótesis nula se rechaza cuando $X_{Calc}^2 > X_{1-\alpha}^2$, en donde X_{Calc}^2 es el valor que ha sido calculado por medio de la ecuación, y $X_{1-\alpha}^2$ es el valor que figura en la tabla de Chi-cuadrado, de la que α representa los grados de libertad seleccionados.

Coefficiente de correlación Rho de Spearman:

Es una prueba estadística que brinda la posibilidad de medir la correlación entre dos variables, asegurándose que no sea debido al azar, es decir sea estadísticamente significativa; esta prueba permite también, determinar si existe dependencia o independencia entre dos variables aleatorias (Elorza, H., & Medina Sandoval, J. C. , 1999). Las condiciones que se deben cumplir para poder aplicar este coeficiente es: Que el número de pares de sujetos sea menor que 30, y que en el estudio se utilicen variables ordinales, aprovechando la clasificación por rangos; sin embargo, también es posible usarla si una de ellas es intervalar, siempre y cuando la otra sea ordinal.

Este coeficiente de correlación consta de un valor comprendido entre 1 y -1, pasando por cero, indicando los extremos una correlación máxima, ya sea positiva o negativa, mientras que el cero indica una correlación nula, es decir que existe independencia entre esas variables. La interpretación de los demás valores se ha expresado por diversos autores en escalas, siendo una de las más utilizadas la que se presenta a continuación (Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. , 1998):

Cuadro No. 1

Grado de relación según coeficiente de correlación

Rango	Relación
0 – 0.25	Escasa o nula
0.26 - 0.50	Débil
0.51 – 0.75	Entre moderada y fuerte
0.76 – 1.00	Entre fuerte y perfecta

Fuente: Facultad de Ciencias Médicas Dr. Enrique Cabrera, La Habana

El modelo para calcular este coeficiente es:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{N(N^2 - 1)}$$

Siendo:

N: La cantidad de sujetos que se clasifican

X_i : El rango de sujetos i con respecto a una variable

Y_i : El rango de sujetos i con respecto a una segunda variable

d_i : $X_i - Y_i$, es decir que d_i , es la diferencia entre los rangos de X e Y (Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A, 1999).

Las hipótesis que se establecen se consideran de acuerdo a la correlación que se espera, es decir una hipótesis nula, en la cual se asume que no existe correlación lineal, mientras que la hipótesis alterna, indica el no cumplimiento de la hipótesis nula, por lo que significa que existe correlación. La forma en que se decide que hipótesis será rechazada es de acuerdo al grado de correlación, siendo afectado también por el nivel de significancia.

2.7 Marco Conceptual

Análisis estadístico: Es un componente del análisis de datos, consiste en describir ciertas características o detectar patrones dentro de un conjunto de individuos llamado población.

Dispersión de los datos: Medida en la que los datos se alejan alrededor de un punto central (normalmente la media aritmética) en una muestra.

Distribución Normal: Es representada mediante una curva con forma de campana que indica la acumulación de datos alrededor de la media al tomar una observación varias veces obteniendo resultados aleatorios. La cantidad de datos es mayor cerca de la media y va disminuyendo conforme se alejan de ésta.

Duplicidad de datos: Término utilizado cuando existen datos que se encuentran almacenados en más de una ocasión en diferentes ubicaciones de un fichero o base de datos.

Encuesta autodiligenciada: Es un formato en que el cuestionario utilizado para la recolección de datos está diseñado especialmente para ser resuelto en forma escrita por los propios sujetos de la investigación.

Error muestral: Es el error que se produce como consecuencia de no estudiar la población completa y calcular los estimadores a través de una muestra.

Estudio cuantitativo: Incluye aquellos estudios en que los datos recolectados apuntan a procesos matemáticos, pues son obtenidos mediante mediciones o conteo, recolectando así, información cuantificada.

Formularios de recolección de datos: Plantilla o página que cuenta con casillas, o en su defecto espacios vacíos, destinados a recolectar la información ingresada por un grupo de individuos con alguna finalidad.

Homocedasticidad: Se considera cuando la varianza calculada para el error de la variable en estudio es constante en todas las observaciones.

Independencia de residuos: Los residuos pueden ser considerados como el error observado, es decir la diferencia entre el valor observado y el valor predicho por el modelo. La independencia se considera cuando el valor del error anterior no condiciona al siguiente.

Interpretación de resultados: Valorar críticamente los resultados obtenidos, incluye además realizar predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico, esto no sólo requiere conocimiento estadístico o matemático, sino también habilidades lingüísticas, conocimiento del contexto, capacidad para plantear preguntas y una postura crítica ante la información obtenida de los análisis estadísticos.

Investigación no experimental: Estudios que no se realizan por medio del azar, son aquellos en los que no se da la manipulación de variables, sino más bien sólo se observan las situaciones tal y como han sucedido, sin poder influir sobre ellas para su posterior análisis.

Método hipotético-deductivo: Es el procedimiento o camino que implica la observación del fenómeno a estudiar, la creación de una hipótesis, la deducción de consecuencias y la comprobación de enunciados para contrastarlos con la experiencia.

Metodología estadística: Conjunto de métodos, técnicas y procedimientos que sirven para el manejo de datos, su ordenación, presentación, descripción, análisis e interpretación, que contribuyen al estudio científico de los problemas planteados, a la adquisición de conocimiento sobre la realidad, a la toma de decisiones y a la mejora de la práctica desarrollada por profesionales.

Muestra: Es un subconjunto de la población que se considera representativo del grupo al que pertenece y que se toma para estudiar o determinar las características de la población.

Nivel de confianza: Permite conocer la probabilidad de que el parámetro a estimar, esté dentro del intervalo de confianza. Los niveles de confianza más comunes son: 90%, 95% y 99%.

Normalidad: Es cuando un conjunto de datos se encuentra dentro de un intervalo de valores ya conocidos. La distribución normal o distribución de Gauss representa la forma en la que se distribuyen en la naturaleza los diversos valores numéricos de las variables continuas, como pueden ser estatura, peso, etc.

Normalización: Es un concepto utilizado en bases de datos, define el proceso que se lleva a cabo luego de transformar el modelo entidad-relación al modelo relacional, con el objetivo de evitar la redundancia, proteger la integridad de los datos y mejorar aspectos relacionados con la actualización de las tablas.

Procesamiento de datos: Consiste en la evaluación y ordenamiento de datos para la realización de análisis que permitan la toma de decisiones frente a alguna situación problemática, y que además permitan la obtención de información útil a la sociedad.

Prueba no paramétrica: Es aquella que no parte de la suposición de que la base de datos a analizar adopte alguna distribución de probabilidad específica, es decir que no presuponen una distribución de probabilidad para los datos.

Prueba paramétrica: Se llaman así porque su cálculo implica una estimación de los parámetros de la población con base en muestras estadísticas. Son aquellas que asumen que los parámetros de la distribución de la variable (media y varianza) se adaptan un tipo de distribución normal.

Temporalización transversal: Hace relación a que el estudio se realizará en un lapso de tiempo corto, es decir es como tomar una instantánea de un evento.

Universo: Es cualquier colección finita o infinita de elementos o sujetos que tienen una característica en común observable y susceptible de ser medida.

Validez de instrumentos: Indica en qué medida el resultado obtenido de la aplicación de un instrumento de recolección de datos, refleja el valor real de la variable que se estudia.

Variable: Es una característica o propiedad que posee un individuo, esta puede adoptar diferentes valores, ya sean cuantitativos o cuantitativos.

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

El marco metodológico es “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (Tamayo y Tamayo, 2003). Los procesos metodológicos determinan las acciones conforme a las cuales se realizará una investigación, por consiguiente, deben ser definidos adecuadamente, marcando de esta forma el camino a seguir en el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos. En este apartado se detalla minuciosamente cada uno de los aspectos relacionados con la metodología seleccionada para desarrollar la investigación. Todos los pasos del marco metodológico fueron realizados teniendo en consideración el rigor científico que dan validez a los resultados de la investigación.

3.1 Tipo de Estudio

El estudio realizado fue de tipo exploratorio y descriptivo, al estar orientado a una problemática poco estudiada en la sociedad salvadoreña y, a su vez, por pretender explorar desde una perspectiva diferente la forma en que se prepara al estudiante de estadística para su desempeño profesional, mientras que la parte descriptiva detalla la situación que se presenta dentro de la facultad respecto a la experiencia de docentes y estudiantes en cuanto al uso de bases de datos y las diferencias que puedan percibir al analizar bases de datos con información perteneciente a su entorno o ajena a él.

El método utilizado fue el método hipotético-deductivo, siguiendo todos los pasos que lo conforman: La observación del fenómeno a estudiar, creación de hipótesis, deducción de consecuencias y verificación de la verdad por medio de la experiencia. La necesidad de contar con suficientes bases de datos que almacenen información del entorno del estudiante, dio paso a la formulación de hipótesis, las cuales fueron comprobadas a partir de datos obtenidos de la experiencia de docentes y estudiantes del Departamento de Matemática, permitiendo obtener conclusiones particulares de la problemática en estudio.

3.2 Enfoque de la Investigación

Para realizar la investigación se seleccionó el enfoque mixto, en el cual se aplicó la parte cuantitativa para medir con precisión las variables en estudio por medio de diversos instrumentos, pues el propósito era la recolección de datos que estuvieran a disposición de los docentes y estudiantes del Departamento de Matemática, y además se buscaba comprobar la importancia de contar con bases de datos adecuadas para poder aplicar en ellas metodología estadística, y la forma en que los análisis de los estudiantes se ven afectados por el grado de conocimiento que tengan sobre las variables a las que aplican los procesos, esto se verificó por medio de la elaboración de hipótesis y su comprobación de acuerdo diez pasos ordenados que requiere el uso del enfoque cuantitativo (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). La investigación también está compuesta por una parte cualitativa que fue

de apoyo para la descripción de la perspectiva de los docentes respecto a la problemática que se investigaba, por medio de entrevistas con preguntas orientadas a conocer la forma en que obtienen y administran las bases de datos por su cuenta.

La investigación incluyó tanto el diseño experimental como el diseño no experimental; se consideró el diseño experimental al momento de realizar la manipulación intencional de una de las variables, en este caso el uso de bases de datos de diferentes contextos, con el propósito de observar los cambios que provocaba en la otra variable: El rendimiento del estudiante. El diseño no experimental fue aplicado al momento de la recolección de información, que permitió crear las bases a almacenar. Los datos fueron recolectados durante un corto período con el propósito de obtener una imagen del estado de la población en un momento específico, por tanto, se trata de un estudio transversal (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

3.3 Universo y Muestra

La realización de una investigación implica definir la población sobre la cual se realizará el estudio, es decir, definir el conjunto de personas u objetos de los cuales se desea averiguar algo para posteriormente realizar generalizaciones, a ese conjunto de objetos se le llama universo (Ortiz, 2010). En la mayoría de los casos, no es posible estudiar todo el universo debido a limitantes de tiempo y recursos, razón que conduce a trabajar únicamente con un grupo de elementos de todos los que involucra la problemática a investigar, de ahí que, debe seleccionarse un subconjunto de la población total que recibe el nombre de muestra. El universo para esta investigación estuvo formado por 8,075 estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 y seis docentes que imparten alguna asignatura del pensum de las carreras del Departamento de Matemática que incluyen contenidos de análisis estadístico.

Debido a que no se contaba con los recursos temporales ni financieros necesarios para investigar a la población en su totalidad, se seleccionó un subconjunto de la población, es decir una muestra, la cual se calculó con un nivel de confianza del 95% y un 5% de error, se consideró además un valor de $p= 0.5$ y $q= 0.5$, debido a que no era posible asignar un valor a P y a Q de acuerdo a una

determinada característica, lo más prudente para el cálculo de la muestra es considerar igual probabilidad de éxito y fracaso (Ortiz, 2010), dando como resultado un tamaño de muestra máximo.

La selección de la muestra se hizo en tres partes. En la primera, se tomó como universo de estudio para el cuestionario dirigido a estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016, a los 8,075 estudiantes activos en el año 2016 de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente; en la segunda parte, para los cuestionarios dirigidos a cada departamento de la facultad, se tomó como universo la población de cada departamento, buscando recolectar bases de datos con información del entorno del estudiante; y en la tercera parte, se consideró como universo a los docentes del Departamento de Matemática que imparten alguna asignatura que incluya temas relacionados con el análisis estadístico.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

El cálculo de la muestra varía de acuerdo a la población, ya sea finita o infinita y conocida o desconocida, por ende, es necesario elegir correctamente la fórmula a aplicar (Murray & Larry, 2009). La población interés de la investigación que se realizó era finita y conocida, por lo cual se calculó de la siguiente forma:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

n: El tamaño de la muestra

N: Tamaño del universo

Z = 1.96 --> Que es la desviación del valor medio que se acepta para lograr el nivel de confianza deseado. Siendo 95% el nivel de confianza seleccionado

e = 5% --> Es el margen de error máximo que se admite

p = 0.5 --> Proporción que se espera encontrar, la cual fue de 0.5 para una muestra de tamaño máximo.

Sustituyendo en la fórmula los valores correspondientes, se tiene:

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016, donde $N= 8,075$.

$$n = \frac{(8075)(1.96^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(8075 - 1)(0.05^2) + (1.96^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 367 \text{ estudiantes}$$

Con el objetivo de recolectar bases de datos con información del entorno del estudiante, se determinaron las siguientes muestras para cada departamento de la facultad, con un nivel de confianza del 90% y un 10% de error, debido a que el propósito de estas muestras únicamente es nutrir bases de datos que se incluirán en el sistema de almacenamiento.

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía y Letras inscritos en el Ciclo II-2016, donde $N = 1,298$.

$$n = \frac{(1298)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(1298 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 66 \text{ estudiantes}$$

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Ingeniería y Arquitectura inscritos en el Ciclo II-2016, donde $N=2,231$.

$$n = \frac{(2231)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(2231 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 66 \text{ estudiantes}$$

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Idiomas Extranjeros inscritos en el Ciclo II-2016, donde $N= 760$.

$$n = \frac{(760)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(760 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 65 \text{ estudiantes}$$

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Ciencias Económicas inscritos en el Ciclo II-2016, donde N= 1,754.

$$n = \frac{(1754)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(1754 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 66 \text{ estudiantes}$$

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Química inscritos en el Ciclo II-2016, donde N= 191.

$$n = \frac{(191)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(191 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 51 \text{ estudiantes}$$

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Medicina inscritos en el Ciclo II-2016, donde N = 291.

$$n = \frac{(291)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(291 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 56 \text{ estudiantes}$$

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Ciencias Jurídicas inscritos en el Ciclo II-2016, donde N= 530.

$$n = \frac{(530)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(530 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 61 \text{ estudiantes}$$

- Cálculo del tamaño de la muestra para estudiantes del Departamento de Biología inscritos en el Ciclo II-2016, donde N= 174.

$$n = \frac{(174)(1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(174 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 49 \text{ estudiantes}$$

Se realizó además, una selección no probabilística de seis docentes que imparten alguna asignatura del pensum de las carreras del Departamento de Matemática que incluyen contenidos de análisis estadístico. Para conocer algunos aspectos relacionados con las bases de datos que son utilizadas en el desarrollo de

las asignaturas que requieren análisis estadístico, se encuestaron estudiantes del Departamento de Matemática que cursan asignaturas de análisis multivariante o de series temporales, es decir estudiantes de tercero, cuarto y quinto año de Licenciatura en Estadística, puesto que es a partir de tercer año, donde se comienza a trabajar ampliamente con el análisis estadístico, obteniéndose una cantidad total de 24 estudiantes encuestados.

3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

Para obtener información de interés en una investigación, es necesario que los datos a recolectar provengan de una población delimitada adecuadamente, de manera que se incluyan en el estudio, aquellos casos que cumplan las características o factores que favorezcan el cumplimiento de los objetivos de la investigación, descartando aquellos casos que no forman parte de la población seleccionada o que aun siendo parte de ella no pueden ser incluidos en el estudio, puesto que *“un estudio no será mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema”* (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). En ese sentido, fueron definidos los criterios de inclusión y exclusión que se consideraron para la aplicación de los instrumentos de recolección datos como se detallan en el cuadro No. 2:

Cuadro No. 2

Criterios de Inclusión y Exclusión

Autores	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente que se encuentran cursando alguna asignatura durante el Ciclo II del año 2016. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiantes que manifiesten verbalmente estar enfermos o incapacitados para responder la encuesta. ✓ Estudiantes que se nieguen a responder la encuesta.

2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Docentes que pertenecen al Departamento de Matemática. ✓ Docentes que imparten alguna asignatura del pensum de las carreras del Departamento de Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Docentes que imparten asignaturas relacionadas a estadística pero que no pertenecen al Departamento de Matemática.
---	--	--

Fuente: Elaboración propia

3.5 Operacionalización de Variables

A partir del objetivo general se obtuvieron cinco objetivos específicos, orientados a la recolección, organización y uso de bases de datos, así también a la creación de un mecanismo que permitiera a docentes y estudiantes el acceso a las bases almacenadas. De los objetivos específicos, se obtuvieron las variables que sirvieron para recolectar información importante relacionada con la investigación, desde aquellas que almacenan información relacionada con el entorno del estudiante, hasta aquellas que describen la forma en que se organizó el sistema de acceso creado.

Las variables utilizadas son: **Quehacer universitario**, se refiere a aquella información que aporte conocimiento relacionado con la vida universitaria en diferentes áreas, ya sea de trámites o servicios académicos que el estudiante solicita; **Creación de bases de datos**, variable que almacena información de la asignatura donde se sugiere, cantidad de variables y observaciones, descripción de la base y software a utilizar para el análisis de la base de datos; **Uso de las bases de datos**, define la utilidad de las bases de datos, es decir la aceptación, satisfacción e interpretación del estudiante y del docente al momento de aplicar un análisis en una base específica; **Información del entorno del estudiante**, describe los instrumentos de recolección de datos, cantidad de ítems, frecuencia de actualización y cantidad de observaciones; y finalmente, **Sistema de acceso**, indica el servidor, su capacidad, el costo, sistema de búsqueda y el tipo de archivo de las bases de datos.

Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Sub-variables	Indicador	Técnica	Instrumento
<p>Crear bases de datos que apoyen el desarrollo de algunas asignaturas correspondientes a las carreras que se sirven en el Departamento de Matemática de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.</p>	<p>Recolectar información del quehacer universitario en los diferentes sectores que conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.</p>	<p>Quehacer universitario</p>	<p>Trámites académicos</p>	Tipo de trámite	<p>Encuesta estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016</p>	<p>Cuestionario</p>
				Tiempo de espera por trámite		
			<p>Inscripción de asignaturas</p>	Tipo de inscripción		
				No. de asignaturas inscritas		
			<p>Carrera</p>	Depto. de la carrera		
				Cantidad de asignaturas aprobadas		
				Cantidad de asignaturas reprobadas		
				Horas de estudio		
			<p>Acceso a la biblioteca</p>	Frecuencia de préstamo de libros		
				Tipo de préstamo		
	Horario de préstamo					
	<p>Crear bases de datos que se adecúen a los contenidos de las asignaturas que requieren análisis estadístico.</p>	<p>Creación de bases de datos</p>	<p>Tamaño de la base de datos</p>	Cantidad de Variables	<p>Revisión documental y Entrevista a docentes del Departamento de Matemática</p>	<p>Guía de revisión documental y Guía de entrevista</p>
				Cantidad de observaciones		
			<p>Clasificación de la base de datos</p>	Tipo de asignatura		
Sector						
<p>Programa a utilizar</p>			Descripción			
			Software disponible			

	Promover el uso de bases de datos con información recolectada del entorno del estudiante para la aplicación de técnicas estadísticas	Uso de las bases de datos	Bases de datos	Cantidad de bases de datos	Entrevista a docentes del Departamento de Matemática y encuesta a estudiantes de Licenciatura en Estadística	Guía de entrevista y Cuestionario		
				Tipo de Bases de datos				
			Satisfacción	Grado de satisfacción del docente				
				Grado de satisfacción del estudiante				
			Interpretación	Nivel de comprensión de las variables			Observación	Escala de estimación
				Nivel de interpretación				
	Diseñar un plan de seguimiento para la actualización de bases de datos con información del entorno del estudiante.	Información del entorno del estudiante	Instrumentos de recolección de datos	Tipo de instrumento	Revisión documental	Guía de revisión documental		
				Descripción				
				Sector al que está orientado				
				Cantidad de ítems				
			Actualización de datos	Frecuencia de actualización				
				No. de observaciones				
Crear un sistema que permita el acceso de docentes y estudiantes a las bases de datos recolectadas.	Sistema de acceso	servidor	Tipo de servidor	Revisión documental	Guía de revisión documental			
			Capacidad de servidor					
			Costo de servidor					
		Organización	Sistema de búsqueda					
			Distribución de directorios					
			Tipo de archivo					

3.6 Técnica de Recolección de Datos

Un problema se resuelve luego de la realización de una serie de pasos ordenados, entre los cuales se puede mencionar la formulación de hipótesis, para lo cual es necesario contar con información que permita la aceptación o rechazo de aquellas que se plantearon como respuesta tentativa a una problemática observada. La información es indispensable para verificar las hipótesis, entonces resulta que, se debe identificar las técnicas de recolección adecuadas para la obtención de la información necesaria que permita lograr los objetivos de la investigación.

La recolección de datos, consiste en el uso de técnicas como: La entrevista, la encuesta, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos, entre otros, para recopilar información acerca del tema que es objeto de investigación (García J. C., 2000). Debido a que fue necesario recolectar gran cantidad de información para la creación de las bases de datos, se hizo una clasificación de las fuentes de las que se obtendrían, éstas se definen de acuerdo a tres sectores que conforman la facultad en que se llevó a cabo la investigación, éstos son: Estudiantil, docente y administrativo, pues para cada uno de estos sectores se aplicó un método diferente de recolección.

Para la recolección de los datos en el sector estudiantil, se elaboraron encuestas auto-diligenciadas (Borda, Tuesca, & Navarro, 2013), compuestas por preguntas abiertas y cerradas, aplicadas con el objetivo de obtener información referente a trámites y servicios académicos universitarios que el estudiante solicita, esta información fue organizada en bases de datos multivariantes. Para el sector docente se realizaron entrevistas constituidas por una serie de preguntas abiertas, con el objetivo de obtener información que orientara la elaboración de bases de datos que fueran adecuadas a las necesidades de los contenidos de algunas asignaturas. Además de la aplicación de encuestas y entrevistas, fue utilizada la técnica de la observación no participante, en la cual el observado no fue informado de dicho proceso y el observador no interactuó de ningún modo con la persona observada.

Por otro lado, fue necesaria la creación de bases de datos con series temporales, la información que las conforman no fue recolectada de forma directa, ya que éstas requieren una secuencia de datos u observaciones medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente, por lo que se solicitaron en Administración Académica, en donde se lleva el registro de la mayor parte de los trámites realizados por los estudiantes, los datos proporcionados por Administración Académica estaban ordenados por carrera y cronológicamente por ciclo de estudio de cada año desde el 2012.

3.7 Instrumentos de Recolección de Datos

Para facilitar el proceso investigativo se diseñaron instrumentos que recolectaron datos empíricos, los cuales brindaron información pertinente a la investigación realizada. Cada instrumento estuvo orientado a recolectar información que respondiera a las hipótesis planteadas y que además, permitiera analizar en qué medida se alcanzarían los objetivos establecidos para la investigación. La técnica seleccionada para la recolección de datos de los estudiantes fue la encuesta, mediante el uso de cuestionarios, de manera que se pudiera recolectar grandes cantidades de datos

Cuestionario dirigido a estudiantes de Licenciatura en Estadística: Constituido por 12 preguntas, de las cuales 4 son preguntas abiertas y 8 son cerradas, orientadas a conocer la opinión de los estudiantes inscritos en Licenciatura en Estadística para el Ciclo II-2016 con respecto al uso de las bases de datos, ver anexo 2.

Cuestionario dirigido a estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016: Formado por 35 preguntas, de las cuales hay 12 preguntas abiertas que el estudiante contestó según su criterio y 23 preguntas cerradas referidas a datos personales, carrera que cursa, técnicas que usa para su aprendizaje, uso de la biblioteca y trámites realizados durante el ciclo, ver anexo 3.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía y Letras: Posee 25 preguntas, 6 de éstas son preguntas abiertas y 19 cerradas, relacionadas con la influencia que ejerce el entorno, la ciencia y la tecnología en la conducta y aprendizaje del ser humano, ver anexo 4.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Ingeniería y Arquitectura: Formado 22 preguntas, de las cuales 2 son preguntas abiertas y 20 cerradas, orientadas a conocer aspectos relacionados con las prácticas de las asignaturas que cursan y su experiencia en las diferentes situaciones que se le presenten, ver anexo 5.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Idiomas Extranjeros: Constituido por 20 preguntas, 4 de éstas son preguntas abiertas y 16 cerradas, concernientes a datos generales, formación del estudiante en el idioma inglés y habilidades que posee en cuanto a los diferentes idiomas, ver anexo 6.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Ciencias Económicas: Formado por 24 preguntas, 5 de éstas son preguntas abiertas y 19 cerradas, orientadas a conocer datos generales del estudiante y su experiencia en la innovación de productos que promueven algunas asignaturas, ver anexo 7.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Química: Posee 23 preguntas, de las cuales 4 son preguntas abiertas y 19 son cerradas, relacionadas con las prácticas de laboratorio y su especialización en el área de las ciencias químicas, ver anexo 8.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Física: Constituido por 22 preguntas, 3 de éstas son preguntas abiertas y 19 son cerradas, relacionadas con los conocimientos y preferencias en el área de la física, ver anexo 9.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Medicina: Formado 21 preguntas, de las cuales 4 son preguntas abiertas y 17 son cerradas, orientadas a conocer aspectos de la especialidad en que le gustaría continuar y su experiencia en algunas situaciones que se le hayan presentado, ver anexo 10.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Ciencias Jurídicas: El cual posee 22 preguntas, 5 de éstas son preguntas abiertas y 17 cerradas, relacionadas con los elementos de la carrera que despiertan su interés, los cambios que considera necesarios para mejorar el aprendizaje y su actualización en cuanto al conocimiento de nuevas leyes, ver anexo 11.

Cuestionario dirigido a estudiantes del Departamento de Biología: Formado por 22 preguntas, 5 de éstas son preguntas abiertas y 17 cerradas, orientadas a conocer datos generales del estudiante, su experiencia en las prácticas de laboratorio y su área de interés dentro de la biología, ver anexo 12.

Para tener una visión más detallada de la problemática por medio de la opinión de los docentes del Departamento de Matemática, en relación a su experiencia en el uso de bases de datos para el desarrollo de sus clases, se realizaron entrevistas que permitieran recabar información al respecto.

Guía de Entrevista dirigida a docentes del Departamento de Matemática, UES FMOCC: Compuesta por diez preguntas referidas indagar la manera en que el docente desarrolla las clases prácticas de análisis estadístico y el manejo que le da a las bases que utiliza, ver anexo 13.

Para la recolección de información que oriente la toma de decisiones basada en teorías estadísticas, se utilizaron los instrumentos de la técnica de observación:

Análisis Documental: Este incluye el nombre del documento, el objetivo a verificar, el autor, el número de páginas y las citas importantes a resaltar del documento, ver anexo 14.

Escala de medición: Aplicada a prácticas de análisis estadístico realizadas por estudiantes de Licenciatura en Estadística, contiene aspectos o indicadores a valorar con su respectivo criterio de medición, ver anexo 15.

3.8 Validación de Instrumentos

De acuerdo al Dr. José Supo (Cómo validar un instrumento, 2013) la validación de un instrumento parte desde el momento en que se revisa la literatura relacionada al tema que se investiga. La elaboración de instrumentos para esta investigación partió de la revisión documental realizada. Los ítems que conforman los instrumentos, se elaboraron a partir de palabras clave o conceptos importantes referidos al tema que aborda cada uno de los instrumentos.

Para concretar la validación de los instrumentos, fue requerida la revisión de jueces, quienes son considerados como *“una persona que nos ayuda a evaluar los ítems que hemos formulado y si bien son investigadores, su línea de investigación no necesariamente es la misma que la nuestra, de manera que no necesariamente son expertos en él”* (Supo, 2013), se solicitó el apoyo de un juez para evaluar la relevancia, coherencia, suficiencia y claridad de cada uno de los ítems que componen los instrumentos de recolección de datos, además, se solicitó el apoyo de un experto para evaluar la relevancia de los conceptos que comprenden los ítems. Tanto el juez como el experto forman parte del personal docente del Departamento de Matemática, siendo seleccionados aquellos que contaran con la experiencia necesaria para realizar observaciones y sugerencias pertinentes, logrando una redacción óptima que agilizó la recolección de datos.

3.9 Prueba Piloto

Es importante garantizar la validez de los instrumentos de recolección de datos, debido a que es necesario conocer aquellas falencias contenidas en éstos, para que en la recolección de datos no se presente ninguna problemática relacionada con la elaboración del instrumento, además debe verificarse que la información que se pretendía recolectar, es la que precisamente se ha obtenido. Es por esta razón, que se consideró la necesidad de realizar una prueba piloto, para la cual, se buscaron individuos que no pertenecieran al universo de estudio.

La prueba piloto se llevó a cabo mediante la selección al azar de veinticinco estudiantes de la Universidad de El Salvador del campus central, dicha prueba fue de utilidad para validar los diferentes instrumentos y realizar un pre análisis de los objetivos, verificando si los indicadores eran capaces de arrojar la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación. Los estudiantes encuestados accedieron a responder cada una de las interrogantes planteadas y a realizar observaciones del instrumento aplicado, dichas observaciones se detallan a continuación:

- ♦ Mejoras en la edición del documento.
- ♦ Incluir algunas opciones en preguntas de opción múltiple.
- ♦ Permitir contestar más de una opción en varias preguntas de opción múltiple.
- ♦ Eliminar opciones de las preguntas de opción múltiple por considerarlas repetidas en su significado.
- ♦ Agregar algunas preguntas.

Después de analizar los resultados obtenidos en la prueba piloto, se procedió a corregir cada uno de los cuestionarios y a analizar los instrumentos administrados para verificar que la información obtenida en la prueba es la que se esperaba recolectar.

3.10 Procesamiento de la Información

Para el análisis de los datos cuantitativos que se recolectaron de los instrumentos, se organizaron y limpiaron errores para proceder con las siete fases que componen el análisis estadístico: Selección de software; ejecución del programa, exploración de datos, preparación de resultados, realización de análisis adicionales, análisis de las hipótesis mediante pruebas estadísticas y finalmente la evaluación de la confiabilidad y validez logradas por los instrumentos de medición (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

La información obtenida de las encuestas, se procesó mediante el uso del software especializado en cálculos estadísticos IBM®SPSS, uno de los software de análisis estadísticos más difundidos, puesto que la empresa IBM afirma que se pueden solucionar diversos problemas de investigación, la versión “base” contiene alrededor de 80% de los análisis (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). Debido a que SPSS permite trabajar con grandes cantidades de datos y presentarlos de forma más sencilla para su interpretación, comprensión y análisis, se utilizó en la creación y organización de la información correspondiente a cada una de las bases de datos recolectadas, así como también para la aplicación las siete fases del análisis estadístico, que se realizó con la información brindada por estudiantes y docentes del Departamento de Matemática para indagar acerca de algunos elementos que ayudaran a mejorar aspectos concernientes a la Licenciatura en Estadística.

3.11 Presentación De Datos

La presentación de los datos es un aspecto muy importante en el desarrollo de una investigación, debido a que debe presentarse lo más comprensible que se pueda, y además, posee los resultados de interés que se obtuvieron en la recolección de datos, tal y como lo expresa Peter Morgan, *“La presentación de los datos en cuadros es a menudo el corazón, o mejor aún, el cerebro de un artículo científico”* (Riquelme, 2004), sin embargo la presentación de los datos puede hacerse mediante texto, tablas o gráficos. Las tablas permiten organizar la información de manera ordenada y clara, a través de filas y columnas, son usadas para mostrar datos que indican cambios importantes o que no son repetitivos, en caso contrario es conveniente presentar los resultados de manera textual; así mismo, es útil presentar la información a través de gráficos, ya que puede resultar aburrido y tedioso ver demasiados números y tablas, es más entretenido verlos representados en gráficos para apreciar cómo se relacionan los datos o cuál es la tendencia que existe. Los gráficos permiten presentar datos numéricos con el fin de *“obtener una impresión visual conjunta que facilita la comprensión del material*

presentado” (Riquelme, 2004). La información recolectada en la investigación fue organizada en diferentes bases de datos, con una estructura orientada a facilitar la aplicación de procesos estadísticos requeridos en algunas asignaturas de las carreras coordinadas por el Departamento de Matemática.

Con el propósito de obtener información para la verificación de hipótesis, se realizó un diseño de experimentos con información relacionada al rendimiento de los estudiantes según el contexto de las bases de datos a analizar, los resultados de estos análisis han sido presentados en tablas y gráficos que faciliten su interpretación y permitan generar conclusiones pertinentes. Con la información generada se logró el cumplimiento del objetivo que propone el uso de bases de datos con información recolectada del entorno del estudiante, verificando que sean de utilidad para un mejor desarrollo de las asignaturas.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con el fin de lograr los objetivos planteados en esta investigación, fue necesaria la creación de bases de datos a partir de los datos recolectados en los diferentes departamentos que conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Las bases de datos fueron creadas con el software SPSS y publicadas en un Servidor Virtual Privado, las cuales estarán disponibles para el acceso de la población del Departamento de Matemática. Los resultados de los análisis realizados, se presentan en orden lógico según los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación, partiendo de la creación y validación de las bases de datos, hasta llegar a la creación del sistema de acceso público que permitirá su almacenamiento y acceso. En este capítulo, se anexa además, el plan de continuidad, que permitirá orientar en cuanto a las actividades necesarias para la recolección futura de bases de datos.

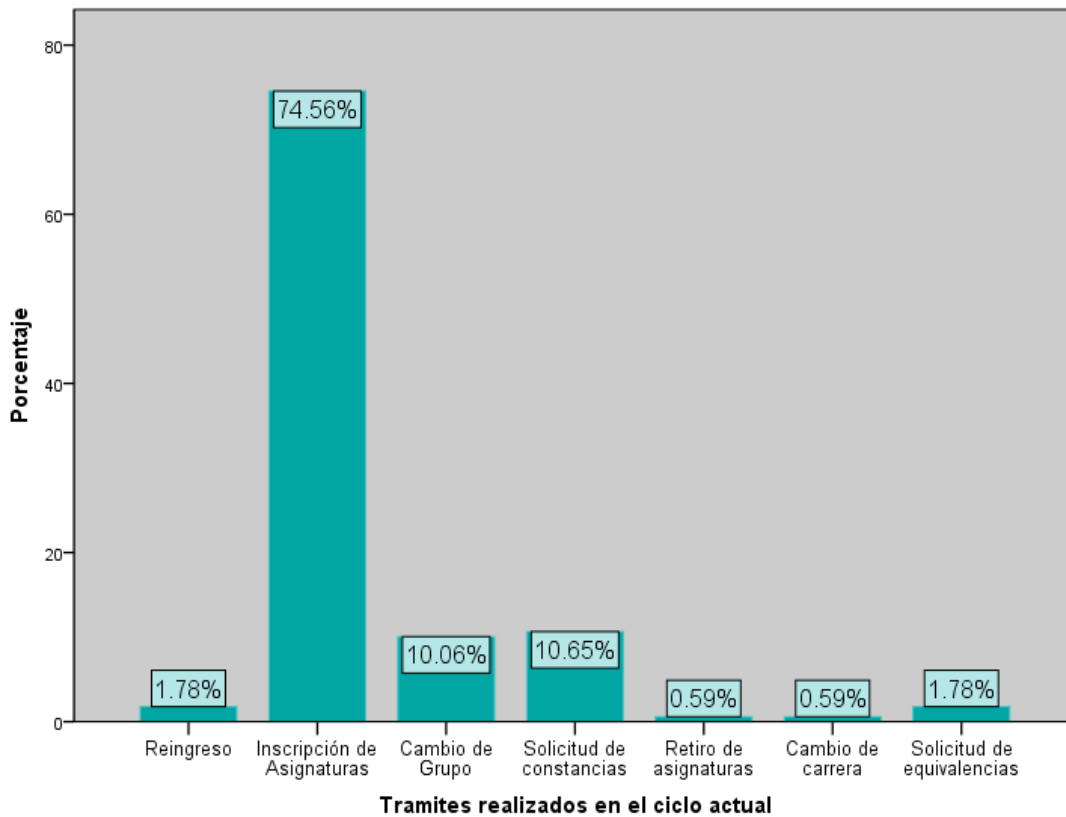
4.1 Quehacer Universitario en los Diferentes Sectores que Conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Uno de los propósitos en la presente investigación fue la recolección de información del quehacer universitario, así como también la creación de bases de datos que se adecuaran a los contenidos de algunas asignaturas que requieren análisis estadísticos, a partir de dicha información. La creación de las bases de datos tiene como propósito apoyar el desarrollo de algunas asignaturas correspondientes a las carreras que se sirven en el Departamento de Matemática de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, por lo cual es necesario comprobar su funcionalidad para la aplicación de técnicas estadísticas. Es con este propósito que se obtuvieron algunos resultados de la base de datos UES2016.sav, seleccionando variables que pudieran dar origen a interpretaciones de aspectos relacionados con el entorno del estudiante.

4.1.1 Trámites académicos solicitados por los estudiantes durante el Ciclo II-2016

Dentro del quehacer universitario puede considerarse diferentes áreas, entre las que se pueden mencionar los trámites que los estudiantes realizan con mayor frecuencia en la Administración Académica, entre ellos están: Reingreso, inscripción de asignaturas, cambio de grupo, solicitud de constancias de estudio, retiro de asignaturas, reserva de matrícula, cambio de carrera, solicitud de equivalencias, entre otros.

Gráfico No. 1:
Tipo de trámite solicitado por los estudiantes en la Administración Académica



Fuente: Encuesta a estudiantes de UES FMocc año 2016

En el gráfico No. 1 se detallan los trámites más solicitados por los estudiantes en la Administración Académica, donde puede observarse que la mayoría de los estudiantes de la facultad realiza “inscripción de asignaturas”, pues es solicitado por un 74.56% de la población total, generalmente un estudiante se ve en la necesidad de solicitar inscripción de asignaturas debido a que, por diversas problemáticas, no puede realizar este proceso en línea. Otros de los procesos más solicitados por los estudiantes son: El cambio de grupo con un 10.06% y la solicitud de constancias de estudio con 10.65%. Al momento que un estudiante realiza inscripción en línea, puede cometer el error de inscribir una asignatura en un grupo diferente del que en realidad desea, motivo por el cual muchos estudiantes se ven en la necesidad de solicitar ese cambio, así también por identificar la existencia del choque de horario de alguna asignatura con otra que desee inscribir. Por otro lado, las solicitudes de

constancias de estudio son debido a que instituciones externas a la universidad requieren que el estudiante presente este comprobante, ya sea por razones laborales, aplicación a una visa, o solicitud de algún beneficio en otra institución.

Uno de los trámites que menos solicitan los estudiantes, es el retiro de asignaturas y el cambio de carrera, ambas con un 0.59%, lo cual significa que si el estudiante inscribe la carga académica correspondiente a la carrera que cursa, este permanece en el esfuerzo constante de completar las actividades y evaluaciones que sean necesarias para aprobar cada asignatura y finalizar su carrera, contemplando como última opción la idea de realizar un retiro o cambio de carrera.

Luego de que un estudiante identifique la necesidad de solicitar algún trámite en la Administración Académica, debe tomar en cuenta el tiempo del que dispone para realizar el proceso, que inicia con la solicitud de un trámite y finaliza con la resolución brindada por el personal de la Administración Académica, pues debe procurar solicitarlos con suficiente tiempo de anticipación, ya que cada trámite posee un tiempo determinado para ser efectuado.

Tabla No. 2

Tiempo de espera en la Administración Académica

	<i>Tiempo de espera (minutos)</i>
<i>Media</i>	<i>28.07</i>
<i>Desviación Estándar</i>	<i>34.98</i>
<i>Mediana</i>	<i>20.00</i>
<i>Mínimo</i>	<i>0</i>
<i>Máximo</i>	<i>300</i>

Fuente: Encuesta a estudiantes de UES FMocc año 2016

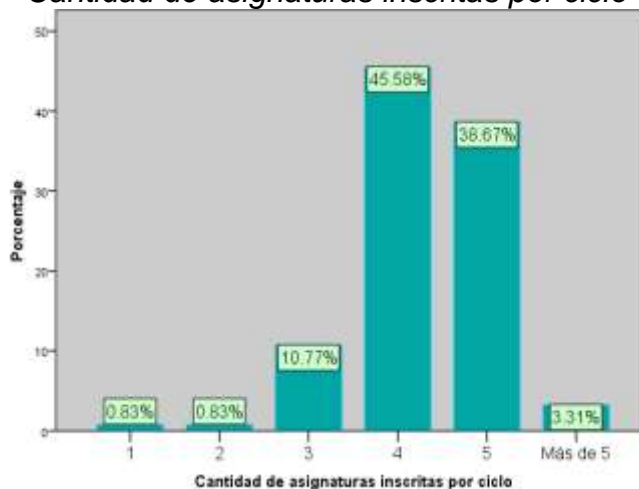
La tabla No. 2 muestra que el tiempo promedio que un estudiante espera para ser atendido en la Administración Académica es de 28.07 minutos, sin embargo, la desviación estándar es de 34.98 minutos, lo cual indica que la media no es representativa debido a que existe alta variabilidad en los datos. Se pudo constatar a través de la mediana que el 50% de los estudiantes manifiesta haber esperado menos de 20 minutos. Cabe mencionar que existen estudiantes que no esperaron para ser atendidos pues en algunos casos el tiempo fue de cero minutos, mientras

que se verifica un valor máximo de espera de 300 minutos, que es equivalente a cinco horas de espera antes de ser atendido. Se realizó el proceso de verificación de este dato, comprobando que fue precisamente la respuesta brindada por el estudiante encuestado, por tanto, al no tratarse de un error de digitación, es considerado como dato atípico, ya que sólo un estudiante registró este tiempo.

4.1.2 Asignaturas inscritas, aprobadas y reprobadas

La cantidad de asignaturas que un estudiante inscribe por ciclo puede afectar la forma en que éste distribuye su tiempo e incluso en las calificaciones que puede llegar a alcanzar en cada una de ellas de acuerdo a sus capacidades y a las exigencias de las mismas.

Gráfico No. 2
Cantidad de asignaturas inscritas por ciclo



Fuente: Encuesta a estudiantes UES FMOcc año 2016

Como puede observarse en el gráfico No. 2, el 0.83% de los estudiantes suelen inscribir una asignatura, mientras que un porcentaje de 45.58% y otro de 36.67% manifiestan que inscriben de 4 a 5 asignaturas por ciclo, respectivamente, ya que generalmente son las cantidades establecidas para cada ciclo de acuerdo al pensum de las carreras. Las unidades valorativas están definidas por la carga académica de cada asignatura tomando en cuenta las horas de clase, los

laboratorios, las prácticas y evaluaciones, por lo que las asignaturas que conforman cada carrera, se distribuyen proporcionalmente en cada ciclo de estudio, procurando evitar una saturación de carga académica, de manera que a los estudiantes les es mucho más conveniente inscribir sus asignaturas de acuerdo a la distribución programada en el pensum de su carrera, pues inscribir más de lo sugerido podría convertirse en una carga muy grande que conllevaría al estudiante a reprobado alguna asignatura, mientras que inscribir menos implica extender el tiempo que requerirá para culminar sus estudios universitarios.

El esfuerzo, la dedicación y responsabilidad de un estudiante influye en la cantidad de asignaturas que aprueba o reprueba, lo cual es factor decisivo en el tiempo que éste puede tardar en terminar la carrera que cursa, el reprobado alguna asignatura en tres ocasiones implica que el estudiante se vea obligado a abandonar su carrera y en caso extremo hasta abandonar sus estudios universitarios, al no considerar inscribirse en otra carrera, abandonando así la oportunidad de convertirse en un profesional titulado por la Universidad de El Salvador.

Tabla No. 3

Asignaturas inscritas, aprobadas y reprobadas por ciclo

	<i>Media Aritmética</i>	<i>Desviación estándar</i>
<i>Asignaturas reprobadas</i>	1.7	2.038
<i>Asignaturas aprobadas</i>	23.9	12.22

Fuente: Encuesta a estudiantes UES FMOcc año 2016

En los resultados obtenidos en la tabla No. 3, se observa que la cantidad media de asignaturas reprobadas es de 1.7, su desviación típica muestra que la cantidad de asignaturas reprobadas de un estudiante a otro puede variar en dos asignaturas. Según la media de asignaturas aprobadas, que es de 23.9 se puede calcular que la población encuestada lleva de dos a tres años de estudio, ya que la desviación estándar es de 12.22, se considera que la cantidad de asignaturas aprobadas entre

un estudiante y otro difiere significativamente, esto se puede atribuir a que se seleccionaron estudiantes al azar, sin tomar en cuenta el porcentaje aprobado de su carrera. Considerando que hay un aproximado de 2 asignaturas reprobadas y se calcula un tiempo de estudio de dos a tres años, puede decirse que un estudiante reprueba aproximadamente una asignatura por año, lo cual se ve reflejado en que muchos no consiguen egresar en los años que establece su carrera de acuerdo al grado académico que aspira.

El aprobar o reprobado una asignatura depende de muchos factores, uno ellos es el tiempo que un estudiante dedica a estudiar fuera de su horario de clases, a pesar de ser únicamente uno de entre muchos factores, se busca conocer en qué medida se encuentran relacionadas, de acuerdo a las hipótesis siguientes:

Ho: Las asignaturas que un estudiante reprueba no tienen relación con las horas de estudio que dedica semanalmente.

Ha: La cantidad de asignaturas reprobadas por un estudiante se relaciona con las horas que dedica a estudiar semanalmente.

Tabla No. 4
Asignaturas reprobadas y horas de estudio semanal

	<i>Asignaturas reprobadas</i>	<i>Horas de estudio semanal</i>
<i>Asignaturas reprobadas Correlación de Pearson Significancia (bilateral)</i>	1	- 0.055 0.306
<i>Horas de estudio semanal Correlación de Pearson Significancia (bilateral)</i>	- 0.055 0.306	1

Fuente: Encuesta a estudiantes UES FMOcc año 2016

En la tabla No. 4 se observa que las asignaturas reprobadas y las horas de estudio no demuestran estar relacionadas, debido a que su valor de significancia es

de 0.306, el cual es mayor que la significancia establecida¹⁸; por lo tanto no hay evidencias estadísticas que permitan rechazar la hipótesis nula, esto indica que no existe relación lineal entre las asignaturas que un estudiante reprueba y las horas que dedica a sus estudios, en este sentido, otros factores como metodología utilizada por el docente para impartir sus clases, asistencia a clases por parte del estudiante, entre otros, podrían estar influyendo en los resultados que un estudiante obtiene al finalizar el ciclo universitario, pero que no han sido incluidos en la presente investigación.

Por otro lado, se considera que las horas de estudio pueden afectar en el Coeficiente de Unidades de Mérito (CUM), ya sea de manera positiva, obteniendo un CUM alto o en caso contrario, negativamente, generando un CUM bajo, en caso extremo, cuando el estudiante egresa se ve obligado a cursar el Programa Especial de Refuerzo Académico, por no alcanzar el CUM establecido en el Reglamento del Sistema de Unidades Valorativas y de Coeficiente de Unidades de Mérito en la Universidad de El Salvador. Para comprobar la relación entre las horas de estudio y el CUM de un estudiante, se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: El CUM de un estudiante no se encuentra relacionado con las horas que dedica semanalmente a sus estudios.

Ha: El CUM de un estudiante guarda relación con las horas que dedica a sus estudios semanalmente.

Tabla No. 5
Relación entre el CUM y las horas de estudio

	<i>CUM de estudiante</i>	<i>Horas de estudio semanal</i>
<i>CUM de estudiante</i> <i>Correlación de Pearson</i> <i>Significancia (bilateral)</i>	1	0.107 0.046
<i>Horas de estudio semanal</i> <i>Correlación de Pearson</i> <i>Significancia (bilateral)</i>	0.107 0.046	1

Fuente: Encuesta a estudiantes de UES FMocc año 2016

¹⁸ El nivel de significancia seleccionado es 0.05.

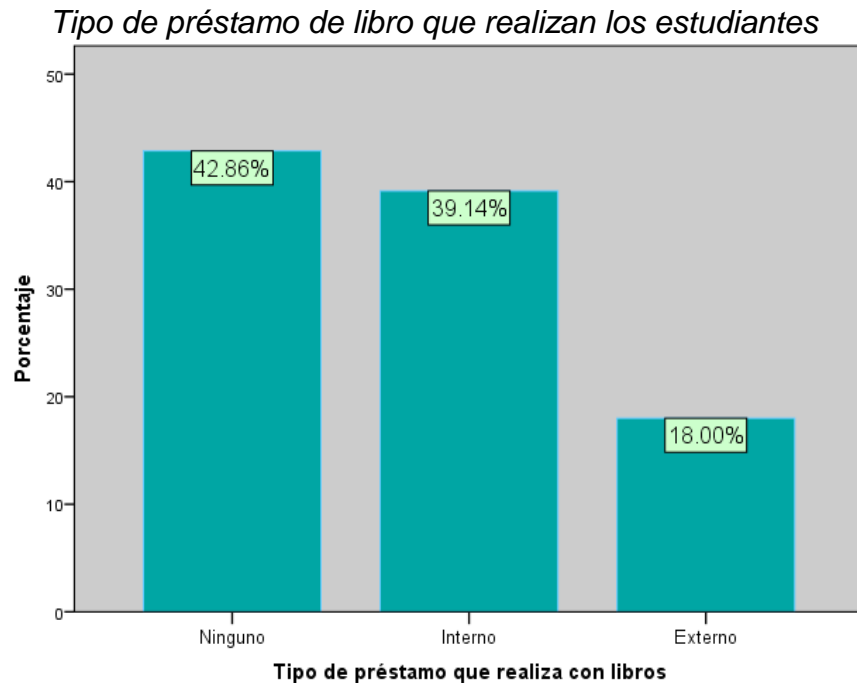
La tabla No. 5 muestra el grado de relación lineal entre las horas de estudio y el CUM de un estudiante, es decir, evalúa con seguridad que, al variar las horas de estudio, también lo hará el CUM. El valor de significancia que muestra la tabla es de 0.046, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que existe correlación lineal entre las horas de estudio y el CUM que un estudiante obtiene, sin embargo, se trata de una correlación lineal positiva escasa¹⁹ por tratarse de un valor de $r = 0.107$, lo cual indica que, mientras mayor sea el tiempo que los estudiantes dedican a sus estudios, mayor será el CUM que logran alcanzar. Sin embargo, para determinar si el CUM de un estudiante será alto o no, las horas de estudio no son el único factor a considerar, pues también se ve afectado por la forma en que distribuye el tiempo para cada asignatura; dedicar mayor tiempo y conseguir mayores calificaciones en aquellas asignaturas que poseen mayores unidades valorativas es otro aspecto a considerar, pues son dichas asignaturas las que tienen mayor influencia en el CUM que alcanza un estudiante.

4.1.3 Acceso a la biblioteca

La biblioteca de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, debe ser un apoyo al estudiante pues tiene como propósito brindar material bibliográfico de acuerdo a cada una de las carreras que se ofrecen en la facultad, así también, debe facilitar un espacio para que el estudiante pueda dedicarse a sus estudios. Por diversos factores dentro de las normas de la biblioteca, se han establecido horarios específicos para la atención al público, ya sea para uso de las instalaciones o para préstamo de libros, el cual puede ser interno o externo.

¹⁹ Un $r = 1$ indica una correlación positiva perfecta, mientras que $0.0 \leq r \leq 0.25$, indica una correlación positiva escasa.

Gráfico No. 3



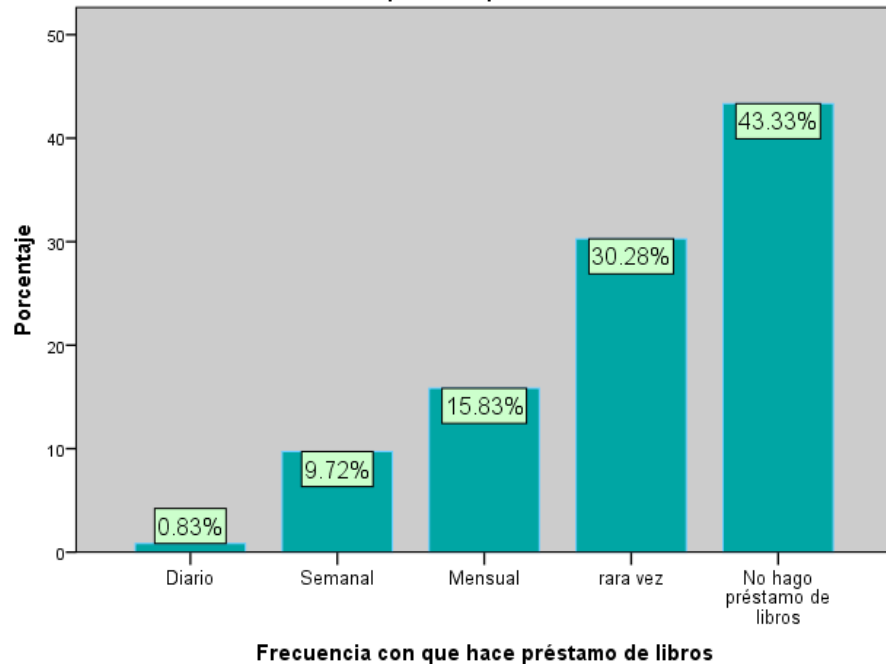
Fuente: Encuesta a estudiantes de UES FMocc año 2016

El gráfico No. 3 muestra que el 42.86% de los estudiantes no realizan préstamo de libros, mientras que el 39.14% manifiesta realizar un préstamo interno, además se observa que el préstamo externo se da en menor proporción con un 18%, debido a que puede ser afectado por los horarios establecidos para la reserva, retiro y devolución de los libros, afectando así también la frecuencia en que un estudiante decide realizar algún préstamo.

La frecuencia con que un estudiante solicita algún préstamo de libro en la facultad, puede depender de cada estudiante en particular, pues en algunos casos los estudiantes no se ven en la necesidad de realizar préstamo de libros, debido a que poseen bibliografía de acuerdo a la especialidad de las asignaturas que cursan o porque prefieren buscar dicho material en la web o por otros medios.

Gráfico No. 4

Frecuencia en que los estudiantes realizan préstamos de libros



Fuente: Encuesta a estudiantes de UES FMocc año 2016

El gráfico No. 4 muestra que el 43.33% de los estudiantes manifiestan que no realizan préstamo de libros, lo cual puede indicar que la mayor parte de la población estudiantil no utiliza el material bibliográfico que se posee en la facultad, por lo que el estudiante se apoya en otros medios para la obtención de información pertinente que le facilite el aprendizaje en las diferentes asignaturas. Además, se observa que únicamente el 0.833% de la población estudiantil consultada realiza préstamo diario de libros, esto significa que no existen muchos estudiantes que poseen como hábito la consulta y lectura del material bibliográfico que proporciona la biblioteca de la facultad.

La consulta del material bibliográfico disponible en la biblioteca y la frecuencia con que un estudiante solicita préstamos de libros, puede depender de diversos factores. Uno de ellos, puede ser debido a que el estudiante solventa esta necesidad a través de otra vía que le resulta más factible, o simplemente por el hecho de que no posee el tiempo necesario para realizar la solicitud del material bibliográfico correspondiente al área de interés. Con el objetivo de evaluar si los horarios de

atención de la biblioteca influyen en que los estudiantes realicen algún préstamo de libros, se plantean las siguientes hipótesis:

Ho: El tipo de préstamo de libros que solicita el estudiante no se ve influenciado por los horarios de atención en la biblioteca de la facultad.

Ha: El tipo de préstamo de libros que solicita el estudiante se ve influenciado por los horarios de atención en la biblioteca de la facultad.

Tabla No. 6

Tipo de préstamo de libros y accesibilidad de horarios

	<i>Valor</i>	<i>gl</i>	<i>Significancia asintótica (bilateral)</i>
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	<i>341.121^a</i>	<i>4</i>	<i>0.000</i>

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 16.79

Fuente: Encuesta a estudiantes de UES FMocc año 2016

El valor de la significancia de la prueba Chi-Cuadrado observado en la tabla No.6 es de 0.000, lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que los horarios de atención en la biblioteca afectan para el préstamo de libros que realice un estudiante, pues al solicitar el préstamo externo de un libro se debe reservar, retirar y devolver en el horarios establecidos, lo cual resulta un poco difícil, ya que el interesado en realizar el préstamo del libro, en muchas ocasiones no posee el tiempo disponible para ejecutar cada una de las actividades necesarias, sin embargo, es menos complicado realizar un préstamo interno de algún libro, ya que al momento que el estudiante se vea en la necesidad de revisar la bibliografía correspondiente a las asignaturas que cursa, éste puede solicitarlo teniendo poca probabilidad de que se le niegue, en este caso el encargado de la biblioteca revisa únicamente que existan ejemplares disponibles y si el estudiante cumple con los requisitos, se procede a la aprobación del préstamo del libro.

4.2 Bases de Datos Adecuadas a los Contenidos de las Asignaturas que Requieren Análisis Estadístico

4.2.1 *Tamaño de la base de datos*

El número de observaciones y de variables recomendadas para cada tipo de análisis estadístico, ya sea éste multivariante o de series temporales, varía según el tema que se desee desarrollar. A continuación, se presentan las opiniones al respecto por cada uno de los docentes entrevistados.

Cuadro No. 3

Tamaño de la base de datos

No	¿Qué cantidad de variables y observaciones considera adecuado en una base de datos para realizar los procesos estadísticos de la asignatura que se le ha asignado?
1	<i>“Eso es variante, va a depender del análisis que se implemente. La estructura depende del tema a desarrollar. Por ejemplo, no es lo mismo trabajar un análisis de supervivencia que uno de componentes principales o de Análisis Multivariante, o sea que definitivamente depende de la naturaleza del tema el tipo de base de datos que se utilizará”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Análisis Multivariante I, Seminario II y Proyectos de Estudios Estadísticos, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
2	<i>“Pues, un número así de que si no tiene tantos no se puede, no lo considero, quizá depende, la cosa vendría así para empezar a aprender un tema puede ser que con pocos datos se pueda ver algo, pero cuando hay más cantidad de datos ya vienen otras cuestiones, por ejemplo no podemos hablar de limpieza de datos con una base de datos de 20 observaciones, creo que depende del área, o por ejemplo no podemos hablar de series temporales con 10 casos pero si podemos hablar con unos 10 o 20 para regresión logística, es decir no se necesitan montones de datos entonces creo que depende del tema y del análisis estadístico que se quiera hacer.”(Entrevista al docente que imparte la asignatura: Modelos Lineales, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
3	<i>“Depende del tema y del campo. Por ejemplo para el análisis factorial se necesitan muchas variables correlacionadas para reducir dimensión, caso contrario si se trabaja análisis descriptivo no es necesario tanta variable, es decir no hay un criterio establecido para definir, sino que dependerá de la investigación que se desee realizar”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Problemas de Estadística Aplicada, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

4	<i>“Para observarse cierta tendencia y los análisis que deberían hacerse o garantizar como mínimo unos 70 a 100 datos, si se encuentran bases pequeñas con 30 – 40 datos no se alcanzan a realizar las predicciones necesarias los comportamientos de los datos los cambios con respecto a los periodos que se ha recolectado esa información”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Series Temporales I y Estadística de Población I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
5	<i>“Por el software que se utiliza es un tanto limitado, pero con el spss no hay un límite, la cantidad mínima depende del problema y de los objetivos”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Estadística II, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
6	<i>“Si se trata de un Análisis Multivariante lo principal es contar con muchas variables, mientras que en series temporales, se requiere de suficientes observaciones medidas a lo largo del tiempo, unas 60 como mínimo”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Bases de Datos I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

Fuente: Entrevista a docentes del Departamento de Matemática 2016

El cuadro No. 3, muestra que los entrevistados coinciden en que no existe un número exacto de observaciones o variables que deba poseer una base de datos para trabajar con análisis estadístico, sino que depende en sí, del objetivo que se pretenda alcanzar y del tema a desarrollar, verificando que la base sea adecuada para el tema a tratar. Para poder contrastar opiniones y profundizar respecto al tamaño requerido por las bases de datos, se presenta la opinión de algunos autores expertos en cuanto a análisis estadístico.

Cuadro No. 4

Cantidad de variables y observaciones sugeridas

Nombre del Documento: Tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento			
Objetivo	Autor	Páginas	Cita de interés
Conocer el número de observaciones y la cantidad de variables adecuadas	Juan Rositas Martínez	253-263	✓ <i>“De acuerdo a Hair et al. (1999) los investigadores no deben usar el análisis factorial para muestras de tamaño inferior a 50 observaciones. Preferiblemente el tamaño muestral debería ser de un mínimo de 100 observaciones. La regla propuesta es que un</i>

para una base de datos multivariante			<p><i>tamaño aceptable depende del número de variables o ítems. El tamaño debe ser un múltiplo de 10 observaciones por variable, e incluso 20. Si la proporción o múltiplo de observaciones en relación a variables es bajo, según este autor los resultados deben interpretarse con cautela”</i></p> <p>✓ <i>“Garza-García (2003) afirma que los análisis factorial no deben de hacerse con menos de 50 encuestas, también afirma que la muestra debe ser de 4 o 5 veces el número de variables que se pretende agrupar con la técnica”</i></p>
Conocer el número de observaciones y la cantidad de variables adecuadas para una base de datos de series de tiempo	Santiago de la Fuente Hernández	1-2	<p><i>“El modelo ARIMA permite describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores debidos al azar, además, puede incluir un componente cíclico o estacional. Es decir, debe contener todos los elementos necesarios para describir el fenómeno. Box y Jenkins recomiendan como mínimo 50 observaciones en la serie temporal”</i></p>

Fuente: Revisión Documental

Para determinar la cantidad de variables y observaciones mínimas necesarias al realizar algunos análisis estadísticos, se llevó a cabo una revisión documental, detallada en el cuadro No. 4, los autores señalan que, en general, un análisis con menos de 50 observaciones debe tratarse con cautela, señalan además que para realizar un análisis multivariante válido, proponen que la cantidad de casos debe guardar relación de acuerdo al número de variables incluidas en el estudio, señalando por ejemplo, que por cada variable debe existir un múltiplo de 10 observaciones e incluso 20 es decir, si en un análisis se incluirán 5 variables, podría ser necesario que la cantidad de observaciones sea 50 o 100 para asegurar que los resultados obtenidos tengan validez. Por otro lado, el análisis factorial requiere no menos de 50 observaciones, como exponen Garza y García, y además establecen la relación que debe guardarse con la cantidad de variables, considerando que las observaciones deben incluir 4 a 5 veces la cantidad de variables, por ejemplo, en el

caso de que la cantidad sobrepase las 13 variables, no bastarán 50 casos para un análisis, sino que se requerirá un mínimo de 52.

De acuerdo a los resultados, tanto de las entrevistas como de la investigación documental realizada con respecto al tamaño de las bases de datos, se considera que aun cuando los docentes confirmaron que la cantidad de observaciones y variables puede variar de acuerdo al objetivo planteado, los autores afirman que no puede hacerse un análisis con una cantidad limitada de observaciones, por lo que las bases de datos que se almacenarán en el servidor deberán contener el mínimo de 50 observaciones, para asegurar que sea posible obtener interpretaciones válidas.

4.2.2 *Tipos de datos empleados en las asignaturas según su clasificación*

Cada asignatura que se desarrolla en las carreras que se sirven en el Departamento de Matemática, poseen características particulares, entre las que se puede mencionar: Los objetivos que persigue cada una de ellas y los contenidos a desarrollar, sin embargo, existen similitudes que podrían permitir agruparlas, por ejemplo, el tipo de datos necesarios para desarrollar algunos contenidos de cada una de ellas. Las asignaturas fueron clasificadas en tres grandes grupos: Univariantes, multivariantes y series temporales.

Cuadro No. 5

Asignaturas que incluyen análisis estadístico

No.	Nombre de la Asignatura	Sector	Descripción
1	Estadística II	Multivariante	El curso se inicia con un estudio que introduce los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad. A continuación, se estudia el concepto de variable aleatoria y sus principales características. Luego, se estudian las distribuciones de probabilidades discretas y continuas más usuales. Posteriormente, se abordan las distribuciones de probabilidad multivariante y de funciones de variables aleatorias. El curso concluye con el estudio de las distribuciones de muestreo más importantes.

2	Estadística De Población I	Univariante	El curso se inicia abordando los principios del análisis de las tres componentes básicas del movimiento de la población: Mortalidad, natalidad y movilidad espacial. Para cada una de estas componentes del movimiento demográfico se estudian sus principales índices, sus fuentes de información y su situación para El Salvador y la región centroamericana.
3	Modelos Lineales	Multivariante	Se inicia con el estudio del modelo de regresión lineal simple, haciendo énfasis en la metodología a seguir en la construcción del modelo estadístico. Por otra parte, se estudian las técnicas estadísticas para la estimación y aceptación de los parámetros y validación del modelo; mediante el estudio de los residuales y prueba de las asunciones del modelo y uso finalmente del modelo. Posteriormente, se extiende el proceso a varias variables independientes que contienen información acerca de la variable que se trata de predecir o entender, es decir, un modelo de regresión lineal múltiple. Así como el uso de variables cualitativas como variables explicativas o regresores en el modelo, interacciones entre variables cualitativas y cuantitativas, procedimientos para selección de variables, detección y solución a los problemas de multicolinealidad, heterocedasticidad y autocorrelación.
4	Análisis Multivariante I	Multivariante	El curso de Análisis Multivariante I, está compuesto de 6 unidades. En la primera, se realiza un rápido repaso para señalar algunos conceptos de álgebra matricial, geometría y de estadística, que son fundamentales para abordar la teoría del Análisis Multivariante. En la segunda, se hace una breve introducción a los conceptos básicos del Análisis Multivariante y sus aplicaciones. La tercera unidad consiste en el estudio geométrico de una muestra multivariante. En la cuarta se estudia la distribución normal multivariante, distribución Wishart, y la distribución T2 de Hotelling. La quinta unidad trata la estimación y contraste utilizando las distribuciones estudiadas en la unidad anterior. Finalmente, se estudia el análisis de covarianza haciendo énfasis en él análisis de componentes principales, análisis factorial y análisis discriminante.
5	Series Temporales I	Series de Tiempo	Estudio y análisis de los métodos paramétricos de series temporales o metodología Box Jenkins, los cuales se caracterizan, por adoptar un enfoque paramétrico y partir todos ellos de una base informativa que incluye solamente

			los valores pasados de la variable que es objeto de predicción.
6	Control Estadístico de la Calidad	Series de Tiempo	Los controles estadísticos del proceso son herramientas que ayudan a la incorporación de la calidad en todas las actividades relacionadas con la fabricación de productos, siendo estas herramientas un instrumento que lleva a conocer, controlar y mejorar los procesos de fabricación; asimismo el muestreo de aceptación de lotes nos permite elaborar diversos planes de muestreo para la aceptación de asignaturas primas o productos, utilizando para ello diferentes normas establecidas. El presente curso se divide en tres etapas. En la primera etapa, que abarca la unidad 1, en la cual se desarrollan los conceptos fundamentales que contextualizan el estudio de la calidad y su control; haciendo un estudio de las Normas ISO internacionales. A continuación, en la segunda etapa, que se desarrolla en la unidad 2 y 3, se plantea la importancia del enfoque estadístico básico para el estudio de del control de calidad, En la tercera etapa, compuesta por las unidades de la 4 a 7, se desarrollan los métodos estadísticos aplicados al aseguramiento, control y mejora de la calidad, en sus tres niveles introductorios, intermedio y avanzado.
7	Seminario I	Multivariante	En este curso se estudia y aplica las técnicas actuales más utilizadas del Análisis Estadístico Multivariante, con el fin de explorar el comportamiento de un conjunto de datos reales que han sido recolectados previamente, es decir, el curso será eminentemente práctico de tal forma que los estudiantes relacionen la teoría que han estudiado en los cursos básicos de la Licenciatura en Estadística con el quehacer práctico de la estadística.
8	Análisis Estadístico con El Paquete R	Univariante y Multivariante	El curso comprende la revisión de métodos y procedimientos para: El análisis exploratorio de datos univariantes (unidimensionales) y multivariantes (multidimensionales), el estudio de la teoría de la probabilidad y de distribuciones de probabilidad, la estimación y contraste de parámetros de una y dos poblaciones, y la metodología de estimación o ajuste de modelos (por ejemplo, regresión lineal), todo ello utilizando el lenguaje y entorno que proporciona el paquete estadístico R para analizar, visualizar y manipular los datos, considerando su aplicación a diversos conjuntos de datos que surgen en problemas de la realidad que vive el estudiante.

9	Seminario II	Series de Tiempo	<p>En este curso se estudia una serie de temas orientados a desarrollar trabajos de investigación, los cuales son presentados por el profesor durante las primeras cuatro semanas del Ciclo. Los temas son los siguientes: 1. Análisis de Supervivencia; 2. Modelos de Series Temporales no Lineales; 3. Regresión Dinámica entre Variables Estacionarias; 4. Series Temporales Multivariantes; 5. Análisis de Datos Multidimensionales; 6. Modelos de Valores Extremos; 7. Análisis de Datos Espaciales. Después, de haber presentado un bosquejo general de lo que consiste cada tema, son asignados a los estudiantes para que hagan una sistematización de la teoría referente a cada tema y busquen un problema real de aplicación. Además, los propios estudiantes pueden plantear como objeto de estudio un tema diferente a los presentados por el profesor. Algunos temas, como los procesos de Modelos de Series Temporales no Lineales y Regresión Dinámica entre Variables Estacionarias, son muy amplios y con diversas aplicaciones, los cuales no podrán ser desarrollados en su totalidad en la asignatura de Seminario II, por lo que, el grupo que estudie cada uno de estos temas podrá continuar su investigación en su trabajo de graduación, si lo desea. Finalmente, es de resaltar que el número de temas que se desarrolle dependerá del número de alumnos inscritos en la asignatura.</p>
10	Problemas de Estadística Aplicada	Univariante, Multivariante y Series de Tiempo	<p>Esta materia introduce al estudiante a la práctica de la Estadística mediante el análisis de casos reales. El curso inicia con una discusión de los métodos y técnicas para el examen crítico de datos. Luego se hace un estudio descriptivo de las principales técnicas estadísticas para el examen de relaciones entre variables enfatizando las condiciones y supuestos para su aplicación a situaciones de la vida real. El curso continúa con el examen descriptivo de estudios experimentales. La siguiente unidad examina el papel del tiempo en Estadística y su tratamiento. Se finaliza con un breve curso complementario de muestreo.</p>

Fuente: Revisión Documental

En el cuadro No. 5, se presenta la clasificación de las asignaturas según el tipo de datos que se utilizan para el desarrollo de los contenidos. En las asignaturas: Estadística II, Modelos Lineales, Análisis Multivariante I, Análisis Estadístico con El Paquete R, Seminario I y Problemas de Estadística Aplicada se identifica la necesidad del uso de bases de datos multivariantes, mientras que las bases con series de tiempo son necesarias para el desarrollo de Series de Tiempo I, Control Estadístico de la Calidad, Seminario II y Problemas de Estadística Aplicada. Como puede observarse, en las diez asignaturas descritas anteriormente se hace uso de bases de datos multivariantes o de series temporales, ya sea para realizar prácticas de un tema específico o para la realización de evaluaciones asignadas a los estudiantes, por tanto, es de suma importancia contar con suficientes bases de datos que permitan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje del estudiante, y sirvan como apoyo al docente para el desarrollo de las asignaturas.

4.2.3 Software utilizado en el desarrollo de las asignaturas de análisis estadístico

El software utilizado por los docentes para el desarrollo de sus clases determinó el formato en que las bases de datos deben ser organizadas y almacenadas, siendo necesario que exista compatibilidad entre ellos para que los datos puedan ser restaurados y manipulados en los análisis que se realicen.

Cuadro No. 6

Software utilizado por los docentes

No	
1	<p><i>“Utilizo varios programas, está SAS, R, EViews, SPSS, STATGRAPHICS. Uso estos programas porque poseen una interfaz amigable, son accesibles y además poseen las herramientas necesarias para el análisis estadístico”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Análisis Multivariante I, Seminario II y Proyectos de Estudios Estadísticos, FMOcc, Noviembre de 2016)</i></p>

2	<i>“Hago una combinación, uso bastante R, SPSS y Excel, alguien puede decir que Excel no es un software específicamente estadístico, pero como lo que me gusta es que demuestra de donde obtiene los resultados de los software, por ejemplo en regresión logística R de una vez da los coeficientes y si el estudiante no comprende de donde se obtienen y como se calculan, con Excel se va viendo paso a paso”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Modelos Lineales, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
3	<i>“Excel y SPSS porque no se puede enseñar a manejar programas avanzados si no manejan los básicos y porque en el campo laboral son los más utilizados. Por ejemplo, en el MINED, la Digestyc usan Excel y SPSS y es rara la empresa que usa otro programa”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Problemas de Estadística Aplicada, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
4	<i>“En principio SPSS sólo para analizar datos descriptivos, algunos análisis simples por variables para observar ciertas tendencias o formas con respecto a la serie, y para profundizar un poco más y hacer las predicciones con los errores más pequeños se utiliza R, aunque el entorno no es tan gráfico los resultados son más óptimos si analizamos las bases de datos con variedad de resultados”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Series Temporales I y Estadística de Población I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
5	<i>“Excel, es más fácil de usar, está al alcance de todos y por los temas que se desarrollan está bastante completo.”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Estadística II, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
6	<i>“Para el diseño de bases de datos se utilizan generalmente MySQL y Acces”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Bases de Datos I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

Fuente: Entrevista a docentes del Departamento de Matemática 2016

En el cuadro No. 6, se muestran las opiniones brindadas por los docentes entrevistados respecto al software que utilizan en el desarrollo de sus clases, de acuerdo a lo expresado, se verifica que existe software que suele ser utilizado con mayor frecuencia, debido a su accesibilidad y las ventajas que ofrece, así también éste se ve influenciado por la complejidad de los análisis que se aplicarán, siendo Excel un software que se utiliza como primera instancia para análisis sencillos y en los que se requiere que el estudiante realice procesos paso a paso, de manera que pueda comprender la manera en que se calculan valores estadísticos. Por otro lado SPSS es utilizado por cuatro de los seis docentes entrevistados, siendo un software

que permite la realización de diversos análisis. Tanto SPSS como Excel cuentan con extensiones que pueden ser compatibles con otros de los software utilizados por los docentes, siendo además estos formatos en los que se encuentran con mayor frecuencia las bases de datos en la web.

Las opiniones brindadas por los docentes respecto al software que utilizan para el desarrollo de sus clases, fue decisivo en la selección de la extensión en que se presentaron las bases de datos que se incluyeron en el servidor, pues fueron seleccionadas las extensiones de acuerdo a los dos software más utilizados .xlsx y .sav, de Excel y SPSS respectivamente. Software como R y Statgraphics, tienen compatibilidad con las extensiones de archivo antes mencionadas, por lo que aun cuando no se incluya una extensión específica para éstos, será posible utilizar en ellos las bases de datos que se almacenen en el sistema de acceso público.

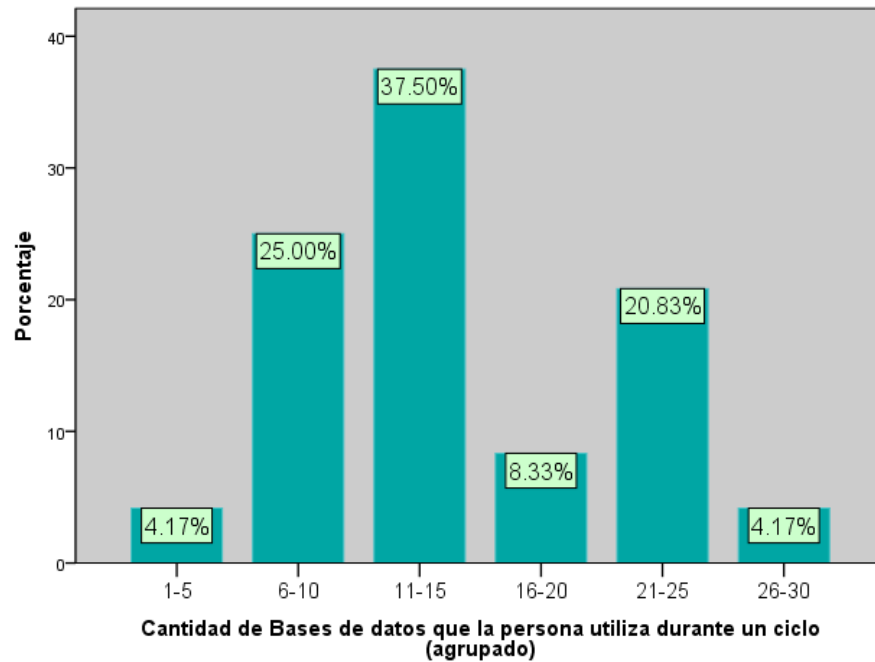
4.3 Uso de Bases de Datos con Información Recolectada del Entorno del Estudiante

4.3.1 Cantidad y tipo de bases utilizadas por ciclo

El estudio realizado partió de la necesidad de contar con suficientes bases de datos que sirvan como apoyo para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de estadística, debido a que la cantidad de bases de datos que se utilizan por ciclo suele ser muy alta.

Gráfico No. 5

Bases de datos utilizadas durante un ciclo de estudio



Fuente: Encuesta a estudiantes de Licenciatura en Estadística año 2016

En el gráfico No.5, se observó que el 20.83% de los estudiantes de Licenciatura en Estadística manifiesta usar entre 21 y 25 bases por ciclo, un 25% utiliza entre seis y diez, y un 37.5%, declara que usa entre 11 y 15 bases de datos, haciendo un promedio de 11 bases de datos por ciclo. Este promedio puede depender del tipo de asignaturas y del ciclo que se encuentre cursando el estudiante, debido a que cuarto y quinto año de la Licenciatura en Estadística son los niveles en los que se necesita mayor cantidad de bases de datos, pues se cursa más de una asignatura que implique el tratamiento de datos en cada ciclo.

Muchas de las bases de datos utilizadas por los estudiantes en las prácticas de las asignaturas, son proporcionadas por los docentes que imparten las asignaturas referentes a análisis estadístico, quienes comentaron las fuentes de donde las obtienen.

Cuadro No. 7

Fuentes de las bases de datos utilizadas por los docentes

No	¿Cuenta con suficientes bases de datos para las asignaturas que imparte? ¿Qué medios utiliza para obtenerlas?
1	<i>“Sí, cuento con suficientes bases de datos para impartir las asignaturas que me han asignado, y las obtengo de internet”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Análisis Multivariante I, Seminario II y Proyectos de Estudios Estadísticos, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
2	<i>“Sí cuento con las bases de datos suficientes y las tomo de textos que ocupo, ya que poseen los respaldos de las bases o las descargo de un repositorio llamado UCI Machine y allí hay variedad de bases de datos para todas las áreas”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Modelos Lineales, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
3	<i>“Sí, tengo suficientes bases y las descargo de los links que traen los libros de Análisis Multivariante, de Daniel Peña por ejemplo”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Problemas de Estadística Aplicada, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
4	<i>“No siempre cuento con suficientes bases, las obtengo de internet y son bases de datos de empresas de otros países que trabajan la misma área, generalmente de Costa Rica”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Series Temporales I y Estadística de Población I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
5	<i>“Cuento con bases de datos, de la web o libros”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Estadística II, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
6	<i>“Cuento con bases, pues principalmente las obtengo de los sitios en internet que contienen las bases de datos de los ejercicios y ejemplos de los libros de texto que utilizo para desarrollar la materia o de sitios que contienen datos nacionales como la página del Banco Central de Reserva, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura y Ganadería, etc”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Bases de Datos I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

Fuente: Entrevista a docentes del Departamento de Matemática 2016

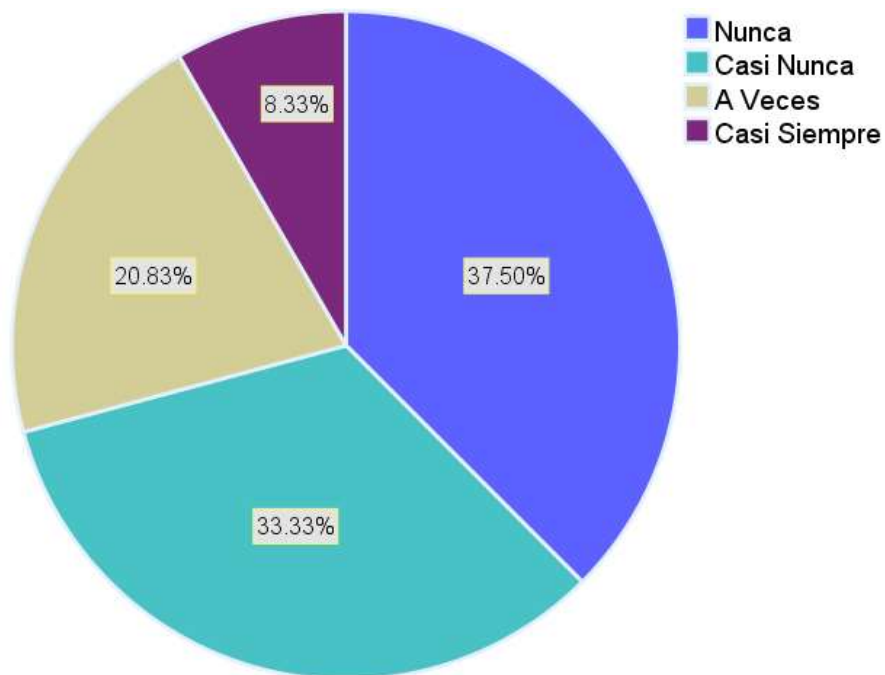
En el cuadro No. 7, se observa que los docentes entrevistados coinciden en poseer suficientes bases de datos para el desarrollo de las asignaturas que imparten en el Ciclo II-2016, sin embargo, manifiestan que la manera de obtenerlas es a través de sitios web, algunos de ellos provienen de los links sugeridos por la bibliografía consultada para el desarrollo de las asignaturas. Los docentes encargados de impartir alguna asignatura que implique el tratamiento de datos, se

ven en la necesidad de buscar fuentes de información que le permitan obtener los datos pertinentes para trabajar el tema correspondiente, donde en algunos casos es difícil encontrar bases de datos adecuadas a los objetivos que se persiguen.

A pesar de que los docentes cuentan con suficientes bases de datos, cinco de los docentes entrevistados manifestaron que las bases de datos que poseen son obtenidas de la web, en su mayoría, de las fuentes que sugieren los libros de texto que utilizan, cabe mencionar que dicha bibliografía no es bibliografía nacional, por lo cual posee información correspondiente a otros países y por lo tanto difícilmente puede ser relacionada con el entorno del estudiante. En la investigación, se indagó acerca de la frecuencia con que los estudiantes analizan información nacional, debido a que al no estar relacionada con el entorno del estudiante podría generar dificultad para la transformación de resultados en conocimiento de utilidad.

Gráfico No. 6

Uso de bases de datos con información nacional



Fuente: Encuesta a estudiantes de Licenciatura en Estadística año 2016

El gráfico No. 6, muestra que el 37.5% de los estudiantes no utilizan bases de datos con información nacional en los análisis realizados durante sus prácticas, representando este porcentaje la mayor parte de la población, mientras que únicamente un 8.33% afirma que las bases de datos que utilizan casi siempre contienen información nacional. Cabe mencionar que ninguno de los estudiantes encuestados manifestó que “siempre” utilizaran bases de datos con información nacional en las prácticas o evaluaciones de asignaturas que contienen temas de análisis estadístico.

Tres de los docentes entrevistados, por su parte exponen que cuentan con algunas bases de datos con información nacional, las cuales obtienen generalmente de fuentes como la página web administrada por la Digestyc, información que en muchas ocasiones no se encuentra actualizada.

Cuadro No. 8

Adquisición de bases de datos con información nacional

No	¿Cuenta con bases de datos con información nacional? ¿Qué tan difícil es conseguirlas?
1	<i>“Sí, de series de tiempo son fáciles de conseguir, además se puede adecuar las bases de datos a los temas que se desea trabajar”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Análisis Multivariante I, Seminario II y Proyectos de Estudios Estadísticos, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
2	<i>“Sí cuento con algunas y la verdad no es tan fácil conseguirlas, si hay algunas páginas de internet donde uno consigue información, pero como que no he encontrado quizá las más adecuadas para lo que quiero usarlas. Por ejemplo, para Análisis Multivariante no están tan accesibles las bases de datos nacionales y he tenido que conseguirlas con otros docentes que han dado este tipo de asignaturas y que han usado información nacional”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Modelos Lineales, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
3	<i>“Sí, las obtengo de fuentes de internet, la Digestyc por ejemplo y del MINED, no es difícil obtenerlas”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Problemas de Estadística Aplicada, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

4	<i>“Sólo para análisis descriptivo con datos sencillos, las que se encuentran en la Digestyc, éstas son bastante accesibles, están en PDF”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Series Temporales I y Estadística de Población I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
5	<i>“Si la busco sí, bastante difícil encontrar información actualizada porque hay de hace años atrás pero no hay una información actualizada, depende del área también porque en el área de medicina no hay mucha información actualizada”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Estadística II, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
6	<i>“No, no cuento con ninguna. Considero que la estructura de las bases de datos que se encuentran en internet no son adecuadas para las materia que imparto”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Bases de Datos I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

Fuente: Entrevista a docentes del Departamento de Matemática 2016

El cuadro No. 8, revela que la mayor parte de los docentes entrevistados, considera que a pesar de contar con información nacional, las bases de datos que poseen, no contienen información reciente o no responde a las necesidades de la asignatura que imparten y que en ocasiones, es necesario realizar adecuaciones de la base para poder aplicarla a un tema específico o, como manifestó uno de los docentes entrevistados, es información nacional pero no está actualizada, un ejemplo de ello es que, a la fecha, la última actualización realizada a la página web de la Digestyc fue en enero de dos mil trece.

4.3.2 *Grado de satisfacción del análisis realizado en bases de datos utilizadas en las asignaturas*

La satisfacción del estudiante con respecto a las bases de datos utilizadas en las asignaturas para la aplicación de análisis estadístico, depende en gran medida del impacto que pueden generar dichos análisis, en cuanto a la forma en que interpretan problemáticas de la sociedad en que viven. Así también, los docentes consideran que el conocimiento se volverá valioso para el estudiante mientras más relacionada esté con su entorno la información que analizan.

Cuadro No. 9

Transformación de la información en conocimiento relevante

No	¿Considera que los resultados obtenidos en los análisis le dan la oportunidad al estudiante de convertir la información en conocimiento relevante para la sociedad en que vive?
1	<i>“Siempre se intenta utilizar bases de datos que cumplan con un propósito específico, es decir que traten una problemática de relevancia”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Análisis Multivariante I, Seminario II y Proyectos de Estudios Estadísticos, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
2	<i>“Sí realmente las bases de datos que hemos usado, al final eso es lo que se pretende, que hagan un análisis pues no simplemente que analicen el número en sí, sino que den una opinión profesional del resultado, considero que han sido análisis bastante buenos”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Modelos Lineales, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
3	<i>“Sí, pero bajo la condición de saber seleccionar la base de datos, seleccionándola de acuerdo al área que se trabaja. Por ejemplo en el profesorado de Educación se estudian casos de países, productos, etc. Trato de enfocarlos al tema y a la realidad del estudiante”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Problemas de Estadística Aplicada, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
4	<i>“Una práctica asociada a esos datos generaría conocimiento si las bases fueran del entorno, podría usarse recolección de datos, de otra forma es sólo teoría”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Series Temporales I y Estadística de Población I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
5	<i>“Sí, en alguna medida, sí, poco, pero ayuda”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Estadística II, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
6	<i>“Pues más bien la riqueza que veo en las prácticas con las bases de datos antes mencionadas es que el estudiante se familiariza con datos reales los cuales no siempre respetan las condiciones de alguna distribución de probabilidad y pues tienen que pensar la forma en cómo se le puede dar el tratamiento a dichos datos, aunque esto pasa en su mayoría con datos que tienen origen en investigaciones sociales/demográficas, porque generalmente los datos que son productos de experimentaciones en un ambiente controlado o que surgen de procesos automatizados donde la influencia de variables en el desarrollo del proceso es mínimo pues generalmente si suelen seguir la distribución de probabilidad de algún modelo de lo cual si se pueden sacar inferencia valiosas y relevantes.”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Bases de Datos I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

Fuente: Entrevista a docentes del Departamento de Matemática 2016

En el cuadro No. 9, se muestra que la mayor parte de entrevistados manifiestan procurar que las bases de datos traten alguna problemática que pudiera ser de relevancia para los estudiantes, de manera que el conocimiento pueda ir más allá de conocer procesos estadísticos y que no se limite a información teórica. Es necesario considerar además que es de gran importancia que el estudiante llegue a tener una idea clara de cómo se estructura la información real, pues al analizar una estructura para casos ideales, que no contiene ninguna complejidad, generalmente da lugar a hacer supuestos en donde no se consideran muchos elementos que existen en su realidad, tal como contempla la teoría: Para un estudiante, su conocimiento en cuanto a estadística se volverá relevante en la medida que las inferencias que pueda realizar sean capaces de reflejar problemáticas que observe en su entorno y que sea capaz de comprender.

Con el propósito de conocer si existe asociación entre el uso de información nacional y el grado en que los estudiantes consideran que los resultados obtenidos le serán de utilidad para comprender algún fenómeno de su entorno, se realizó la prueba Rho de Spearman, que permitió analizar la correlación lineal existente entre el uso de información nacional y la comprensión de algún fenómeno social de su entorno. Para realizar dicho análisis se consideraron las hipótesis:

Ho: El uso de información nacional no tiene relación con la comprensión de algún fenómeno social del entorno del estudiante

Ha: El uso de información nacional tiene relación con la comprensión de algún fenómeno social del entorno del estudiante

Tabla No. 7

Asociación entre información nacional y comprensión

<i>Rho de Spearman</i>	<i>Información nacional</i>	<i>Comprensión del entorno</i>
<i>Información nacional Coeficiente de Correlación Significancia (bilateral)</i>	1	0.570 0.004
<i>Comprensión del entorno Coeficiente de Correlación Significancia (bilateral)</i>	0.570 0.004	1

Fuente: Encuesta a estudiantes de UES FMocc año 2016

La tabla No. 7 muestra que el coeficiente de correlación Rho de Spearman presenta un valor de significancia de 0.004, menor que 0.01, lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula, por tanto, sí existe algún grado de asociación entre la información nacional analizada y la comprensión de algún fenómeno social. Se observa un coeficiente de correlación de 0.57, lo cual indica una correlación lineal positiva moderada, es decir, indica que, al analizar bases de datos con información nacional, los estudiantes tienen la posibilidad de comprender mejor algunos fenómenos que observan en su entorno, abriendo de esta forma la posibilidad de generar un conocimiento que vaya más allá de una teoría estadística.

4.3.3 Nivel de interpretaciones realizadas por los estudiantes

Para realizar un análisis estadístico es muy importante comprender la problemática que se desea estudiar, los procesos a realizar, y la información contenida en la base de datos correspondiente a la problemática planteada, esto con el objetivo de lograr obtener una interpretación amplia y relevante para la sociedad en que se vive. En algunos casos el nivel de interpretación que se da a una situación en específico puede verse influenciada por no contar con la información necesaria de las variables y de la base de datos con que se trabaja, o debido a que la información no corresponde al contexto del estudiante.

Se realizó el análisis de varianza ANOVA de un factor, con el objetivo de comparar las medias de las notas de los estudiantes. Las notas se obtuvieron a partir de los análisis e interpretaciones que los estudiantes realizaron en dos bases de datos diferentes: "crime.sav" y "UES2016.sav", donde se utilizó una escala de medición con indicadores que determinaron una nota global, según el análisis que el estudiante aplicó a cada base de datos proporcionada. El estadístico F de Fisher del Análisis de la Varianza, se basa en el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad. La normalidad significa que la nota del estudiante se distribuye normalmente en las dos evaluaciones realizadas, sin embargo, el estadístico F del ANOVA se comporta razonablemente bien, incluso con distribuciones poblacionales alejadas de la normalidad. La Homocedasticidad,

llamada también igualdad de varianzas, significa que las dos evaluaciones realizadas poseen la misma varianza. Para verificar si existían diferencias o no en las notas de los estudiantes con respecto a las dos evaluaciones realizadas, se analizó el estadístico de Levene.

Ho: Las varianzas de las notas de los estudiantes son iguales en las dos evaluaciones.

Ha: Las varianzas de las notas de los estudiantes son diferentes en cada una de las evaluaciones.

Tabla No. 8
Estadístico de Levene

<i>Estadístico de Levene</i>	<i>gl1</i>	<i>gl2</i>	<i>Sig</i>
<i>1.746</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>0.223</i>

Fuente: Escala de medición aplicada a estudiantes de Licenciatura en Estadística año 2016

Como se observa en la tabla No. 8, la significancia del estadístico de Levene es de 0.223, el cual es mayor que 0.05, por tanto no hay evidencia que permita rechazar la hipótesis nula, esto significa que no hay diferencia de varianzas en las notas de los estudiantes para cada evaluación, en estos casos los expertos señalan que al comprobarse la igualdad de varianzas poblacionales, se debe consultar el estadístico F del Análisis de la Varianza para probar la existencia de diferencias en las medias, en caso contrario indican que debería interpretarse el estadístico de Welch. Para el análisis de varianza de un factor, se plantearon las hipótesis:

Ho: Las medias de las notas en las dos evaluaciones son iguales.

Ha: Las medias de las notas en las dos evaluaciones son diferentes.

Tabla No. 9

Anova de un factor de las notas de los estudiantes

	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Media Cuadrada</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Entre grupos</i>	1345.6	1	1345.6	16.664	0.004
<i>Dentro de grupos</i>	646.0	8	80.75		
<i>Total</i>	1991.6	9			

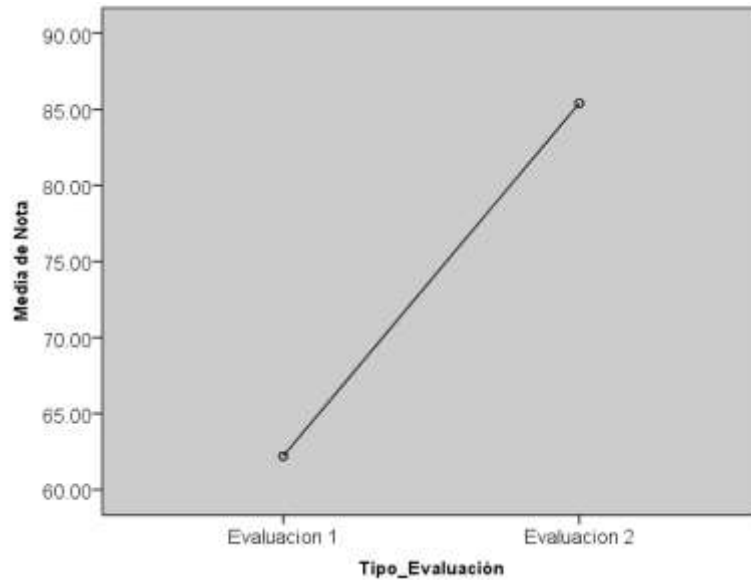
Fuente: Escala de medición aplicada a estudiantes de Licenciatura en Estadística año 2016

Como muestra la tabla No. 9, la significancia del estadístico F es 0.004, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existen diferencias significativas en las medias de las notas de los estudiantes, pues al presentarse la base de datos con información del entorno del estudiante, éstos conocen claramente la información que almacenan las variables, siendo capaces de comprender con qué otras problemáticas se relaciona aquella situación que se estudia, realizar análisis e interpretaciones completas, logrando transforman los resultados en conocimiento de utilidad.

El gráfico de medias muestra claramente la diferencia existente entre las notas obtenidas por los estudiantes al analizar una base con información norteamericana y una base con información de su entorno.

Gráfico No. 7

Medias de las notas de los estudiantes



Fuente: Escala de medición aplicada a estudiantes de Licenciatura en Estadística año 2016

El grafico No. 7, muestra las medias de las notas de cada una de las evaluaciones realizadas. La evaluación 1 corresponde al análisis de la base de datos “crime.sav” con una media de notas de 62.2, mientras que la evaluación 2 corresponde al análisis de la base de datos “UES2016.sav” con una media de 85.4, obteniendo una diferencia de 23.2 en las notas de los estudiantes. Como puede observarse, al trabajar con bases de datos nacionales, las notas incrementaron significativamente. Por tanto, las notas difieren según la base de datos que se utilice, razón por la cual se sugiere la recolección y almacenamiento de bases de datos que contenga información nacional, es decir del entorno del estudiante.

4.4 Plan de Seguimiento para la Actualización de Bases de Datos con Información del Entorno del Estudiante

4.4.1 Tipo de instrumento, descripción, cantidad de ítems

Para dar continuidad a la recolección de datos, que permita al Departamento de Matemática contar siempre con suficientes bases de datos que contengan información actualizada y que brinde datos recolectados del entorno del estudiante, se tomó a consideración elaborar instrumentos que puedan ser reutilizados al momento que se requiera una actualización de datos, por lo que se busca que estos sean seleccionados y elaborados de forma cuidadosa.

Cuadro No. 10

Diseño de los instrumentos

Nombre del Documento: Elaboración de instrumentos de investigación.			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Seleccionar el tipo de instrumento que se utilizará en el plan de recolección de datos.	Augusto Peñaloza y Morella Osorio	4-5	<i>“La encuesta es una técnica que posibilita la recolección de datos sobre opiniones, actitudes, criterios, expectativas, etc. de los individuos y que permite cubrir a sectores amplios del universo dado, para una investigación determinada.”</i>
Nombre del Documento: Encuestas: Metodología Para su Utilización.			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Definir la cantidad de ítems que conformará el instrumento seleccionado para la investigación.	Margarita Oncins de Frutos	2	<i>“Hay dos criterios a cumplir: Primero, la eficacia para la investigación de cada pregunta (si la posible respuesta a la misma aporta datos de interés para el estudio que se está realizando); segundo, si el número de preguntas que se hace para cada tema es el suficiente (no conviene que el cuestionario sea tan largo que cansé al encuestado, ni tan corto que no aporte datos suficientes al estudio).”</i>

Fuente: Revisión Documental

De acuerdo a la información recolectada en el cuadro No. 10, el instrumento seleccionado para la recolección de datos que conforman las bases fue el cuestionario, a través de la técnica de la encuesta, debido a que es de utilidad para recolectar grandes cantidades de datos, pues se requieren bases de datos nutridas con la mayor cantidad posible de información para que puedan ser aplicados los procesos estadísticos, como se ha descrito anteriormente, se formularon cuestionarios con preguntas orientadas al área de especialización de cada uno de los departamentos que conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, conformados con un aproximado de 20 variables, mientras cada una de las muestras calculadas a partir de las poblaciones de cada departamento cumplen con la condición de brindar al menos 50 observaciones. Sin embargo, ya que los instrumentos se encuentran diseñados para actualizar información en futuras recolecciones de datos, la cantidad de casos que generarán podría ser mayor, de acuerdo a qué tanto vaya incrementando la población estudiantil.

Según la teoría consultada, Oncins explica que un cuestionario debe contener el número adecuado de ítems, el objetivo claro de lo que se persigue con su aplicación, la lista de características o variables a observar y la población delimitada a la cual se aplicará el instrumento, recomendaciones que se tuvieron en consideración procurando recolectar las suficientes variables, procurando no crear un instrumento que resulte cansado o incómodo para el encuestado.

4.4.2 *Actualización de las bases de datos*

Luego de la recolección y almacenamiento de la información, será necesario contar con un plan de actualización de datos, ya que con el paso del tiempo, la información pierde vigencia. Esa actualización de datos involucra todos los aspectos técnicos y metodológicos que sean necesarios, y también la determinación de las actividades, las cuales son fundamentales para evitar la duplicación de esfuerzos y el mal uso de los recursos disponibles.

Cuadro No. 11

Frecuencia de recolección de datos

No	¿Con qué frecuencia solicita al estudiante recolectar información de su entorno para realizar análisis estadísticos?
1	<i>“En todos los ciclos indico que realicen investigaciones en las cuales recolecten datos”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Análisis Multivariante I, Seminario II y Proyectos de Estudios Estadísticos, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
2	<i>“Depende de la materia, por ejemplo en Estadística I no he dejado información de tipo recolección, en modelos lineales, ahí sí he dejado una tarea de recolectar información del entorno y en paquete R igual, pues yo creo que allí depende de la materia y de la factibilidad de muchas cosas, de tiempo y recursos pero si al menos unas dos veces en el ciclo solicito que los estudiantes recolecten información de su entorno”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Modelos Lineales, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
3	<i>“Para la asignatura que imparto, nunca porque no es de recolección de datos y eso requiere de un proceso ordenado y la asignatura no da para eso”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Problemas de Estadística Aplicada, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
4	<i>“Antes de cada evaluación se hace una búsqueda de una base de datos por alumno pero no es recolección en sí, las Bases de datos las buscan por sus medios”. (Entrevista al docente que imparte las asignaturas: Series Temporales I y Estadística de Población I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
5	<i>“Cada ciclo”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Estadística II, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>
6	<i>“Poca o ninguna frecuencia”. (Entrevista al docente que imparte la asignatura: Bases de Datos I, FMOcc, Noviembre de 2016)</i>

Fuente: Entrevista a docentes del Departamento de Matemática 2016

El cuadro No. 11 detalla las opiniones de los docentes con respecto a la frecuencia con la que solicitan recolección de datos en la asignatura que imparten, dos de los docentes entrevistados coinciden en que es una o dos veces por ciclo, mientras que tres docentes respondieron que no solicitan la recolección de datos porque la asignatura que imparten no implica la recolección de datos como en otras asignaturas, que tienen como objetivo primordial guiar al estudiante en el desarrollo de cada etapa de la investigación, incluyendo la recolección de datos. Un docente expresó por su parte, que indica al estudiante la búsqueda de la base de datos a utilizar, más no solicita la recolección de los datos.

Por otro lado, los estudiantes encuestados dieron a conocer, a través del cuestionario aplicado, la cantidad aproximada de bases de datos que recolectan por ciclo durante las investigaciones que realizan para algunas de las asignaturas.

Tabla No. 10

Frecuencia de recolección de datos

	<i>Bases de datos recolectadas por ciclo</i>
<i>Media</i>	2.26
<i>Mediana</i>	2.00
<i>Moda</i>	2
<i>Desviación estándar</i>	1.839

Fuente: Encuesta a estudiantes de Licenciatura en Estadística año 2016

La tabla No. 10 muestra la frecuencia con que un estudiante realiza recolección de datos, la cual señala una media de 2.26 , valor que se aproxima a dos veces por ciclo, dicho dato coincide con la mediana y la moda que también indican que el estudiante realiza recolección de datos aproximadamente dos veces durante un ciclo. Contrastando con la información brindada por los docentes que imparten asignaturas que incluyen análisis estadístico, puede decirse que no difieren en opinión, ya que en algunos casos existen estudiantes que cursan una o dos de esas asignaturas por ciclo, viéndose en la necesidad de recolectar datos para cada una de las asignaturas. En este sentido, según la información brindada por los estudiantes, se sugiere que la frecuencia de actualización de datos sea al finalizar cada ciclo, es decir cada seis meses o según se estime conveniente. Las acciones que se realizarán para mantener actualizadas las bases de datos contenidas en el sistema de recolección se detallan en el Plan de Continuidad, ver anexo 16.

4.5 Sistema de Acceso por Docentes y Estudiantes a las Bases de Datos Recolectadas

4.5.1 Servidor utilizado para el almacenamiento de las bases de datos

Para dar origen a una página web, se requiere inicialmente de un servicio de alojamiento web que almacene la información en línea, las facilidades de pago y la capacidad que brinde, así como muchas otras características, dependen del tipo de servidor seleccionado, de la empresa que lo administre así como el tipo de servicio y el costo que se esté dispuesto a pagar.

Cuadro No. 12

Servidor para el almacenamiento de las bases de datos

Nombre del Documento: VPS Servidor Privado Virtual			
Objetivo	Autor	Páginas	Cita de interés
Definir el tipo de servidor a emplear para el almacenamiento de las bases de datos recolectadas	Soluciones Informáticas Globales	1-2	<i>“Es un servicio que le permite disponer en remoto de un servidor virtual dentro de un Centro de Procesamiento de Datos (CPD), centro remoto seguro que cumple con las más altas medidas de seguridad. Con este servicio podrá disponer de un servidor propio virtual en el cual podrá alojar sus aplicaciones, datos y servicios que necesite. Un servidor accesible, escalable y totalmente configurable en el que usted paga por uso y por lo que necesita en cada momento. Todo ello albergado en un entorno de alta disponibilidad”</i>
Detallar la capacidad y el costo del servidor utilizado para para el almacenamiento de las bases de datos recolectadas	Bilbonet Sistemas Informáticos S.A	2	<i>“VPS ofrece una serie de recursos en exclusiva, superiores a los ofrecidos por un alojamiento compartido, que el resto de clientes del servidor no podrá aprovechar. Al mismo tiempo por un servicio VPS solo tendremos que pagar por los recursos reservados, lo que en definitiva resultará una opción mucho más económica que lo que supone un servidor dedicado”</i>

Fuente: Revisión Documental

En el cuadro No. 12 se incluye una descripción del tipo de servidor seleccionado para alojar la página web que permitirá almacenar y publicar las bases de datos: Un servidor VPS, cuyas siglas en inglés significan “servidor virtual privado” ofrece la posibilidad de ser totalmente configurable de acuerdo a las necesidades que requiera el diseño de un sitio web, mientras que existen servidores con alojamiento compartido, un VPS brinda espacio exclusivo a cada uno de los usuarios, lo cual dará una mejor seguridad a las bases de datos que se almacenen en el sitio creado, permite además el uso de otras aplicaciones o servicios como motores de búsqueda internos, configurar la forma en que se organiza la información y un sistema de seguridad que permite a un administrador aprobar la información que será proporcionada por estudiantes o los docentes.

El servidor seleccionado pertenece al servicio de alojamiento HostGator.com™, por medio de un plan que admite un aproximado de 15 gigabytes de almacenamiento, con pagos mensuales de \$3.98, al cual puede accederse por medio de la dirección: ***<http://estudios.us/2016/estadisticaues/>***. Para la administración del servidor se creó un video tutorial, el cual muestra los pasos a seguir para colocar de manera disponible las bases de datos que envían los estudiantes a través del formulario de ingreso de la base de datos, localizado en el sitio web. El video está alojado en la siguiente dirección: ***https://www.youtube.com/watch?v=GmE8n_lzl7Q&feature=youtu.be***

4.5.2 Organización del sistema de acceso

La forma en que un sitio web es diseñado, representa uno de los aspectos de mayor importancia para considerar su calidad, se requiere desarrollar una interfaz que facilite el acceso a la información, de forma intuitiva y distribuida de manera adecuada para que sea posible encontrarla, así como también se provee herramientas para facilitar la búsqueda de información específica que sea de interés al usuario.

Cuadro No. 13

Organización de ficheros

Nombre del Documento: Buscadores Internos: Una Aproximación a los Criterios de Calidad			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Establecer la estructura que presentará el servidor	Alicia García de León; Jorge Caldera Serrano	--	<ul style="list-style-type: none"> ♦ <i>“La estructuración adecuada de la información es tan importante como su existencia. No basta con que la información exista, debe tener una organización que facilite el acceso y la presente como un todo”</i> ♦ <i>“la navegación jerárquica permite recorrer la estructura y procurar determinada información dentro de las páginas que componen un sitio Web”</i>

Fuente: Revisión Documental

Como se observa en el cuadro No. 13, la forma en que se distribuye la información en una página web es de suma importancia para garantizar la comodidad del usuario, las bases de datos en el servidor fueron organizadas de acuerdo a la clasificación que se hizo: Análisis Multivariante y Series Temporales, además de una sección que permite al usuario cargar las bases de datos al sitio web, sin embargo éstas no serán publicadas de forma instantánea, pues deberán esperar por la aprobación de un administrador que verificará que las bases de datos publicadas cumplan con las características necesarias.

Otro aspecto a considerar durante la elaboración de una página web es que ésta cuente con un sistema de búsqueda que permita a los usuarios que ingresan a ella localizar directamente la información que necesitan. Un motor de búsqueda interna se ha convertido en una herramienta que todo sitio web debe poseer.

Cuadro No. 14

Sistema de Búsqueda

Nombre del Documento: Buscadores Internos: Una Aproximación a los Criterios de Calidad			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Seleccionar el método de búsqueda que mostrará el servidor	Alicia García de León; Jorge Caldera Serrano	--	<ul style="list-style-type: none"> ♦ <i>“El buscador interno de un sitio Web es una herramienta destinada a que los usuarios de ese sitio encuentren rápidamente las páginas que contengan cierta o ciertas palabras en un ámbito restringido”</i> ♦ <i>“Igualmente, la presencia de un buscador interno es un gran aporte para permitir el acceso fácil y rápido a un contenido puntual”</i>

Fuente: Revisión Documental

Como se observa en la información presentada en el cuadro No. 14, un buscador facilitará el acceso rápido y puntual que mejorará la experiencia de docentes y estudiantes que ingresen al sitio web, ya sea para descargar o agregar bases de datos, por lo que se ha considerado como una parte esencial en la elaboración del sistema que les dará acceso a las bases de datos.

Cuadro No. 15

Presentación de las bases de datos

Nombre del Documento: IBM SPSS Statistics 22 Core System, Guía del usuario			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Determinar las extensiones en que deben presentarse las bases de datos que serán utilizadas por docentes y estudiantes, de acuerdo al software que utilizan.	IBM	29	<i>“Versión 7.0 (*.sav). Formato de la versión 7.0. Los archivos de datos guardados con formato de la versión 7.0 se pueden leer en la versión 7.0 y en versiones anteriores, pero no incluyen los conjuntos de respuestas múltiples definidos ni la información sobre la introducción de datos para Windows.”</i>

Nombre del Documento: Formatos de archivo que admite Excel			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Determinar las extensiones en que deben presentarse las bases de datos que serán utilizadas por docentes y estudiantes, de acuerdo al software que utilizan.	Soporte Microsoft	--	<i>“.xlsx → Formato de archivo basado en XML predeterminado de Excel 2010 y Excel 2007.”</i>
Nombre del Documento: STATGRAPHICS CENTURION XVI.I			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Determinar las extensiones en que deben presentarse las bases de datos que serán utilizadas por docentes y estudiantes, de acuerdo al software que utilizan.	Joeline Simone Monterrosa Barajas	13	<i>“Guardar como: Esta opción le permitirá guardar los datos que tenga en la hoja seleccionada como documentos de tipo .sgd, .sf6, (propios de StatGrafics) .sgm, .sf3, .txt, .csv, .xml, .xlsx y .xls. Al seleccionar esta opción, se abrirá la ventana habitual para guardar documentos, en donde debe seleccionar el nombre del archivo, la ubicación y el tipo, para posteriormente usarlo en este u otros software.”</i>
Nombre del Documento: Package ‘xlsx’			
Objetivo de estudio	Autor	Página	Cita de interés
Determinar las extensiones en que deben presentarse las bases de datos que serán utilizadas por docentes y estudiantes, de acuerdo al software que utilizan.	Adrian A. Dragulescu	2	<i>“The xlsx package gives programatic control of Excel files using R. A high level API allows the user to read a sheet of an xlsx document into a data.frame...”²⁰</i>
Nombre del Documento: Introducción al entorno R			

²⁰ “El paquete xlsx brinda control programático de archivos de Excel utilizando R. Una interfaz de aplicación de programa permite al usuario leer una hoja de un documento .xlsx en un marco de datos...”

Objetivo de estudio	Autor	Páginas	Cita de interés
Determinar las extensiones en que deben presentarse las bases de datos que serán utilizadas por docentes y estudiantes, de acuerdo al software que utilizan.	Paula Elosua	66-67	<i>“El paquete foreign incorpora varias funciones para la lectura de datos provenientes de SPSS (.sav formato), SAS, Epi-Infor (.rec), Stata, Systat, Minitab ó S-plus.”</i>

Fuente: Revisión Documental

De acuerdo a la información mostrada en el cuadro No. 15, las bases deben ser guardadas en las extensiones .sav o .xlsx pues son las extensiones utilizadas por los programas SPSS y Excel, mientras que para el uso del programa Statgraphics, que también suele ser una de las opciones utilizadas por los docentes, soporta ambas extensiones; el paquete R utilizado también por algunos docentes, es capaz de leer archivos guardados en ambas extensiones con ayuda de los paquetes “foreign” y “xlsx”, por lo que los archivos se presentarán en formato .xlsx o .sav.

CONCLUSIONES

- ♦ La información del quehacer universitario recolectada, únicamente permitió la creación de bases de datos correspondientes al área de Análisis Multivariante, debido a que en la Administración Académica los datos almacenados por años no son suficientes para crear series de tiempo que permitan realizar análisis válidos, motivo por el cuál no fue posible ingresar al sistema de almacenamiento la cantidad de bases de datos que se tenía proyectada.

- ♦ Las bases de datos recolectadas a través de diversos cuestionarios aplicados a los diferentes departamentos que conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente contienen información que se encuentra relacionada con áreas específicas de la especialidad de cada uno de los departamentos.

- ♦ Fue posible clasificar en dos grandes ramas las asignaturas que conforman la Licenciatura en Estadística, de acuerdo a sus contenidos, que pueden ser: Análisis Multivariante o Series de Tiempo. De acuerdo a estas dos ramas se recolectaron diferentes bases de datos, aquellas con información de corte transversal, es decir recolectada en un solo instante de tiempo, y conformadas por más de una variable se encuentran orientadas a asignaturas en que se realizan Análisis Multivariante, mientras que aquellas que requieren datos que han sido medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente, son utilizadas en asignaturas relacionadas con las series de tiempo.

- ♦ El software que los docentes utilizan para el desarrollo de las asignaturas relacionadas con análisis estadístico suele ser SPSS, Excel, Statgraphics, Eviews y Paquete R, éstos permiten el uso de extensiones de archivo en común, por tanto las bases de datos que el servidor admitirá serán aquellas que estén con extensión .xlsx y .sav.

- ♦ Se verificó la funcionalidad de las bases de datos recolectadas, aplicando en algunas de ellas diferentes análisis descriptivos e inferenciales, donde se pudo confirmar su utilidad para el desarrollo de algunas asignaturas correspondientes a las carreras que sirve el Departamento de Matemática.

- ♦ Por medio de una prueba de diseño de experimentos, aplicada a estudiantes que cursaban la asignatura Problemas de Estadística Aplicada correspondiente a la Licenciatura en Estadística, se comprobó que el uso de bases de datos que no corresponden al contexto en que vive el estudiante, dificulta la interpretación que éste realiza de los resultados, pues luego de realizar pruebas con dos bases de datos diferentes, una de ellas con información norteamericana y otra con datos recolectados del entorno del estudiante, se evidenciaron diferencias significativas en cuanto al nivel de interpretación alcanzado por los estudiantes con cada una de ellas, obteniendo mejores resultados en las interpretaciones realizadas con la información del contexto del estudiante.

- ♦ Se diseñó un plan que proporciona lineamientos a seguir para el almacenamiento de bases de datos recolectadas por los estudiantes durante el transcurso de algunas asignaturas, el cual contiene algunos criterios que deben cumplir las bases de datos para ser publicadas en el sistema, así como también detalla las actividades requeridas para futuras recolecciones de bases de datos.

- ♦ De acuerdo a la información brindada por el licenciado Rolando Lemus Gómez, en relación a su experiencia con el desarrollo del proyecto en la Escuela de Matemática, que pretendía la creación de un almacén de bases de datos, se puede considerar que no basta con la creación de un plan de recolección, sino también es necesario el compromiso de docentes para llevarlo a cabo.

- ♦ Las actualizaciones de bases de datos que se sugiere es de dos veces al año, al finalizar cada ciclo de estudio, debido a que se comprobó que los estudiantes recolectan datos una o dos veces durante cada ciclo de estudio.

- ♦ Fue posible diseñar un sistema que permite el acceso de docentes y estudiantes a bases de datos recolectadas, y que además permita almacenar nuevas bases de datos por medio del envío automático de una solicitud al administrador encargado del sistema, donde el usuario debe adjuntar la base de datos con su respectiva descripción y proporcionar su correo electrónico para el envío correspondiente.

RECOMENDACIONES

- ♦ Se recomienda a la jefa del Departamento de Matemática, asignar a un docente la tarea de administrar las bases de datos que serán publicadas en el sitio web, haciendo las revisiones pertinentes antes de aprobar que éstas sean publicadas.

- ♦ Se propone a la jefa del Departamento de Matemática, gestionar un alojamiento dentro del servidor de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, que permita el almacenamiento de las bases de datos y evitar de esta forma un costo extra por el servicio de almacenamiento externo.

- ♦ Se recomienda a la jefa del Departamento de Matemática, seguir paso a paso el plan de continuidad propuesto para la recolección y almacenamiento de nuevas bases de datos, con el propósito de mantener información actualizada, la cual sea obtenida del entorno del estudiante.

- ♦ Se sugiere a los docentes hacer uso de las bases de datos que se almacenan en el sitio web para el desarrollo de algunas de las asignaturas que imparten, promoviendo la realización de interpretaciones que permitan al estudiante transformar los resultados en conocimiento relevante de su entorno.

- ♦ Se recomienda a los docentes del Departamento de Matemática, orientar de la mejor manera posible el proceso de recolección de datos que los estudiantes realizan durante las investigaciones de algunas asignaturas, con el objetivo que el diseño de la base creada sea óptimo para su publicación, y que posteriormente sea utilizada en el desarrollo de clases de la misma u otras asignaturas, así como animar a los estudiantes a publicar las bases de datos que obtienen de sus investigaciones en el servidor destinado para ello.

♦Se recomienda a los estudiantes el colaborar con el almacenamiento de bases de datos brindando la información recolectada, poniendo especial cuidado en su organización y manejo con el propósito que sean un apoyo para docentes y estudiantes del Departamento de Matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (1999). *Estadística para administración y economía*. Mexico: International Thomson Editores.
- Ángel Gutiérrez, J. C. (1998). *Estadística general aplicada*. Medellín: Universidad Eafit.
- Ariza, D. G. (2009). *Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León*. Obtenido de Estudio de la calidad Métrica de Las Observaciones en Tiempo Real en La Red GNSS de Castilla y León: http://gnss.itacyl.es/opencms/opencms/system/modules/es.jcyl.ita.site.gnss/resources/documentos_gnss/Estudio_Calidad_metrica_RTK_en_Red_GNSS_de_CyL.pdf
- Bakieva, M., Such, J. G., & Jornet, J. (2012). SPSS: ANOVA de un Factor. *Grupo de Innovación Educativa*, 6.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: GEEUG (Grupo de Educación Estadística de la Universidad de Granada).
- Batanero, C. (2009). *Ideas y experiencias acerca de la enseñanza de la Estadística*. Cataluña.
- BCR. (Viernes 16 de Marzo de 2012). Obtenido de BCR: http://www.bcr.gob.sv/esp/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=229
- BELSUZARRI, H. O. (Martes 6 de Mayo de 2014). *Publicaciones Masónicas*. Obtenido de Los Quipus Enigma Inca sin Resolver: <http://culturaehistoriadep Peru.blogspot.pe/2014/05/los-quipus-enigma-inca-sin-resolver.html>
- Bonilla, G. (1999). *Estadística I*. San Salvador: UCA.
- Borda, M., Tuesca, R., & Navarro, E. (2013). *Métodos cuantitativos 4 ed. Herramientas para la investigación en salud*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Cardenas, J. (6 de Noviembre de 2015). *Networkianos. Blog de Sociología*. Obtenido de Networkianos. Blog de Sociología: <http://networkianos.com/anova-de-un-factor-que-es-como-analizar/>
- CIA. (01 de MARzo de 2016). *Library*. Obtenido de CIA: <https://www.cia.gov/library/>
- CNN. (2 de Septiembre de 2013). *CNN Español*. Obtenido de CNN: <http://cnnespanol.cnn.com/2013/09/02/la-dea-usa-una-inmensa-base-de-datos-de-att-para-vigilancia/#0>
- Data & Analytics*. (19 de 01 de 2016). Obtenido de NERSC : <http://www.nersc.gov/users/data-analytics/>

- Deen, M. S. (1985). *Principles and practice of database systems*. Macmillan.
- DIGESTYC. (Martes 10 de Enero de 2012). Obtenido de DIGESTYC:
<http://www.digestyc.gob.sv/index.php/institucion/marco-institucional/filosofia.html>
- Elorza, H., & Medina Sandoval, J. C. . (1999). *Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento*. México: Oxford University.
- García Guadilla, C. (1987). *Producción y transferencia de paradigmas teóricos en la investigación socioeducativa*. Caracas: Tropykos.
- García, J. C. (27 de Julio de 2000). *Técnicas de Recogidas de Datos*. Obtenido de Recogida de Datos:
http://www.aniorte-nic.net/apunt_metod_investigac4_9.htm
- García, J., López, N., & Calvo, J. (2011). *Estadística Básica Para Estudiantes de Ciencias*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Google. (12 de abril de 2016). *Centros de Datos*. Obtenido de Google:
<https://www.google.com/intl/es-419/about/datacenters/gallery/#/>
- Guerra, W. A. (1983). *Mapas Conceptuales Como Instrumento para Investigar la Estructura Cognitiva en Física*. Sao Paulo: Instituto de Física Universidad federal de Río Grande.
- Guillén, A., Carreño, Á., & Canal, N. (2006). Fases del análisis estadístico de los datos de un estudio. *SEDEN*, 247-260.
- Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. . (1998). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Jacome, A. R. (Miércoles 25 de Octubre de 2015). *Matemáticas en la Informática*. Obtenido de Matemáticas en la Informática:
<http://httpplainformatica.blogspot.com/2015/10/matematicas-en-la-informatica-el.html>
- Klimarechenzentrum, D. (2016). *Data Archive*. Obtenido de DKRZ:
<https://www.dkrz.de/Klimarechner-en/datenarchiv>
- Lemus, L. R. (28 de Agosto de 2016). Proyecto del levantamiento de bases de datos. (E. R. Martínez Merino, & R. B. Ronquillo Umaña, Entrevistadores)
- López, F. J., & Montiel, F. T. (2004). *Apuntes de Bioestadística*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Maldonado, P. G. (Sábado 9 de Abril de 2011). *Conocimiento y Aprendizaje*. Obtenido de El Constructivismo de Jean Piaget y Lev VigotskyEl Constructivismo de Jean Piaget y Lev Vigotsky: <http://gamapaty.blogspot.com/2011/04/el-constructivismo-de-jean-piaget-y-lev.html>

- Menéndez, R., & Asensio, B. (10 de 12 de 2013). *Informática Aplicada a las Ciencias Sociales*. Murcia, Región de Murcia, España.
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Montoya, I. J. (2007). *Cátedra Estadística Aplicada II*. España: Universidad de Mendoza.
- Morales, A. (2012). *Estadística y Probabilidades*. Chile: Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Murray, R., & Larry, J. (2009). *Estadística 4ta Edición*. México, D.F.: Mc Graw-Hill.
- Nievas, P. F. (2015). PRUEBA DE CHI CUADRADO (χ^2) PARA UNA SOLA MUESTRA. En A. M. Justo, *PSICOESTADÍSTICA II* (pág. 9). Argentina.
- Ortiz, D. J. (Mayo de 2010). Módulo V: Metodología de la investigación. *Universo t Muestra*. Cuenca, Azuay, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Parra, J. M. (2014). Medidas de Tendencia Central. En J. M. Parra, *Estadística Descriptiva e inferencial* (pág. 66). Mexico: Colegio de Bachilleres.
- Pérez, M. T. (2010). Sistemas Gestores de Bases de Datos. *Innovación y Experiencias Educativas*, 15.
- Prieto, A. B. (2 de Junio de 2014). *Estadística y TICs. Seminario 10. Concordancia y correlación*. Obtenido de Word Press: <https://anabelenprieto.wordpress.com/>
- Riquelme, P. C. (2004). Tablas y Gráficos. En *Tablas y Gráficos en Investigación*.
- Rosas, E. (2009). *Licenciatura en estadística*. Obtenido de Secretaría General UES: http://secretariageneral.ues.edu.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=112
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México DF: McGraw-Hill.
- Severo, A. (2012). *Teorías del Aprendizaje*. Uruguay: IFD – Tacuarembó.
- Supo, J. (2013). *Cómo validar un instrumento*. Perú.
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. Mexico: Limusa Noriega Editores.
- Yera, A. C. (2007). *Diseño y Programación de Bases de Datos*. Madrid, España: Visión Libros.

ANEXOS

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**



**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE BASES DE DATOS QUE CONTRIBUYAN COMO FUENTE
DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS EN EL DESARROLLO DE LAS
CARRERAS DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA
DE OCCIDENTE**

**PRESENTADO POR:
ERIKA ROXANA MARTÍNEZ MERINO
ROXANA BEATRIZ RONQUILLO UMAÑA**

**DOCENTE DIRECTOR:
LICDA. SARA VILMA RODRÍGUEZ DE CHICAS**

SANTA ANA, EL SALVADOR, 2016

INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes la estadística requiere de recolección de datos, con el propósito de aplicar metodologías que permitan su correcto análisis, por tanto, uno de los requerimientos básicos que existen para transmitir los conocimientos necesarios en la aplicación de estas metodologías, es contar con datos para realizar dichos análisis. Para transformar la información que brindan los datos en conocimiento válido, es necesario que sean tratados de manera que se asegure su integridad, poniendo especial atención en cada uno de los pasos que intervienen en su proceso de recolección y organización.

Al inaugurarse la carrera Licenciatura en Estadística en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se dio también la necesidad de contar con datos organizados para poder desarrollar las asignaturas requeridas en el proceso de formación de un Licenciado en Estadística, los docentes se ven en la necesidad de utilizar bases de datos obtenidas de diferentes medios, ya sea electrónicos o bibliográficos, donde, en muchos casos, se presenta información que no refleja el entorno en que vive el estudiante. Sin embargo, interpretar los resultados luego de aplicar metodología estadística, es otra de las competencias que debe desarrollar todo estudiante que aspire convertirse en un profesional, con la capacidad de aplicar sus conocimientos y aportar soluciones necesarias en la sociedad salvadoreña, competencia que es difícil de desarrollar si los resultados de los análisis no tienen un significado relevante para el estudiante. Por lo que, se requiere de bases de datos no sólo organizadas adecuadamente, sino también que contengan información relevante, que refleje alguna problemática presente en la sociedad en que se vive.

La recolección y organización de datos es un proceso que requiere de tiempo y recursos, los cuales suelen ser limitados, convirtiendo esto en una alternativa poco viable para solventar la necesidad de bases de datos, si no se cuenta con un plan elaborado previamente para ello, mientras que la recolección masiva de datos que

los estudiantes realizan en el desarrollo de algunas asignaturas suelen no ser reutilizadas, lo cual resulta ser un desperdicio de los recursos utilizados en ello, por lo que se contempla la opción de disponer de un sistema que no sólo sea capaz de coleccionar las bases de datos recolectadas por los estudiantes, sino que además, permita el acceso de docentes y estudiantes del Departamento de Matemática de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, a toda la información recopilada para que puedan hacer uso de ésta, durante el desarrollo de aquellas asignaturas que así lo requieran.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La carrera Licenciatura en Estadística fue inaugurada en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador en el año 2007, bajo coordinación del Departamento de Matemática, con el propósito de brindar al estudiante la oportunidad de prepararse profesionalmente, para cubrir una necesidad que crece en la misma medida en que la sociedad se desarrolla: la toma de decisiones apoyadas en análisis estadísticos que las respalden. Por lo que es importante asegurar que los estudiantes que ingresan a la carrera Licenciatura en Estadística, adquieran las competencias necesarias para interpretar las problemáticas de la sociedad en que viven, a través de la puesta en práctica de procesos estadísticos, análisis e interpretación adecuada de los mismos. Para poder desarrollar esta capacidad en los estudiantes, primero se debe contar con datos que permitan la aplicación de dichos procesos, surgiendo entonces la necesidad de recolectar datos correspondientes a determinada problemática, y analizarlos con el propósito de buscar mejoras en su entorno.

Durante los cinco años que se requieren como mínimo para cursar las 40 materias que componen la Licenciatura en Estadística, se encuentra presente de forma constante, la necesidad de utilizar bases de datos para poder aplicar teorías estadísticas, una parte importante de este proceso es la interpretación final que se da a los resultados obtenidos, sin ello, éstos se convierten únicamente en números que difícilmente tendrán alguna influencia en la obtención de conocimiento. La principal orientación de la carrera es hacia las aplicaciones, sin embargo, inculcar en el estudiante un pensamiento crítico es difícil de lograr por medio de información que no tenga relación, ni relevancia con la sociedad que le rodea. El utilizar datos ajenos a su entorno puede influir negativamente, no sólo por la posibilidad de que no haya comprensión del significado de las variables que intervendrán en el análisis, sino además, en el interés que el estudiante encontrará en realizar interpretaciones que no tendrían impacto alguno en su entorno.

A pesar de ello, en la actualidad no se cuenta con datos recolectados, que estén a disposición de los docentes para ser utilizados durante el desarrollo de las asignaturas que lo requieran, por lo que se ven en la necesidad de obtener bases de datos, en su mayoría, de la web o de los libros de texto, los cuales, al ser extranjeros, ofrecen datos que generalmente carecen de relevancia para el entorno en que se desenvuelve el estudiante, quien es finalmente, el principal actor en el proceso de aprendizaje. La alternativa: la recolección de datos por parte de los alumnos, implica un proceso que requiere de tiempo y recursos, que resultan ser limitados, esto se ve agravado debido a que no se cuenta con un plan elaborado anticipadamente que permita agilizar el extenso proceso de recolección y organización, necesario para la creación de una base de datos. Por otra parte, los datos recolectados en investigaciones que abarcan el desarrollo de una asignatura, suelen ser desechados al finalizar el curso, pues no se cuenta con un plan de almacenamiento que permita su posterior uso, diferente a la que estaban orientados en un principio.

A partir de lo expuesto anteriormente, surge la interrogante: ¿El crear bases de datos con información que corresponda al contexto en que vive el estudiante, servirá de apoyo para el desarrollo de algunas asignaturas en las carreras del Departamento de Matemática? Pregunta que se responderá a través de las siguientes interrogantes ¿Es de utilidad recolectar información del quehacer universitario? ¿Pueden crearse bases de datos que se adecúen a los análisis estadísticos a partir de esta información? ¿Será de interés para los estudiantes de estadística, el estudio de bases de datos que contengan información propia para el desarrollo de las asignaturas? ¿Es posible implementar un plan para el almacenamiento de bases de datos recolectadas por los estudiantes? ¿Se puede poner a disposición de docentes y estudiantes estas bases de datos por medio de un sistema de acceso público?

2. OBJETIVOS

2.1 *Objetivo general:*

- ✓ Crear bases de datos que apoyen el desarrollo de algunas asignaturas correspondientes a las carreras que se sirven en el Departamento de Matemática de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

2.2 *Objetivos específicos:*

- ✓ Recolectar información del quehacer universitario en los diferentes sectores que conforman la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.
- ✓ Crear bases de datos que se adecúen a los contenidos de las asignaturas que requieren análisis estadístico.
- ✓ Promover el uso de bases de datos con información recolectada del entorno del estudiante para la aplicación de técnicas estadísticas.
- ✓ Diseñar un plan de seguimiento para la actualización de bases de datos con información del entorno del estudiante.
- ✓ Crear un sistema que permita el acceso de docentes y estudiantes a las bases de datos recolectadas.

3. JUSTIFICACIÓN

Una de las carreras que se abrió recientemente en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, fue la Licenciatura en Estadística, en vista que esta carrera incluye dos áreas de conocimiento, estadística y tecnología, que forman parte de las herramientas imprescindibles en una gran diversidad de actividades, ligadas al desarrollo productivo de las sociedades modernas, jugando gran protagonismo en los nuevos enfoques del control de la calidad y de la productividad de las empresas. En consecuencia, con la Licenciatura en Estadística se pretende la formación de profesionales que den respuesta a las necesidades en el camino hacia el desarrollo al cual aspira la sociedad salvadoreña.

El formar profesionales que sean aptos en la aplicación versátil de la metodología estadística, a través de habilidades informáticas para el procesamiento de datos, es el principal interés del Departamento de Matemática, quien tiene la responsabilidad de garantizar que la Licenciatura en Estadística progrese satisfactoriamente, por lo cual, debe centrar su atención en erradicar todas aquellas problemáticas que influyen negativamente en el progreso de la carrera. Actualmente, uno de los obstáculos a superar es, la falta de bases de datos que brinden información relacionada con alguna problemática presente en el entorno del estudiante y que, además se adecúe a las necesidades de los contenidos a desarrollar, pues los docentes que imparten asignaturas en donde se requiere la utilización de datos estadísticos, se ven en la necesidad de realizar la búsqueda en diferentes medios de información, debido a que no tienen a su disposición datos recolectados que reflejen la realidad salvadoreña, por tanto, se considera de suma importancia desarrollar una investigación que sirva de apoyo al Departamento de Matemática y que permita erradicar esta situación problemática.

Con el interés de identificar estrategias que permitan el desarrollo óptimo y satisfactorio de la carrera, se considera necesario que el Departamento de Matemática pueda contar con información recopilada que brinde resultados de interés al estudiante o que se apegue al contexto en que éste se desenvuelve. El

contar con dicha información será de ayuda en el desarrollo de las asignaturas, buscando además, generar en el estudiante un pensamiento crítico de la realidad que lo rodea, por lo que, es necesaria la implementación de un plan para recolectar las bases de información que los estudiantes obtienen en las investigaciones que realizan, debido a que se tiene como propósito la creación de un banco de datos que esté a disposición de docentes y estudiantes del Departamento de Matemática.

De esta forma, se estará ayudando a que disminuya la dificultad en la comprensión de los contenidos, así como también, a la formación de profesionales con mayor habilidad en la interpretación de resultados, es decir, se busca mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Licenciatura en Estadística, motivo por el que se considera necesaria la realización de esta investigación, pues se espera dar solución a la problemática planteada y que se facilite el logro del objetivo primordial de la educación superior, contemplado en el Artículo 2 de la Ley de Educación Superior, que conduce a que las instituciones de educación superior pongan especial interés en la preparación de profesionales que cumplan con la característica de ser competentes con fuerte vocación de servicio. Específicamente, que éstos sean hábiles en la aplicación de la metodología estadística y en los procedimientos informáticos para el procesamiento de datos, con el propósito de analizar problemas y evaluar alternativas de solución en diversos ámbitos de la actividad científica y productiva.

4. HIPÓTESIS

1. Analizar datos que no corresponden al contexto en que vive el estudiante, dificulta la interpretación de los resultados.
2. No contar con bases de datos adecuadas a las necesidades didácticas influye negativamente en el desarrollo de las asignaturas.
3. Utilizar bases de datos que se ajusten a los contenidos de algunas asignaturas, facilita la comprensión de técnicas estadísticas.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Historia de las bases de datos

El ser humano ha generado grandes avances en cuanto a las formas de vida comparadas con tiempos de la prehistoria, aquí se da el comienzo de la edad de piedra, en la cual se dan a conocer hallazgos de herramientas y armas fabricadas en piedra, como por ejemplo hachas, cuchillos, recipientes, etc. Algunas áreas donde se observaron dichos avances son medicina, transporte, educación y tecnología, entre otras. Esta última área, **la tecnología**, ha sido y continúa siendo una de las áreas más importantes, pues se observa la evolución en cuanto al diseño de herramientas o artefactos, que están ligados directamente con la supervivencia del ser humano, y que le han facilitado el desarrollo de algunas actividades complejas. A través de la historia, se puede constatar que la humanidad además de preocuparse por avances en cuanto al diseño de objetos, se ha preocupado por dejar evidencia o registrar hechos históricos que han marcado las sociedades, realizar registros económicos y contabilizar sus bienes y pertenencias. En ese preciso momento, es donde se da el origen a sistemas sencillos de registro, el primero fue un sistema llamado Quipu, implementado por la cultura Inca en la ciudad de Caral, ciudad más antigua de América, ubicada al norte de Lima, Perú.

Los quipus eran elaborados con cuerdas, generalmente de lana, tenían una cuerda principal sin nudos donde colocaban otras cuerdas que contenían nudos según la información que se deseaba registrar. El nudo flamenco servía para representar el número uno, el nudo compuesto representaba del dos al nueve, y el nudo simple servía para representar decenas, centenas, millares, etc. Las personas encargadas de registrar información o de traducir estos sistemas eran llamados quipucamayoc, fueron especialistas en mantener el registro de bienes y estadísticas de los imperios, además, en la actualidad son considerados como los primeros administradores de bases de datos, por todas las actividades que desarrollaban relacionadas con dicha área. Las bases de datos contienen información organizada y almacenada, que permite su recuperación para la realización de aquellas tareas

que deseen los diferentes usuarios. Una base de datos se define como la “*Colección integrada y generalizada de datos, estructurada atendiendo a las relaciones naturales de modo que suministre todos los caminos de acceso necesarios a cada unidad de datos con objeto de poder atender todas las necesidades de los diferentes usuarios*”, (Deen, 1985)

Luego de la invasión que se dio por parte de los españoles al territorio Inca, se dio la exterminación de los quipucamayoc y su historia, por ende, borraron aquellos aportes científicos realizados por éste grupo de habitantes precolombinos, incluyendo el más destacado de ellos, el sistema quipu. En 1884, Herman Hollerit diseñó una máquina automática de tarjetas perforadas, que sirvió para procesar los datos del censo de Estados Unidos realizado en 1890, donde las tarjetas perforadas sirvieron para almacenar dichos datos.

En épocas posteriores, surgieron los sistemas de bases de datos informatizados, a partir de la necesidad de gestionar gran cantidad de información relacionada con el proyecto estadounidense llamado “Apolo”, que tuvo su origen en el año 1961. Este proyecto pretendía la llegada del hombre a la luna y su desarrollo estuvo a cargo de la North American Aviation (NAA), quien desarrolló, junto con International Business Machines Corp (IBM) un software denominado General Update Access Method (GUAM), lo que ahora se conoce como Information Management System (IMS), la diferencia entre éstos era que GUAM utilizaba una estructura jerárquica, las cuales permitían el acceso directo a los datos y posibilitaban la creación de las estructuras de datos como listas y árboles; mientras que IMS fue restringido al manejo de jerarquías de registros, pues permitía el uso de almacenamiento en cintas magnéticas, lo cual era un requisito del mercado por aquella época.

El término de **bases de datos** fue utilizado por primera vez en el año 1963 durante un congreso celebrado en California. A partir de este hecho, las bases de datos fueron adquiriendo gran importancia, comenzando a ser utilizadas en distintos ámbitos, es aquí donde surgen los tipos y modelos de bases de datos orientados a funciones específicas, como por ejemplo, bases de datos transaccionales, relacionales, multidimensionales, entre otras.

5.2 Clasificación de las bases de datos

Las bases de datos pueden clasificarse de diversas maneras, ya sea de acuerdo al contexto que se esté manejando o a su utilidad. Según la variabilidad de los datos almacenados, pueden clasificarse como dinámicas y estáticas. Las bases de datos dinámicas son aquellas que con el paso del tiempo suelen sufrir cambios en su contenido; por el contrario, las bases de datos estáticas son aquellas en las que no es posible que se den modificaciones, pues, generalmente son utilizadas para almacenar datos históricos. Otra de las clasificaciones existentes con respecto a las bases de datos, es de acuerdo al contenido, siendo consideradas como bibliográficas, de texto completo, directorios y de información química o biológica. Las bibliográficas almacenan registros acerca de libros, revistas, patentes, artículos de prensa, entre otros; mientras que, las bases de datos de texto completo, guardan los propios documentos, es decir, toda la información que compone el documento o texto. Si la información que se desea almacenar es proveniente de la química o de la biología, se recopila en bases de datos llamadas de información química o biológica. Además de las anteriores, existen bases de datos encargadas de recopilar documentos, llamadas directorios, que permiten recoger información de tipo agenda, como por ejemplo datos sobre personas.

Otra de las clasificaciones que a menudo se encuentran, es de acuerdo a la utilidad de la base de datos, ésta las define como transaccionales, documentales, jerárquicas, de red, relacionales, deductivas, orientadas a objetos y multidimensionales (Yera, 2007). Las bases de datos transaccionales tienen como finalidad principal la recuperación de datos en el menor tiempo posible, esto no es

tan importante en una base de datos documental, puesto que en ésta es mucho más importante que luego de la ordenación, exista eficacia en la búsqueda de los datos, es decir, que facilite la ejecución de consultas y de búsquedas más potentes de textos completos.

En casos donde se colecciona gran cantidad de información, son de gran utilidad las bases de datos jerárquicas, ya que organizan los datos de forma similar a un árbol, aunque cabe mencionar que este modelo puede provocar problemas de inconsistencia, debido a que permite la existencia de relaciones de muchos a muchos, mediante la simulación de varias relaciones de uno a muchos, esto genera problemáticas de duplicidad de datos, desnormalización, entre otras; por lo que se sugiere la implementación de modelos de bases de datos relacionales, que permitan organizar los datos en un conjunto de tablas, facilitando así, acceder a los datos o enlazarlos de maneras diferentes sin tener que reorganizar las tablas de la base. Posteriormente, se dio una mejora a este tipo de bases de datos, donde se ofrecía una solución con respecto a la redundancia de datos, a ese tipo de bases se les llamo bases de datos en red, en este caso un objeto puede estar relacionado como hijo con varios elementos que serán sus padres.

Existe otro tipo de bases de datos, llamadas deductivas, las cuales permiten hacer inferencias de información adicional a partir de hechos almacenados. Si las inferencias que se realizan consisten en elaborar análisis e informes, que permitan mejorar las operaciones productivas o tomar decisiones inteligentes en una empresa, se trata de funciones que desempeñan las bases de datos multidimensionales, las cuales se utilizan en la creación de aplicaciones con sistemas confiables para el procesamiento de datos. Finalmente, se tiene las bases de datos orientadas a objetos, estas son bases de datos inteligentes que almacenan y manipulan objetos complejos, es decir elementos de información del mundo real.

Las bases de datos pueden tener diferentes coberturas, y clasificarse ya sea por las temáticas o el sector geográfico que incluyen; al considerar las temáticas que aborda, pueden dividirse en multidisciplinarias, cuya documentación almacenada abarca distintas disciplinas; y también en especializadas, a las que corresponden aquellas bases que contienen documentación de una sola disciplina. Cuando se clasifica de acuerdo a la cobertura geográfica se mencionan las internacionales, pues almacenan la documentación publicada en cualquier lugar del mundo; por otra parte, las bases de datos nacionales almacenan la documentación publicada únicamente en un ámbito nacional.

5.3 Gestión de bases de datos

En la actualidad, es necesario analizar la gran cantidad de datos que pueden recolectarse, el saber procesarlos de forma adecuada, permite la obtención de información crucial para la toma de decisiones. Con el paso del tiempo, las poblaciones crecen, y junto con ellas la cantidad de datos que es necesario procesar, esto dificulta su tratamiento y almacenamiento. A partir de los años setenta, muchas empresas recurren al uso de soportes magnéticos con el objetivo de apoyarse en computadoras, para poder realizar los procesos de forma más rápida y eficiente, reduciendo también los posibles errores en cálculos; sin embargo, en un principio, la cantidad de datos que era posible analizar era muy pequeña, y las aplicaciones para ello utilizaban programas independientes para procesar sus propios ficheros, por lo que algunos datos se repetían en distintos archivos, lo cual generaba incoherencias. Es hasta finales de los años setenta que surgen las bases de datos, consiguiendo así, evitar estos problemas.

Para que los resultados que se obtienen de algún estudio, representen con la mayor fidelidad posible la realidad que se busca analizar, es necesario que los datos de los que se parte sean correctos y cumplan con estándares de calidad establecidos, es por ello que si no se tiene en cuenta una mínima calidad de los datos, puede conducir a conclusiones erróneas dentro de una investigación, por lo que es de suma importancia vigilar que la gestión que se realiza de éstos sea la

más adecuada. La gestión de datos abarca desde procedimientos de recolección, manipulación, almacenamiento y recuperación de información, hasta las personas que realizarán estos procesos, los cuales conllevan a la creación de una base de datos. La herramienta más visible para ello es la computadora, sin embargo, sólo es una de muchas; tras una base de datos existen además instrumentos y formularios de recolección de datos, así como también los protocolos utilizados para su gestión, mecanismos de control de calidad, documentación, instalaciones de almacenamiento que incluyen el papel y los medios electrónicos. Todo lo anterior se realiza con el propósito de asegurar que los datos sean de calidad, para que su variabilidad provenga del fenómeno que se estudia y no del proceso de recolección de datos, lo que permitirá el análisis e interpretación de datos precisos, apropiados y defendibles.

5.4 Calidad de los datos

En todo momento en que se obtienen y modifican datos de una base, existen amenazas relacionadas a la calidad de los mismos, mientras que el valor de una investigación depende directamente de su control de calidad, lograr mantenerlo requiere actividades que, a menudo, son triviales y difíciles de motivar. Según Schoenbach (1999) el control de calidad en los datos, incluye cuatro pasos: El primero es prevenir y detectar errores en los datos a través de procedimientos escritos, entrenamiento y procedimientos de verificación; evitando también complejidades innecesarias. El segundo paso consiste en evitar o eliminar las inconsistencias, errores y datos faltantes, realizando revisiones en los formularios de recolección de datos y en conjuntos de datos. Esto debe hacerse preferiblemente, cuando aún se tenga acceso a las fuentes de datos para resolver las dudas que puedan surgir. En el tercer paso se evalúa la calidad de los datos, utilizando codificadores, editores de datos, interrogatorio de los sujetos y revisiones o repeticiones de la recolección de datos para sub-muestras. Finalmente, el cuarto paso busca evitar interpretaciones equivocadas mediante, la comprensión de los datos.

5.4.1 Revisión de los datos

Luego de que los datos se han introducido a una base de datos, es posible evaluar si contienen valores incorrectos, proceso que puede realizarse por medio de la estadística descriptiva y algunas de sus técnicas, para revisar las variables una a una en búsqueda de aquellos valores que sean ilógicos o que presenten errores de transcripción; en estos casos la tabla de frecuencias, es una opción que da la posibilidad de ver anomalías de los datos, como la existencia de un valor que no se encuentra en el rango establecido, que generalmente indica un error de introducción, el cual puede ser corregido al consultar la fuente de información o herramienta de recolección de datos, para corregirlo con el verdadero valor. Las tablas de distribución de cada una de las variables, permiten verificar que el número en sus totales sea igual al de la población incluida en el estudio, pues al existir una cantidad importante de datos faltantes se podrían invalidar los resultados. También es posible verificar en estas tablas, si la distribución de determinadas variables es la esperada, de no ser así, podría ser indicador de un error sistemático, haciendo necesaria una revisión del proceso y corrección de posibles errores.

Según Guillén, Carreño y Canal, (Fases del análisis estadístico de los datos de un estudio, 2007) gran parte de los errores de una base de datos pueden verse corregidos luego de la aplicación de los métodos anteriores. En cuanto el proceso se ha finalizado, se considera que la base de datos se encuentra validada y es posible realizar el cierre de la misma, verificando que no sufra ninguna manipulación posterior, por lo que luego de ello puede iniciarse el análisis estadístico.

5.5 Uso de las bases de datos

“La estadística y la tecnología de la computación son dos áreas del conocimiento, que en las sociedades modernas ya forman parte de las herramientas imprescindibles en una gran diversidad de actividades ligadas al desarrollo productivo” (Rosas, 2009). Por lo cual, es necesario considerar, que se debe contar con la capacidad de aplicar de forma eficaz la metodología estadística, así como

procedimientos informáticos para el procesamiento y análisis de datos, por lo que es de suma importancia poseer las herramientas necesarias, entre las que se puede mencionar, bases de datos que contengan información relevante para la población estudiantil, pues “de nada nos sirve procesar datos sin ninguna o poca atención con los fenómenos o procesos de interés” (Rosas, 2009).

La Licenciatura en Estadística está orientada a dar una sólida formación al estudiante para el análisis de datos, por lo cual incluye una serie de asignaturas que tienen por objetivo desarrollar en éste la capacidad de analizar datos, y de tomar decisiones en condiciones de incertidumbre. Normalmente, al momento de analizar los datos recolectados, su naturaleza define la forma en que serán organizados y tratados; sin embargo, el proceso de enseñanza de metodología estadística, requiere que estos pasos se realicen en un orden diferente, pues el docente debe seleccionar de acuerdo a las exigencias de un currículo, la base de datos que cuente con las características que requiere el contenido a desarrollar. Pese a la variedad de análisis que es posible realizar, muchas características suelen ser similares, mientras que el proceso seleccionado varía de acuerdo a la información que se desea extraer de los datos que se han recopilado y, en especial, de acuerdo al estudio que se realiza.

Las investigaciones que son de corte transversal, es decir aquellas en que los datos se recogen reflejando un solo instante en el tiempo, pueden estar orientadas únicamente por una variable o por muchas, la forma en que los datos se organizan es similar en ambos casos; por tanto, pueden ser útiles en materias orientadas a que el estudiante conozca análisis univariante, como es el caso de Estadística II, incluida tanto en el pensum del Profesorado en Matemática como Licenciatura en Estadística, además de Estadística I y Seminario I del pensum de Licenciatura en Estadística. Para que el estudiante conozca y pueda aplicar estos análisis, es posible hacerlo desde bases de datos conformadas por más de una variable, pues el software en que son procesados los datos permiten al usuario seleccionar la variable que le es de interés entre todas las que pueden conformar la

base de datos que se estudia. El que las bases de datos estén conformadas por más de una variable, brinda también la posibilidad que éstas mismas sean utilizadas en materias como: Inferencia Estadística, Modelos Lineales, Bases de Datos I y II, Análisis Multivariante I, Diseño de Experimentos I, Problemas de Estadística Aplicada, Seminario I y Análisis Estadístico con el Paquete R, incluidas en la Licenciatura en Estadística, así como también Estadística I que se incluye tanto en la licenciatura como en el Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media. Todas estas asignaturas incluyen contenidos de metodología para un análisis multivariante, donde se utiliza más de una variable para realizar las prácticas. Por este motivo resulta de utilidad que los datos se organicen en bases de datos multivariantes, las cuales pueden ser utilizadas de ambas formas, haciendo posible un mayor campo de aplicación de éstas en las distintas asignaturas antes mencionadas.

Por otro lado, para desarrollar asignaturas como Series Temporales I, Estadística de Población, Control Estadístico de la Calidad y Seminario II, es necesario contar con datos que permitan realizar predicciones y pronósticos, partiendo de aquellos que han sido recolectados con el paso del tiempo, es decir, que han sido medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente. Las observaciones adecuadas para el tratamiento de las series temporales, no pueden ser obtenidas mediante un instrumento de recolección durante un corto periodo, sino que debe tratarse de una variable que ha sido registrada en varios instantes, ya sean días, meses, años, quinquenios, etc, que permitan llevar un control de la forma en que ha ido cambiando su comportamiento con el paso del tiempo.

También se tienen las asignaturas: Metodología de la Investigación y Proyectos de Estudios Estadísticos, en las cuales es necesario aplicar procesos estadísticos y, por ende, utilizar bases de datos. Estas asignaturas pretenden la aplicación de contenidos relacionados con estadística descriptiva y con estadística inferencial, dependiendo de la investigación o proyecto que se lleve a cabo, así será

el tipo de base de datos que se utilice. Un elemento que las caracteriza, es el propósito que tienen, pues buscan que el estudiante sea capaz de juzgar y determinar cuál es el proceso estadístico adecuado para solucionar una problemática en específico. Cabe mencionar que en estas asignaturas el estudiante es quien identifica la problemática, recolecta información, determina el tipo de análisis estadístico a aplicar y presenta la información obtenida, sin embargo, durante el desarrollo de las asignaturas mencionadas, sigue siendo necesario hacer uso de las bases de datos existentes para la realización de prácticas, que permitan orientar al estudiante en la selección de procesos adecuados a cada situación problemática que se le presente.

5.6 Teoría Estadística

5.6.1 Estadística descriptiva

La estadística descriptiva es la rama de la estadística que se encarga de realizar análisis, con el objetivo de describir una población, resumiendo los datos en pocos valores que pretenden caracterizar al conjunto con la menor pérdida de información posible, valiéndose de la recopilación, organización y presentación de datos en gráficos, los cuales permiten detectar con mayor facilidad aquellas características más sobresalientes. Los valores que se obtienen a través de la estadística descriptiva, son clasificados como medidas de tendencia central, de dispersión o de posición.

Las medidas de tendencia central son aquellas medidas que describen un conjunto de datos a través de un solo número, generalmente ubicado al centro del conjunto, siendo útiles para los análisis que se deseen realizar, pues “*describen las características básicas de un conjunto de datos*” (Parra, 2014). Las medidas de tendencia central más conocidas son: La media aritmética, la cual indica el valor que caracteriza la serie de datos que se estudia; la moda que representa el dato que ocurre con mayor frecuencia; mientras que la mediana, indica bajo qué valor se encuentra el cincuenta por ciento de la población.

Al estudiar un conjunto de datos es necesario, además de obtener sus características básicas, conocer qué tanto se alejan los datos con respecto a su valor central, para ello se hace uso de las medidas de dispersión. Entre éstas se pueden mencionar: El rango, esta medida es la más inmediata de obtener, pues únicamente se requiere calcular la diferencia entre los datos ubicados a los extremos de la serie ordenada; la desviación típica o estándar, el valor que se obtiene de ella permite conocer la dispersión del conjunto de datos; al igual que el rango, mientras más alto sea su valor, éste indicará una mayor dispersión en el conjunto de datos; si se desea comparar dos poblaciones, se puede calcular el coeficiente de variación, ya que permite obtener valores estandarizados para realizar comparaciones válidas.

5.6.2 Estadística inferencial

En ocasiones lo que se desea saber de una población es si cumple con alguna característica o no, para lo cual se formularán algunas afirmaciones que deben pasar por un proceso de verificación, es decir que *“En vez de estimar el valor de un parámetro, a veces se debe decidir si una afirmación relativa a un parámetro es verdadera o falsa”* (Montoya). Este proceso de verificación se lleva a cabo mediante el contraste de hipótesis, el cual es uno de los métodos básicos de la estadística inferencial.

En la inferencia estadística, existen dos tipos de pruebas de hipótesis que se pueden aplicar a una serie de datos, las pruebas paramétricas y las no paramétricas. Las paramétricas requieren el cumplimiento de supuestos sobre la distribución de los datos, los cuales son: Normalidad, homocedasticidad e independencia de residuos. Si la distribución de los datos no cumple estos supuestos, debe procederse a la aplicación pruebas no paramétricas, pues éstas no requieren el cumplimiento los supuestos antes mencionados.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Enfoque de investigación y tipo de estudio

Se desarrollará un estudio cuantitativo de tipo exploratorio y descriptivo, debido a que se busca profundizar en una problemática muy poco estudiada de la sociedad salvadoreña y, a su vez, por pretender explorar desde una perspectiva diferente la forma en que se prepara al estudiante de estadística para su desempeño profesional, mientras que la parte descriptiva es porque busca detallar la situación que se presenta dentro de la facultad respecto a la experiencia de docentes y estudiantes, en cuanto al uso de bases de datos y las diferencias que puedan percibir al analizar bases de datos con información perteneciente a su entorno o ajena a él. A través del uso del método hipotético-deductivo, pues el propósito de la investigación es obtener conclusiones particulares, a partir de las hipótesis planteadas que han sido aceptadas o rechazadas, luego de realizar la respectiva verificación de éstas. Se llevará a cabo una investigación no experimental de temporalización transversal, en la que los datos se recolectarán durante un corto periodo con el propósito de obtener una imagen del estado de la población en un momento en específico.

La investigación se llevará a cabo mediante el enfoque mixto, en el cual se aplicará la parte cuantitativa para medir con precisión las variables en estudio por medio de diversos instrumentos, pues el propósito es la recolección de datos que estén a disposición de los docentes y estudiantes del Departamento de Matemática, y además se busca comprobar la importancia de contar con bases de datos adecuadas para poder aplicar en ellas metodología estadística, y la forma en que los análisis de los estudiantes se ven afectados por el grado de conocimiento que tengan sobre las variables a las que aplican los procesos, esto se verificará por medio de la elaboración de hipótesis y su comprobación de acuerdo diez pasos ordenados que requiere el uso del enfoque cuantitativo (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

La investigación incluirá tanto el diseño experimental como el diseño no experimental; se aplicará el diseño experimental al momento de realizar la manipulación intencional de una de las variables, en este caso el uso de bases de datos de diferentes contextos, con el propósito de observar los cambios que provocaba en la otra variable: el rendimiento del estudiante. El diseño no experimental será aplicado al momento de la recolección de información, que permita crear las bases a almacenar. Los datos serán recolectados durante un corto período con el propósito de obtener una imagen del estado de la población en un momento específico, por lo que se considera de tipo transversal (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

6.2 Universo-muestra

El universo se considerará como los 8,075 estudiantes que se encuentran activos en el año 2016 de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Debido a que no se cuenta con los recursos temporales ni financieros necesarios para investigar a la población en su totalidad, se seleccionará un subconjunto de la población, que se denominará muestra, la cual se calculará con un nivel de confianza del 95% y un 5% de error, además se usará el valor $p=0.5$ y $q=0.5$, ya que no se tiene interés en estudiar una característica en particular de la población, en estos casos lo más prudente para el cálculo de la muestra es considerar igual probabilidad de éxito y fracaso (Ortiz, 2010).

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se hará uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

n = El tamaño de la muestra

N = 8075 --> Tamaño del universo

Z = 1.96 --> Es la desviación del valor medio que se acepta para lograr el nivel de confianza deseado. Los valores más frecuentes son:

Nivel de confianza 90% -> Z=1.645

Nivel de confianza 95% -> Z=1.96

Nivel de confianza 99% -> Z=2.575

e = 5% --> Es el margen de error máximo que se admite.

p = 0.5 --> Proporción que se espera encontrar, la cual será de 0.5 debido a que no se tiene interés en estudiar una característica en particular de la población.

Sustituyendo en la formula los valores correspondientes, se tiene:

$$n = \frac{(8075)(1.96^2)(0.5)(1 - 0.5)}{(8075 - 1)(0.05^2) + (1.96^2)(0.5)(1 - 0.5)} = 367 \text{ estudiantes}$$

Con el objetivo de recolectar bases de datos con información del entorno del estudiante, se calcularán muestras para cada departamento de la facultad, con un nivel de confianza del 90% y un 10% de error. Se realizará además, una selección no probabilística docentes que impartan alguna asignatura del pensum de las carreras del Departamento de Matemática que incluyen contenidos de análisis estadístico; y de estudiantes del Departamento de Matemática que cursen asignaturas de análisis multivariante o de series temporales, es decir estudiantes de tercero, cuarto y quinto año de Licenciatura en Estadística, puesto que es a partir de tercer año, donde se comienza a trabajar ampliamente con el análisis estadístico.

6.3 Criterios de inclusión y exclusión

Autores	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente que se encuentran cursando alguna asignatura durante el ciclo II del año 2016. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiantes que manifiesten verbalmente estar enfermos o incapacitados para responder la encuesta. ✓ Estudiantes que se nieguen a responder la encuesta.
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Docentes que pertenezcan al Departamento de Matemática. ✓ Docentes que impartan alguna asignatura del pensum de las carreras del Departamento de Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Docentes que impartan asignaturas que no incluyen contenidos de análisis estadístico. ✓ Docentes que impartan asignaturas relacionadas a estadística pero que no pertenezcan al Departamento de Matemática.

6.4 Operacionalización de variables

A partir del objetivo general se obtuvieron cinco objetivos específicos, orientados a la recolección, organización y uso de bases de datos, que sirvan como apoyo para el desarrollo de algunas asignaturas en las carreras del Departamento de Matemática, así también, están orientados a la creación de un mecanismo que permita la recolección de las bases y el acceso éstas. De los objetivos específicos, se obtuvieron las variables que servirán para almacenar la información importante relacionada con la investigación, dichas variables se detallan a continuación: Quehacer universitario, se refiere a aquella información que aporte conocimiento relacionado con la vida universitaria en diferentes áreas, ya sea de trámites o servicios académicos que el estudiante solicita; Creación de bases de datos, variable que almacena información de la asignatura donde se sugiere, cantidad de variables y observaciones, descripción de la base y software a utilizar para el análisis de la base de datos; Uso de las bases de datos, define la utilidad de las bases de datos, es decir la aceptación, satisfacción e interpretación del estudiante y del docente al momento de aplicar un análisis en una base específica; Información

del entorno del estudiante, describe los instrumentos de recolección de datos, cantidad de ítems, frecuencia de actualización y cantidad de observaciones; y finalmente, Sistema de acceso, indica el servidor, su capacidad, el costo, sistema de búsqueda y el tipo de archivo de las bases de datos.

6.5 Recolección de datos

Debido a que se requiere recolectar gran cantidad de información para la creación de las bases de datos, será necesario clasificar las fuentes de las que se obtendrán. Estas fuentes se definen de acuerdo a tres de los sectores que conforman la facultad en que se llevará a cabo la investigación, los cuales son: Sector estudiantil, docente y administrativo, pues para cada uno de estos sectores se aplicará un método diferente de recolección.

Para la recolección de los datos en el sector estudiantil, se elaborarán encuestas auto-diligenciadas (Borda, Tuesca, & Navarro, 2013), compuestas por preguntas abiertas y cerradas que se aplicarán con el propósito de conocer el punto de vista de la población estudiantil respecto a temáticas variadas, así como también para la elaboración de bases de datos multivariantes. Mientras que para el sector docente se realizarán entrevistas, las cuales estarán constituidas por una serie de preguntas abiertas, cuyo objetivo es la obtención de información relevante para el Departamento de Matemática con relación a la Licenciatura en Estadística.

Además de necesitar bases de datos con información multivariante, será necesaria la creación de bases de datos con series temporales. Los datos que se utilizarán para la creación de bases de datos adecuadas para el estudio de series temporales no serán recolectados de forma directa, pues estas bases requieren una secuencia de datos u observaciones medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente, por lo que éstos se solicitarán a encargados de la Administración Académica.

6.6 Validación de instrumentos

La validación de los instrumentos se realizará por medio del juicio de expertos, quienes evaluarán la relevancia, coherencia, suficiencia y claridad de cada uno de los ítems que componen los instrumentos de recolección de datos. Los jueces serán elegidos del personal docente perteneciente al Departamento de Matemática, serán aquellos que cuenten con la experiencia necesaria para realizar observaciones o sugerencias pertinentes, esto con el objetivo de lograr una mejor redacción que agilice la recolección de datos.

6.7 Prueba piloto

Es importante garantizar la validez de los instrumentos de recolección de datos, debido a que es necesario conocer aquellas falencias contenidas en éstos, para que al momento de recolectar los datos no se presente ninguna problemática relacionada con la elaboración del instrumento de recolección, además se debe verificar que la información que se pretende recolectar, es la que precisamente se ha obtenido. Es por esta razón, que se considera la necesidad de realizar una prueba piloto, la cual, se llevará a cabo mediante la selección al azar de veinticinco estudiantes de la Universidad de El Salvador pertenecientes al campus central.

6.8 Procesamiento de la información

La información obtenida de las encuestas, se procesará mediante el uso del software especializado en cálculos estadísticos SPSS, debido a que este software permite trabajar con grandes cantidades de datos y presentarlos de forma más sencilla para su interpretación, comprensión y análisis. SPSS será utilizado para la creación y organización de la información correspondiente a cada una de las bases de datos, así como también para la aplicación de un análisis estadístico, que se realizará con la información brindada por estudiantes y docentes del Departamento de Matemática, con la finalidad de indagar a cerca de algunos elementos que puedan ayudar a mejorar aspectos concernientes a la Licenciatura en Estadística.

6.9 Presentación de la información

La información recolectada será organizada en diferentes bases de datos, cuya estructura estará orientada a que puedan realizarse en ellas diferentes procesos estadísticos requeridos por las asignaturas que se cursan en las carreras coordinadas por el Departamento de Matemática. En la base de datos que recopilará información de los estudiantes pertenecientes al Departamento de Matemática, se realizará un análisis estadístico, cuyos resultados serán presentados en tablas y gráficos pertinentes a los procesos realizados, de esta manera se pretende obtener interpretaciones que respalden la investigación.

7. PROPUESTA CAPITULAR PARA EL TRABAJO DE GRADO

Capítulo 1: Problema de investigación

- 1.1 Descripción de la situación problemática
- 1.2 Naturaleza del problema
- 1.3 Relación del problema con otros problemas
- 1.4 Delimitación temporal y espacial del estudio
- 1.5 Objetivos de la investigación
- 1.6 Justificación
- 1.7 Preguntas de investigación
- 1.8 Hipótesis

Capítulo 2: Marco teórico

- 2.1 Antecedentes de las bases de datos
- 2.2 Clasificación de las bases de datos
- 2.3 Gestión de los datos
- 2.4 Calidad de los datos
- 2.5 Uso de las bases de datos
- 2.6 Teoría estadística
- 2.7 Marco conceptual

Capítulo 3: Metodología

- 3.1 Tipo de estudio y Tipo de diseño
- 3.2 Universo-muestra
- 3.3 Criterios de inclusión y exclusión
- 3.4 Operacionalización de variables
- 3.5 Técnica de recolección de datos
- 3.6 Elaboración de instrumentos
- 3.7 Validación de instrumentos
- 3.8 Prueba piloto
- 3.9 Plan de procesamiento de la información
- 3.10 Plan de presentación de la información
- 3.11 Anexos

Capítulo 4: Resultados

- 4.1 Análisis de resultados
 - 4.1.1 Análisis descriptivo
 - 4.1.2 Análisis inferencial
- 4.2 Conclusiones
- 4.3 Recomendaciones
- 4.4 Referencias Bibliográficas
- 4.5 Anexos

8. PRESUPUESTO

COSTOS DIRECTOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Materiales	Papel Bond	15	Resma	\$5.00	\$75.00
	Lapiceros	2	Caja	\$2.50	\$5.00
	Copias	500	Unidad	\$0.03	\$15.00
	Impresiones	600	Unidad	\$0.10	\$60.00
	Folder	15	Unidad	\$0,15	\$2.25
	Fastener	15	Unidad	\$0,05	\$0.75
	Anillados	4	Unidad	\$2.00	\$8.00
	Empastado	3	Unidad	\$12.00	\$36.00
Transporte y servicios	Transporte y refrigerio	4	Días	\$10.00	\$40.00
	Acceso a internet	9	Mes	\$23.00	\$207.00
	Servidor (VPS)	12	Mes	\$5.00	\$60.00
	Diseño Web	1	Diseño	\$200	\$200.00
Actividades	Defensa de trabajo de grado	1	Día	\$75.00	\$75.00
Total de costos					\$784.00
COSTOS INDIRECTOS (IMPREVISTOS)					
Costos indirectos	20% de los costos directos				\$156.80
COSTO DEL ESTUDIO					\$940.80

El costo total del trabajo de grado es US\$940.80

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Fecha inicio	Fecha finalización	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Elaboración de protocolo para inscripción del trabajo de grado	01/03/2016	11/03/2016	■	■								
Elaboración de protocolo de investigación	14/03/2016	29/04/2016		■	■	■	■	■				
Desarrollo del capítulo Primero	02/05/2016	20/06/2016			■	■	■	■	■			
Revisión por la asesora	20/06/2016	24/06/2016				■	■					
Correcciones posibles al Capítulo	27/06/2016	01/07/2016				■	■					
Presentación del primer capítulo corregido	04/07/2016	08/07/2016					■					
Desarrollo del capítulo Segundo	11/07/2016	22/07/2016					■	■				
Revisión por la asesora	25/07/2016	29/07/2016						■				
Correcciones posibles al Capítulo	01/08/2016	05/08/2016						■				
Presentación de capítulo segundo corregido	08/08/2016	09/08/2016						■				
Desarrollo de capítulo Tercero	09/08/2016	26/08/2016						■	■			
Revisión por la asesora	29/08/2016	02/09/2016							■			
Correcciones posibles al Capítulo	05/09/2016	09/09/2016							■			
Presentación del tercer capítulo corregido	12/09/2016	13/09/2016							■			
Desarrollo del cuarto Capítulo	13/09/2016	14/10/2016								■	■	
Revisión por la asesora	17/10/2016	21/10/2016									■	
Correcciones posibles al Capítulo	24/10/2016	28/10/2016									■	
Presentación del cuarto capítulo corregido	31/10/2016	01/11/2016									■	
Compilación de capítulos	01/11/2016	04/11/2016										
Entrega de trabajo de investigación completo para revisión por la asesora	07/11/2016	08/11/2016									■	
Correcciones posibles	14/11/2016	18/11/2016										■
Revisión final por la asesora	21/11/2016	25/11/2016										■
Defensa Final de trabajo de Graduación		02/12/2016										■

10. BIBLIOGRAFÍA

- Borda, M., Tuesca, R., & Navarro, E. (2013). *Métodos cuantitativos 4 ed. Herramientas para la investigación en salud*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Cordón García, J. A., Jesús, L. L., & Raúl, V. P. (1999). *Manual de búsqueda documental y práctica bibliográfica*. Madrid: Pirámide.
- Deen, M. S. (1985). *Principles and practice of database systems*. Macmillan.
- Fortín Magaña, R. (Marzo de 2010). Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador: Grupo Promotor.
- Guillén, A., Carreño, Á., & Canal, N. (s.f.). Fases del análisis estadístico de los datos de un estudio. *SEDEN*, 247-260.
- Hernández, R. F. (1996). *Metodología de la investigación*. Santiago: McGraw-Hill.
- Manuel, T. (2003). *Universidad de Granada*. Obtenido de UGR:
<http://www.ugr.es/~eues/webgrupo/Docencia/TovarDiaz/SistemasInformaticos/tema3Sist.pdf>
- Montoya, I. J. (s.f.). *Cátedra Estadística Aplicada II*. España: Universidad de Mendoza.
- Parra, J. M. (2014). Medidas de Tendencia Central. En J. M. Parra, *Estadística Descriptiva e inferencial* (pág. 66). Mexico: Colegio de Bachilleres.
- Rosas, E. (2009). *Secretaría General: UES*. Obtenido de UES:
http://secretariageneral.ues.edu.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=112
- Salvador Olván, J. A., & Angós Ullate, J. M. (2000). *Técnicas de recuperación de Información*. Gijón: Trea.
- Schoenbach, V. J. (10 de octubre de 1999). *epidemiologist, The evolving text*. Obtenido de epidemiologist:
<http://www.epidemiolog.net/es/endesarrollo/GestionY analisisDeDatos.pdf>
- Sierra, M. (2006). *¿Qué es una base de datos?* Obtenido de Aprender a programar. com:
http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_attachments&task=download&id=500
- Yera, A. C. (2007). *Diseño y Programación de Bases de Datos*. Madrid, España: Visión Libros.
- Yunta, L. R. (2001). *Bases de datos documentales*. Madrid: CINDOC.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
INSCRITOS EN EL
CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en alguna carrera que sirve el Departamento de Matemática.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos

1. Edad: <input type="text"/>	2. Género: 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>	3. CUM actual: <input type="text"/>
4. Porcentaje de carrera aprobado 1. 0% - 20% <input type="checkbox"/> 2. 21% - 40% <input type="checkbox"/> 3. 41% - 60% <input type="checkbox"/> 4. 61% - 80% <input type="checkbox"/> 5. 81% - 100% <input type="checkbox"/>		

5. ¿Cuántas bases de datos distintas utiliza aproximadamente durante un ciclo de estudio?

6. ¿Qué tan a menudo realizan análisis de bases de datos con información nacional?

1. Nunca 2. Casi nunca 3. a veces 4. casi siempre 5. Siempre

7. ¿Considera que la información obtenida de los análisis estadísticos realizados en alguna asignatura podría ayudarle a comprender algún fenómeno social de su entorno?

1. Nada 2. Poco 3. Algo 4. Bastante 5. Mucho

8. ¿Las bases de datos utilizadas en los análisis estadísticos suele incluir la información de las variables?

1. Nunca 2. Casi nunca 3. a veces 4. casi siempre 5. Siempre

9. ¿Aproximadamente cuántas veces realiza recolección de datos durante un ciclo?

10. ¿Ha almacenado las bases de datos recolectadas para alguna asignatura con el propósito de utilizarlas en otra?

1. Sí 2. No

11. Las bases de datos recolectadas de alguna asignatura, ¿Le han sido de utilidad en alguna otra materia?

1. Sí 2. No

12. ¿Le resulta difícil el manejo del software sugerido por el docente para el análisis de las bases de datos?

1. Nada 2. Poco 3. Algo 4. Bastante 5. Mucho



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES INSCRITOS EN EL CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el ciclo II-2016, referente a trámites y servicios académicos universitarios que haya solicitado.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos

<p>1. Edad</p> <p>1. 17 o menos <input type="checkbox"/></p> <p>2. 18 <input type="checkbox"/></p> <p>3. 19 <input type="checkbox"/></p> <p>4. 20 <input type="checkbox"/></p> <p>5. 21 <input type="checkbox"/></p> <p>6. 22 <input type="checkbox"/></p> <p>7. 23 <input type="checkbox"/></p> <p>8. 24 <input type="checkbox"/></p> <p>9. 25 o más <input type="checkbox"/></p>	<p>3. Zona de Residencia</p> <p>1. Rural <input type="checkbox"/></p> <p>2. Urbana <input type="checkbox"/></p> <p>4. Género</p> <p>1. Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Femenino <input type="checkbox"/></p>	<p>6. Departamento que coordina la carrera que estudia</p> <p>1. Matemática <input type="checkbox"/></p> <p>2. Sociales, Filosofía y Letras <input type="checkbox"/></p> <p>3. Ingeniería y Arquitectura <input type="checkbox"/></p> <p>4. Idiomas Extranjeros <input type="checkbox"/></p> <p>5. Ciencias Económicas <input type="checkbox"/></p> <p>6. Química <input type="checkbox"/></p> <p>7. Física <input type="checkbox"/></p> <p>8. Medicina <input type="checkbox"/></p> <p>9. Ciencias Jurídicas <input type="checkbox"/></p> <p>10. Biología <input type="checkbox"/></p>	<p>8. Porcentaje de carrera aprobado</p> <p>1. 0% - 20% <input type="checkbox"/></p> <p>2. 21% - 40% <input type="checkbox"/></p> <p>3. 41% - 60% <input type="checkbox"/></p> <p>4. 61% - 80% <input type="checkbox"/></p> <p>5. 81% - 100% <input type="checkbox"/></p>
<p>3. Departamento de Residencia</p> <p>1. Santa Ana <input type="checkbox"/></p> <p>2. Ahuachapán <input type="checkbox"/></p> <p>3. Sonsonate <input type="checkbox"/></p> <p>4. Otro <input type="checkbox"/></p>	<p>2. Estado Civil</p> <p>1. Soltero <input type="checkbox"/></p> <p>2. Acompañado <input type="checkbox"/></p> <p>3. Casado <input type="checkbox"/></p> <p>4. Divorciado <input type="checkbox"/></p> <p>5. Viudo <input type="checkbox"/></p>	<p>7. CUM actual:</p> <p><input type="text"/></p>	<p>9. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción)</p> <p>1. Matutino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Vespertino <input type="checkbox"/></p> <p>3. Nocturno <input type="checkbox"/></p> <p>10. Estudiante Becario:</p> <p>1. Si <input type="checkbox"/></p> <p>2. No <input type="checkbox"/></p>

11. ¿En qué año ingresó a la universidad?

12. ¿Qué trámites ha realizado en el transcurso del ciclo actual? (puede marcar más de una opción)

1. Reingreso 2. Inscripción de asignaturas 3. Cambio de grupo 4. Solicitud de constancias
5. Retiro de Asignaturas 6. Reserva de matrícula 7. Cambio de carrera 8. Solicitud de equivalencias
9. Otro: Especifique _____ 10. No he realizado algún trámite durante el ciclo

13. ¿Cuánto tiempo esperó para ser atendido en Administración Académica la última vez que realizó un trámite?

(Minutos)

14. ¿Cuánto tiempo esperó para que se completara el proceso del trámite que solicitó?

(Especifique la unidad de tiempo)

15. Si ha inscrito alguna vez fuera del tiempo establecido, ¿Cuál fue el motivo?

1. Económicos 2. Familiares 3. Viajes 4. Otro: Especifique _____
5. No he inscrito fuera del tiempo establecido

16. ¿Cuál es el promedio de materias que inscribe por ciclo?

1. Una 2. Dos 3. Tres 4. Cuatro 5. Cinco 6. Más de cinco

17. ¿Cuántas asignaturas ha aprobado de la carrera que cursa?

18. ¿Qué cantidad de materias ha aprobado en cada tipo de matrícula?

1. Primera matrícula 2. Segunda matrícula 3. Tercera matrícula

19. ¿Cuántas asignaturas ha reprobado de la carrera que cursa actualmente?
20. ¿Cuántas horas de estudio dedica semanalmente?
21. ¿Cuáles de las siguientes técnicas de estudio utiliza para su aprendizaje? (puede marcar más de una opción)
1. Subrayado 2. Resumen 3. Recitar lo entendido 4. Tomar apuntes 5. Mapas mentales
6. Diagramas 7. Otra: Especifique _____
22. ¿Qué uso le da a las instalaciones de la biblioteca?
1. Préstamo de libros 2. Estudiar 3. Otros 4. No hago uso de la biblioteca
23. ¿Con qué frecuencia hace uso de los libros de la biblioteca?
1. Diario 2. Semanal 3. Mensual 4. Rara vez 5. No hago préstamo de libros
- Si su respuesta es "no hago préstamo de libros", pase a la pregunta 30.*
24. ¿Qué tipo de préstamos de libros realiza con mayor frecuencia?
1. Interno 2. Externo
25. ¿Considera que existen suficientes libros para las materias de su carrera?
1. Sí 2. No
26. ¿Alguna vez se le ha negado un préstamo por falta de libros?
1. Sí 2. No
27. ¿Considera accesibles los horarios de préstamos de libros?
1. Sí 2. No
28. ¿Ha entregado algún libro fuera del horario establecido?
1. Sí 2. No
29. ¿Ha entregado algún libro en mal estado?
1. Sí 2. No
30. ¿Tiene actualmente activo su carnet para realizar préstamos en la biblioteca?
1. Sí 2. No
31. ¿Cuál es la cuota de escolaridad que paga mensualmente por sus estudios en la universidad?
- \$
32. Aproximadamente, ¿Cuánto gasta semanalmente en alimentación?
- \$
33. ¿Qué medio utiliza para transportarse hacia la universidad?
1. A pie 2. Autobús 3. Microbús 4. Vehículo propio 5. Otro: Especifique _____
34. ¿Cuánto gasta semanalmente en transporte?
1. \$ 2. No pago transporte
35. ¿Cuánto gasta aproximadamente en la adquisición de materiales de estudio?
1. \$ 2. No realizo gastos en materiales de estudio



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

**CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES,
FILOSOFÍA Y LETRAS INSCRITOS EN EL CICLO II-2016**

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en alguna carrera que se sirven en el Departamento de Ciencias Sociales, Filosofía y Letras.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complementa.

1. Edad 1. 17 o menos <input type="checkbox"/> 2. 18 <input type="checkbox"/> 3. 19 <input type="checkbox"/> 4. 20 <input type="checkbox"/> 5. 21 <input type="checkbox"/> 6. 22 <input type="checkbox"/> 7. 23 <input type="checkbox"/> 8. 24 <input type="checkbox"/> 9. 25 o más <input type="checkbox"/>	3. Zona de Residencia 1. Rural <input type="checkbox"/> 2. Urbana <input type="checkbox"/>	7. Carrera que estudia 1. Lic. en Sociología <input type="checkbox"/> 2. Lic. en Psicología <input type="checkbox"/> 3. Lic. Ciencias de la Educación <input type="checkbox"/> 4. Licenciatura en Ciencias del Lenguaje y Literatura <input type="checkbox"/> 5. Profesorado en Educación Básica <input type="checkbox"/> 6. Profesorado en Lenguaje y Literatura <input type="checkbox"/> 7. Profesorado en Ciencias Sociales <input type="checkbox"/>	9. Porcentaje de carrera aprobado 1. 0% - 20% <input type="checkbox"/> 2. 21% - 40% <input type="checkbox"/> 3. 41% - 60% <input type="checkbox"/> 4. 61% - 80% <input type="checkbox"/> 5. 81% - 100% <input type="checkbox"/>
2. Departamento de Residencia 1. Santa Ana <input type="checkbox"/> 2. Ahuachapán <input type="checkbox"/> 3. Sonsonate <input type="checkbox"/> 4. Otro <input type="checkbox"/>	4. Género 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>	8. Ocupación 1. Estudia <input type="checkbox"/> 2. Trabaja <input type="checkbox"/> 3. Estudia y trabaja <input type="checkbox"/>	11. Estudiante Becario: 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>
5. Estado Civil 1. Soltero <input type="checkbox"/> 2. Acompañado <input type="checkbox"/> 3. Casado <input type="checkbox"/> 4. Divorciado <input type="checkbox"/> 5. Viudo <input type="checkbox"/>		10. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción) 1. Matutino <input type="checkbox"/> 2. Vespertino <input type="checkbox"/> 3. Nocturno <input type="checkbox"/>	
6. CUM actual: <input type="text"/>			

12. ¿En qué año ingresó a la Universidad?
13. ¿A qué tipo de familia pertenece?
 1. Nuclear 2. Extensa
14. ¿Cuántas personas viven en la casa donde reside?
15. ¿Cuál de los siguientes temas es el que más le interesa?
 1. Deportes 2. Tecnología 3. Policial y delictual 4. Ciencia 5. Cine y teatro 6. Política
16. ¿Cuántas horas a la semana hace uso de internet?
17. ¿Qué uso le da al internet?
 1. Juegos 2. Estudio 3. Redes sociales 4. Trabajo 5. Otro: Especifique _____
18. ¿En qué grado considera que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá beneficio para nuestro mundo?
 1. Mucho 2. Poco 3. Ninguno
19. ¿Cuántas horas de internet dedica semanalmente para entretenimiento?
20. ¿Cuántas horas de estudio dedica semanalmente?
21. ¿Cómo evalúa la función que desempeñan las redes sociales para el aprendizaje del estudiante?
 1. Mala 2. Buena 3. Muy buena 4. Excelente
22. ¿En qué medida cree que el entorno familiar afecta su aprendizaje?
 1. Nada 2. Poco 3. Regular 4. Bastante 5. Mucho
23. ¿Cuánto influye el grupo de amigos en su conducta?
 1. Nada 2. Poco 3. Regular 4. Bastante 5. Mucho
24. ¿Que tan importante considera la práctica de valores?
 1. Nada 2. Poco 3. Regular 4. Bastante 5. Mucho
25. ¿Cuál de los siguientes hechos delictivos ha sufrido en el presente año?
 1. Robo 2. Extorsión o Renta 3. Amenazas 4. Otro tipo de acto 5. Ninguno



Universidad de El Salvador
Hacia la liberación por la cultura

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES INSCRITOS EN EL CILO II-2016 EN ALGUNA DE LAS CARRERAS QUE SE SIRVEN EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en alguna carrera que ofrece el Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos

<p>1. Edad</p> <p>1. 17 o menos <input type="checkbox"/></p> <p>2. 18 <input type="checkbox"/></p> <p>3. 19 <input type="checkbox"/></p> <p>4. 20 <input type="checkbox"/></p> <p>5. 21 <input type="checkbox"/></p> <p>6. 22 <input type="checkbox"/></p> <p>7. 23 <input type="checkbox"/></p> <p>8. 24 <input type="checkbox"/></p> <p>9. 25 o más <input type="checkbox"/></p>	<p>3. Zona de Residencia</p> <p>1. Rural <input type="checkbox"/></p> <p>2. Urbana <input type="checkbox"/></p>	<p>7. Carrera que estudia</p> <p>1. Arquitectura <input type="checkbox"/></p> <p>2. Ingeniería Civil <input type="checkbox"/></p> <p>3. Ingeniería Industrial <input type="checkbox"/></p> <p>4. Ingeniería Mecánica <input type="checkbox"/></p> <p>5. Ingeniería Eléctrica <input type="checkbox"/></p> <p>6. Ingeniería Química <input type="checkbox"/></p> <p>7. Ingeniería de Sistemas Informáticos <input type="checkbox"/></p>	<p>9. Porcentaje de carrera aprobado</p> <p>1. 0% - 20% <input type="checkbox"/></p> <p>2. 21% - 40% <input type="checkbox"/></p> <p>3. 41% - 60% <input type="checkbox"/></p> <p>4. 61% - 80% <input type="checkbox"/></p> <p>5. 81% - 100% <input type="checkbox"/></p>
<p>2. Departamento de Residencia</p> <p>1. Santa Ana <input type="checkbox"/></p> <p>2. Ahuachapán <input type="checkbox"/></p> <p>3. Sonsonate <input type="checkbox"/></p> <p>4. Otro <input type="checkbox"/></p>	<p>4. Género</p> <p>1. Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Femenino <input type="checkbox"/></p>	<p>8. Estudiante Becario:</p> <p>1. Si <input type="checkbox"/></p> <p>2. No <input type="checkbox"/></p>	<p>10. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción)</p> <p>1. Matutino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Vespertino <input type="checkbox"/></p> <p>3. Nocturno <input type="checkbox"/></p>
<p>5. Estado Civil</p> <p>1. Soltero <input type="checkbox"/></p> <p>2. Acompañado <input type="checkbox"/></p> <p>3. Casado <input type="checkbox"/></p> <p>4. Divorciado <input type="checkbox"/></p> <p>5. Viudo <input type="checkbox"/></p>		<p>11. Centro de estudio de procedencia</p> <p>1. Público <input type="checkbox"/></p> <p>2. Privado <input type="checkbox"/></p>	
<p>6. CUM actual:</p> <p><input type="text"/></p>			

12. ¿La carrera que estudia es la primera opción que había elegido?

1. Si 2. No

13. ¿Qué tan a menudo pone en práctica lo que ha aprendido en la teoría?

1. Nunca 2. Pocas veces 3. En ocasiones 4. Casi siempre 5. Siempre

14. ¿Aproximadamente cuántas horas al día dedica a estudiar fuera de las horas de clases?

15. ¿Considera que la parte práctica de las materias que cursa cumple con las exigencias necesarias?

1. Si 2. No

16. ¿Consideras que la universidad brinda los elementos suficientes para realizar las prácticas requeridas?

1. Si 2. No

17. ¿Considera que los laboratorios o lugares donde realiza sus prácticas son adecuados para desarrollarlas?

1. Nada 2. Poco 3. Mucho

18. ¿Qué tan a menudo puede poner en práctica los conocimientos que recibe en la teoría?

1. Muy a menudo 2. Ocasionalmente 3. Pocas veces 4. Casi nunca

19. ¿Qué tanto considera que las materias que le imparten lo orientan a lo que la carrera realmente es?

1. Mucho 2. Poco

20. ¿Qué tan apto se considera para resolver cálculos numéricos?

1. Mucho 2. Poco 3. Nada

21. ¿Qué tan apto se considera para resolver una situación que requiera el uso de instrumentos especializados?

1. Mucho 2. Poco 3. Nada

22. ¿En qué área ha considerado desenvolverse profesionalmente una vez terminada su carrera?

1. Empresarial 2. Telecomunicaciones 3. Negocio propio 4. Impartir clases universitarias

5. Otro: Especifique: _____



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
 DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
 LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

Universidad de El Salvador
 Hacia la Excelencia por la cultura

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE IDIOMAS
 EXTRANJEROS INSCRITOS EN EL CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en alguna carrera que sirve el Departamento de Idiomas Extranjeros.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

1. Edad 1. 17 o menos <input type="checkbox"/> 2. 18 <input type="checkbox"/> 3. 19 <input type="checkbox"/> 4. 20 <input type="checkbox"/> 5. 21 <input type="checkbox"/> 6. 22 <input type="checkbox"/> 7. 23 <input type="checkbox"/> 8. 24 <input type="checkbox"/> 9. 25 o más <input type="checkbox"/>	3. Zona de Residencia 1. Rural <input type="checkbox"/> 2. Urbana <input type="checkbox"/>	6. Carrera que estudia 1. Licenciatura en Idioma Inglés Opción Enseñanza <input type="checkbox"/> 2. Profesorado en Idioma Inglés <input type="checkbox"/>	9. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción) 1. Matutino <input type="checkbox"/> 2. Vespertino <input type="checkbox"/> 3. Nocturno <input type="checkbox"/>	
2. Departamento de Residencia 1. Santa Ana <input type="checkbox"/> 2. Ahuachapán <input type="checkbox"/> 3. Sonsonate <input type="checkbox"/> 4. Otro <input type="checkbox"/>	4. Género 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>	7. Porcentaje de carrera aprobado 1. 0% - 20% <input type="checkbox"/> 2. 21% - 40% <input type="checkbox"/> 3. 41% - 60% <input type="checkbox"/> 4. 61% - 80% <input type="checkbox"/> 5. 81% - 100% <input type="checkbox"/>	10. Ocupación 1. Estudia <input type="checkbox"/> 2. Trabaja <input type="checkbox"/> 3. Estudia y trabaja <input type="checkbox"/>	
		5. Estado Civil 1. Soltero <input type="checkbox"/> 2. Acompañado <input type="checkbox"/> 3. Casado <input type="checkbox"/> 4. Divorciado <input type="checkbox"/> 5. Viudo <input type="checkbox"/>	8. CUM actual: <input type="text"/>	11. Estudiante Becario: 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>

12. ¿La carrera que estudia es la primera opción que había elegido?

1. Si 2. No

13. ¿Desde qué edad recibes clases de idioma inglés?

14. ¿A través de qué medios ha recibido formación en el idioma inglés? (puede marcar más de una opción)

1. Clases escolares 2. Academias 3. Cursos en línea 4. Otro: especifique _____
 5. No he recibido formación en el idioma inglés

15. ¿Qué idiomas maneja, además del español?

1. Inglés 2. Francés 3. Mandarín 4. Coreano 5. Japonés 6. Italiano 7. Alemán
 8. Otro: Especifique _____

16. ¿Qué otro idioma considera que se debería incluir en la carrera?

17. ¿Cuál es la habilidad que más ha desarrollado en el dominio del idioma inglés?

1. Reading 2. Listening 3. Speaking 4. writing

18. ¿Cuál es la habilidad que menos ha desarrollado en el dominio del idioma inglés?

1. Reading 2. Listening 3. Speaking 4. writing

19. Actualmente, ¿en qué nivel se clasifica según su dominio del idioma inglés?

1. Básico 2. Intermedio 3. Superior

20. Aproximadamente, ¿cuánto es la inversión económica semanal destinada para sus estudios?

\$



CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS
 INSCRITOS EN EL CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en alguna carrera que ofrece el Departamento de Ciencias Económicas.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos

1. Edad 1. 17 o menos <input type="checkbox"/> 2. 18 <input type="checkbox"/> 3. 19 <input type="checkbox"/> 4. 20 <input type="checkbox"/> 5. 21 <input type="checkbox"/> 6. 22 <input type="checkbox"/> 7. 23 <input type="checkbox"/> 8. 24 <input type="checkbox"/> 9. 25 o más <input type="checkbox"/>	3. Zona de Residencia 1. Rural <input type="checkbox"/> 2. Urbana <input type="checkbox"/>	7. Carrera que estudia 1. Administración de Empresas <input type="checkbox"/> 2. Mercadeo Internacional <input type="checkbox"/> 3. Contaduría Pública <input type="checkbox"/>	10. Porcentaje de carrera aprobado 1. 0% - 20% <input type="checkbox"/> 2. 21% - 40% <input type="checkbox"/> 3. 41% - 60% <input type="checkbox"/> 4. 61% - 80% <input type="checkbox"/> 5. 81% - 100% <input type="checkbox"/>
2. Departamento de Residencia 1. Santa Ana <input type="checkbox"/> 2. Ahuachapán <input type="checkbox"/> 3. Sonsonate <input type="checkbox"/> 4. Otro <input type="checkbox"/>	4. Género 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>	8. Ocupación 1. Estudia <input type="checkbox"/> 2. Trabaja <input type="checkbox"/> 3. Estudia y trabaja <input type="checkbox"/>	11. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción) 1. Matutino <input type="checkbox"/> 2. Vespertino <input type="checkbox"/> 3. Nocturno <input type="checkbox"/>
	5. Estado Civil 1. Soltero <input type="checkbox"/> 2. Acompañado <input type="checkbox"/> 3. Casado <input type="checkbox"/> 4. Divorciado <input type="checkbox"/> 5. Viudo <input type="checkbox"/>	9. Centro de estudio de procedencia 1. Público <input type="checkbox"/> 2. Privado <input type="checkbox"/>	12. Estudiante Becario: 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>
	6. CUM actual: <input type="text"/>		

13. ¿En qué año ingresó a la Universidad?

14. ¿En qué área le gustaría desempeñarse profesionalmente?
 1. Administrativa 2. Ventas 3. Producción 4. Mercadeo 5. Recursos Humanos

15. ¿Posee conocimientos del idioma inglés?
 1. Si 2. No

16. ¿Sabe qué significan las siglas UCE?
 1. Si 2. No

17. ¿Ha recibido algún apoyo por medio de la UCE?
 1. Si 2. No

18. ¿Ha elaborado algún producto en el desarrollo de alguna asignatura de su carrera?
 1. Si 2. No

19. ¿En qué área clasifica el producto elaborado?
 1. Alimentación 2. Vestuario 3. Higiene 4. Belleza 5. Decoración
 6. Otro: Especifique: _____ 7. No he elaborado algún producto

20. ¿Cuántas horas semanales dedicó a trabajar en el producto?
 1. 2. No he elaborado algún producto

21. ¿De cuánto fue la inversión económica que implicó la creación del producto?
 1. 2. No he elaborado algún producto

22. ¿Cómo fue la experiencia adquirida en la elaboración del producto?
 1. Mala 2. Regular 3. Buena 4. Muy buena 5. Excelente 6. No he elaborado algún producto

23. ¿Cuánto es la inversión económica semanal destinada para sus estudios?

24. ¿Al finalizar su carrera ha considerado dentro de sus ideales la creación de una empresa propia?
 1. Si 2. No



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO QUÍMICA INSCRITOS EN EL CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en alguna carrera que ofrece el Departamento de Química.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos

1. Edad 1. 17 o menos <input type="checkbox"/> 2. 18 <input type="checkbox"/> 3. 19 <input type="checkbox"/> 4. 20 <input type="checkbox"/> 5. 21 <input type="checkbox"/> 6. 22 <input type="checkbox"/> 7. 23 <input type="checkbox"/> 8. 24 <input type="checkbox"/> 9. 25 o más <input type="checkbox"/>	3. Zona de Residencia 1. Rural <input type="checkbox"/> 2. Urbana <input type="checkbox"/>	7. Carrera que estudia 1. Licenciatura en química y farmacia <input type="checkbox"/> 2. Licenciatura en ciencias químicas <input type="checkbox"/>	
2. Departamento de Residencia 1. Santa Ana <input type="checkbox"/> 2. Ahuachapán <input type="checkbox"/> 3. Sonsonate <input type="checkbox"/> 4. Otro <input type="checkbox"/>	4. Género 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>	8. Ocupación 1. Estudia <input type="checkbox"/> 2. Trabaja <input type="checkbox"/> 3. Estudia y trabaja <input type="checkbox"/>	11. Porcentaje de carrera aprobado 1. 0% - 20% <input type="checkbox"/> 2. 21% - 40% <input type="checkbox"/> 3. 41% - 60% <input type="checkbox"/> 4. 61% - 80% <input type="checkbox"/> 5. 81% - 100% <input type="checkbox"/>
	5. Estado Civil 1. Soltero <input type="checkbox"/> 2. Acompañado <input type="checkbox"/> 3. Casado <input type="checkbox"/> 4. Divorciado <input type="checkbox"/> 5. Viudo <input type="checkbox"/>	9. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción) 1. Matutino <input type="checkbox"/> 2. Vespertino <input type="checkbox"/> 3. Nocturno <input type="checkbox"/>	
	6. Estudiante Becario: 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>	10. CUM actual: <input type="text"/>	
			12. Centro de estudio de procedencia 1. Público <input type="checkbox"/> 2. Privado <input type="checkbox"/>

13. ¿En qué nivel educativo comenzó a interesarle la química?

14. ¿Qué área de la química le interesaría especializarse?

1. Química-analítica 2. Química-Física 3. Química industrial 4. Bioquímica

15. ¿Considera que existe un equilibrio adecuado entre la teoría y la práctica química que recibe en su carrera?

1. Si 2. No

16. Luego de ingresar a la carrera, ¿cómo valora sus conocimientos previos de química que adquirió en bachillerato?

1. Muy escasos 2. Escasos 3. Normales 4. Buenos 5. Muy buenos

17. ¿Qué campo laboral ha considerado luego de graduarse de la carrera?

18. ¿Considera que la universidad cuenta con los implementos necesarios para las prácticas de laboratorio?

1. Si 2. No

19. ¿Alguna vez ha dañado equipo del laboratorio en sus prácticas?

1. Si 2. No

20. Aproximadamente, ¿Cuánto ha invertido en equipo de laboratorio para sus prácticas?

1. 2. No he realizado inversión en equipo

21. ¿Qué tanto le son de utilidad los conocimientos teóricos durante los laboratorios prácticos?

1. Mucho 2. Regular 3. Poco 4. Nada

22. ¿Ha considerado la opción de especializarse fuera del país?

1. Si 2. No

23. ¿Cuenta con bibliografía orientada a la carrera que estudia?

1. Si 2. No



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA INSCRITOS EN EL
CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el ciclo II-2016 en Licenciatura en Geofísica.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos:

<p>1. Edad</p> <p>1. 17 o menos <input type="checkbox"/></p> <p>2. 18 <input type="checkbox"/></p> <p>3. 19 <input type="checkbox"/></p> <p>4. 20 <input type="checkbox"/></p> <p>5. 21 <input type="checkbox"/></p> <p>6. 22 <input type="checkbox"/></p> <p>7. 23 <input type="checkbox"/></p> <p>8. 24 <input type="checkbox"/></p> <p>9. 25 o más <input type="checkbox"/></p>	<p>3. Zona de Residencia</p> <p>1. Rural <input type="checkbox"/></p> <p>2. Urbana <input type="checkbox"/></p>	<p>6. Ocupación</p> <p>1. Estudia <input type="checkbox"/></p> <p>2. Trabaja <input type="checkbox"/></p> <p>3. Estudia y trabaja <input type="checkbox"/></p>	<p>9. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción)</p> <p>1. Matutino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Vespertino <input type="checkbox"/></p> <p>3. Nocturno <input type="checkbox"/></p>
<p>2. Departamento de Residencia</p> <p>1. Santa Ana <input type="checkbox"/></p> <p>2. Ahuachapán <input type="checkbox"/></p> <p>3. Sonsonate <input type="checkbox"/></p> <p>4. Otro <input type="checkbox"/></p>	<p>4. Género</p> <p>1. Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Femenino <input type="checkbox"/></p>	<p>7. Porcentaje de carrera aprobado</p> <p>1. 0% - 20% <input type="checkbox"/></p> <p>2. 21% - 40% <input type="checkbox"/></p> <p>3. 41% - 60% <input type="checkbox"/></p> <p>4. 61% - 80% <input type="checkbox"/></p> <p>5. 81% - 100% <input type="checkbox"/></p>	<p>10. Centro de estudio de procedencia</p> <p>1. Público <input type="checkbox"/></p> <p>2. Privado <input type="checkbox"/></p>
	<p>5. Estado Civil</p> <p>1. Soltero <input type="checkbox"/></p> <p>2. Acompañado <input type="checkbox"/></p> <p>3. Casado <input type="checkbox"/></p> <p>4. Divorciado <input type="checkbox"/></p> <p>5. Viudo <input type="checkbox"/></p>	<p>8. CUM actual:</p> <p><input type="text"/></p>	<p>11. Estudiante Becario:</p> <p>1. Si <input type="checkbox"/></p> <p>2. No <input type="checkbox"/></p>

12. ¿En qué año ingresó a la Universidad?

13. ¿La carrera que estudia es la primera opción que había elegido?

1. Si 2. No

14. ¿Qué rama de la física es la que más le gusta?

1. Óptica 2. Mecánica 3. Electricidad 4. Acústica 5. Termodinámica

6. Física Moderna 7. Cinemática 8. Fluidos

15. ¿Cuál fue el motivo que le impulsó a elegir su carrera?

1. Para obtener prestigio 2. Para conseguir trabajo 3. Afinidad hacia la carrera 4. Influencia familiar

16. ¿Cómo le parecen las ciencias físicas?

1. Interesantes 2. Poco interesantes 3. Nada interesantes

17. ¿Considera que los conocimientos adquiridos en la carrera que estudia le ayudan en la vida diaria?

1. Si 2. No

18. Luego de ingresar a la carrera, ¿cómo valora sus conocimientos previos de física adquiridos en bachillerato?

1. Muy buenos 2. Buenos 3. Escasos 4. Muy escasos

19. ¿Qué tanto se le dificulta la comprensión de problemáticas en el área de física?

1. Nada 2. Poco 3. Regular 4. Bastante 5. Mucho

20. ¿Lee regularmente revistas científicas?

1. Si 2. No

21. ¿Cómo amplía sus conocimientos en el área de la física?

1. Lee libros 2. Mira documentales en la T.V 3. Indaga en Internet 4. Utiliza otro medio

22. Aproximadamente, ¿Cuánto es la inversión económica semanal destinada para sus estudios?

\$



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA INSCRITOS EN
EL CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en Doctorado en Medicina.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos

<p>1. Edad</p> <p>1. 17 o menos <input type="checkbox"/></p> <p>2. 18 <input type="checkbox"/></p> <p>3. 19 <input type="checkbox"/></p> <p>4. 20 <input type="checkbox"/></p> <p>5. 21 <input type="checkbox"/></p> <p>6. 22 <input type="checkbox"/></p> <p>7. 23 <input type="checkbox"/></p> <p>8. 24 <input type="checkbox"/></p> <p>9. 25 o más <input type="checkbox"/></p>	<p>3. Zona de Residencia</p> <p>1. Rural <input type="checkbox"/></p> <p>2. Urbana <input type="checkbox"/></p>	<p>6. Ocupación</p> <p>1. Estudia <input type="checkbox"/></p> <p>2. Trabaja <input type="checkbox"/></p> <p>3. Estudia y trabaja <input type="checkbox"/></p>	<p>9. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción)</p> <p>1. Matutino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Vespertino <input type="checkbox"/></p> <p>3. Nocturno <input type="checkbox"/></p>
<p>2. Departamento de Residencia</p> <p>1. Santa Ana <input type="checkbox"/></p> <p>2. Ahuachapán <input type="checkbox"/></p> <p>3. Sonsonate <input type="checkbox"/></p> <p>4. Otro <input type="checkbox"/></p>	<p>4. Género</p> <p>1. Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Femenino <input type="checkbox"/></p>	<p>7. Porcentaje de carrera aprobado</p> <p>1. 0% - 20% <input type="checkbox"/></p> <p>2. 21% - 40% <input type="checkbox"/></p> <p>3. 41% - 60% <input type="checkbox"/></p> <p>4. 61% - 80% <input type="checkbox"/></p> <p>5. 81% - 100% <input type="checkbox"/></p>	<p>10. Centro de estudio de procedencia</p> <p>1. Público <input type="checkbox"/></p> <p>2. Privado <input type="checkbox"/></p>
		<p>8. CUM actual:</p> <p><input type="text"/></p>	<p>11. Estudiante Becario:</p> <p>1. Si <input type="checkbox"/></p> <p>2. No <input type="checkbox"/></p>

12. ¿Cuántas horas al día dedica a sus estudios fuera de las clases?

13. ¿En qué área de la medicina le gustaría especializarse?

1. Medicina interna 2. Cirugía 3. Ginecología 4. Pediatría 5. Psiquiátrica 6. Forense

7. Otro: Especifique: _____

14. ¿Ha considerado especializarse en el extranjero?

1. Si 2. No

15. ¿Qué tanto le ha sido utilidad la teoría estudiada dentro de las prácticas realizadas?

1. Nada 2. Poco 3. Mucho

16. ¿Cuál es el ámbito en que ha considerado desempeñarse laboralmente al finalizar sus estudios?

1. Clínica privada 2. Dependencia pública 3. Administración en salud 4. Otro: Especifique: _____

17. ¿Cuenta con bibliografía de su especialidad?

1. Si 2. No

18. Aproximadamente, ¿Cuánto ha sido la inversión en bibliografía?

1. 2. No he invertido en bibliografía

19. Aproximadamente, ¿Cuánto ha invertido en equipo para realizar sus prácticas?

1. 2. No he invertido en equipo

20. ¿Ha tenido la oportunidad de aplicar el conocimiento adquirido en la carrera fuera de las prácticas o las clases que recibe?

1. Si 2. No

21. Si la respuesta anterior fue si, ¿Qué situación de las siguientes ha sido la que más se adecúa?

1. Atender una lesión 2. Diagnosticar a un enfermo 3. Ambas 4. Ninguno 5. Otro: Especifique: _____



**CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS JURÍDICAS
 INSCRITOS EN EL CICLO II-2016**

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en Ciencias Jurídicas.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complementente.

Datos personales y académicos

1. Edad 1. 17 o menos <input type="checkbox"/> 2. 18 <input type="checkbox"/> 3. 19 <input type="checkbox"/> 4. 20 <input type="checkbox"/> 5. 21 <input type="checkbox"/> 6. 22 <input type="checkbox"/> 7. 23 <input type="checkbox"/> 8. 24 <input type="checkbox"/> 9. 25 o más <input type="checkbox"/>	3. Zona de Residencia 1. Rural <input type="checkbox"/> 2. Urbana <input type="checkbox"/>	6. Ocupación 1. Estudia <input type="checkbox"/> 2. Trabaja <input type="checkbox"/> 3. Estudia y trabaja <input type="checkbox"/>	9. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción) 1. Matutino <input type="checkbox"/> 2. Vespertino <input type="checkbox"/> 3. Nocturno <input type="checkbox"/>
2. Departamento de Residencia 1. Santa Ana <input type="checkbox"/> 2. Ahuachapán <input type="checkbox"/> 3. Sonsonate <input type="checkbox"/> 4. Otro <input type="checkbox"/>	4. Género 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Femenino <input type="checkbox"/>	7. Porcentaje de carrera aprobado 1. 0% - 20% <input type="checkbox"/> 2. 21% - 40% <input type="checkbox"/> 3. 41% - 60% <input type="checkbox"/> 4. 61% - 80% <input type="checkbox"/> 5. 81% - 100% <input type="checkbox"/>	10. Centro de estudio de procedencia 1. Público <input type="checkbox"/> 2. Privado <input type="checkbox"/>
5. Estado Civil 1. Soltero <input type="checkbox"/> 2. Acompañado <input type="checkbox"/> 3. Casado <input type="checkbox"/> 4. Divorciado <input type="checkbox"/> 5. Viudo <input type="checkbox"/>		8. CUM actual: <input type="text"/>	11. Estudiante Becario: 1. Si <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/>

12. ¿En qué año ingresó a la Universidad?

13. ¿La carrera que estudia es la primera opción que había elegido?
 1. Si 2. No

14. ¿Qué área del derecho es la que más le gusta?
 1. Derecho Administrativo 2. Derecho Constitucional 3. Derecho Penal 4. Derecho Civil
 5. Derecho Laboral 6. Derecho Tributario 7. Derecho Mercantil 8. Derecho de Familia

15. ¿Cuál fue el motivo que le impulsó a elegir su carrera?
 1. Para obtener prestigio 2. Para conseguir trabajo 3. Afinidad hacia la carrera 4. Influencia familiar
 5. Otro: especifique: _____

16. ¿Qué cambios considera necesarios para un mejor aprendizaje en el área del derecho?
 1. Realización de prácticas en algunas asignaturas 2. Priorización de contenidos
 3. Especialización en la planta docente 4. Practica de audiencias con mayor frecuencia
 5. Practicar la redacción de escritos judiciales 6. Otro: especifique: _____

17. ¿Qué tan necesario considera que el Departamento de Derecho establezca convenio con otras instituciones, además de las que ya posee, para realizar la práctica jurídica?
 1. Muy necesario 2. Poco necesario 3. Nada necesario

18. ¿Cada cuanto tiempo considera necesaria la actualización del pensum de su carrera?

19. ¿Cuál de la siguiente bibliografía posee? (puede marcar más de una opción)
 1. Recopilación de Leyes Penales 2. Recopilación de Leyes Civiles 3. Leyes Constitucionales
 4. Leyes Mercantiles 5. Leyes de Tránsito 6. Leyes tributarias 7. Recopilación de Leyes De Familia
 8. Recopilación de Leyes Notariales 9. Código de trabajo
 11. Constitución de La República 12. Otras: especifique: _____

20. ¿Cada cuanto tiempo se actualiza en cuanto al conocimiento de nuevas leyes?
 1. Cada mes 2. Cada tres meses 3. Cada seis meses 4. Cada año 5. Con poca frecuencia

21. ¿Cuántas horas dedica semanalmente a sus estudios?

22. Aproximadamente, ¿cuánto es la inversión económica semanal destinada para sus estudios?



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

CUESTIONARIO DIRIGIDO A: ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA INSCRITOS EN EL CICLO II-2016

OBJETIVO: Recolectar información de los estudiantes inscritos en el Ciclo II-2016 en alguna carrera que ofrece el Departamento de Biología.

Indicación: Marque con una "X" la respuesta que mejor describa su situación, en algunos casos complemente.

Datos personales y académicos

<p>1. Edad</p> <p>1. 17 o menos <input type="checkbox"/></p> <p>2. 18 <input type="checkbox"/></p> <p>3. 19 <input type="checkbox"/></p> <p>4. 20 <input type="checkbox"/></p> <p>5. 21 <input type="checkbox"/></p> <p>6. 22 <input type="checkbox"/></p> <p>7. 23 <input type="checkbox"/></p> <p>8. 24 <input type="checkbox"/></p> <p>9. 25 o más <input type="checkbox"/></p>	<p>3. Zona de Residencia</p> <p>1. Rural <input type="checkbox"/></p> <p>2. Urbana <input type="checkbox"/></p>	<p>6. Carrera que estudia:</p> <p>1. Licenciatura en biología <input type="checkbox"/></p> <p>2. Profesorado en biología <input type="checkbox"/></p>	<p>9. Porcentaje de carrera aprobado</p> <p>1. 0% - 20% <input type="checkbox"/></p> <p>2. 21% - 40% <input type="checkbox"/></p> <p>3. 41% - 60% <input type="checkbox"/></p> <p>4. 61% - 80% <input type="checkbox"/></p> <p>5. 81% - 100 <input type="checkbox"/></p>
<p>2. Departamento de Residencia</p> <p>1. Santa Ana <input type="checkbox"/></p> <p>2. Ahuachapán <input type="checkbox"/></p> <p>3. Sonsonate <input type="checkbox"/></p> <p>4. Otro <input type="checkbox"/></p>	<p>4. Género</p> <p>1. Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Femenino <input type="checkbox"/></p>	<p>7. Centro de estudio de procedencia</p> <p>1. Público <input type="checkbox"/></p> <p>2. Privado <input type="checkbox"/></p>	<p>10. Turno en que asiste a clases (puede marcar más de una opción)</p> <p>1. Matutino <input type="checkbox"/></p> <p>2. Vespertino <input type="checkbox"/></p> <p>3. Nocturno <input type="checkbox"/></p>
<p>5. Estado Civil</p> <p>1. Soltero <input type="checkbox"/></p> <p>2. Acompañado <input type="checkbox"/></p> <p>3. Casado <input type="checkbox"/></p> <p>4. Divorciado <input type="checkbox"/></p> <p>5. Viudo <input type="checkbox"/></p>		<p>8. Estudiante Becario:</p> <p>10. Si <input type="checkbox"/></p> <p>11. No <input type="checkbox"/></p>	<p>11. CUM actual:</p> <p><input type="text"/></p>

12. ¿La carrera que estudia es la primera opción que había elegido?

1. Si 2. No

13. ¿Se ha interesado en especializarse dentro de alguna de las ramas de la biología?

1. Zoología 2. Botánica 3. Herpetología 4. Ornitología 5. Entomología 6. Ninguna 7. Otro: _____

14. Aproximadamente, ¿cuántas horas a la semana hace uso de los laboratorios?

15. ¿Qué usos hace del laboratorio?

1. Ejecución de guías prácticas 2. Elaboración de trabajos 3. Cumplimiento de tareas 4. Otro

16. ¿Consideras que la universidad brinda los materiales suficientes para realizar las prácticas de laboratorio?

1. Si 2. No

17. ¿Ha dañado algún equipo del laboratorio?

1. Si 2. No

18. ¿Cuál ha sido el costo para reponer el equipo dañado?

1. 2. No he dañado equipo

19. ¿Cuál es el promedio de materias que inscribe por ciclo?

1. Una 2. Dos 3. Tres 4. Cuatro 5. Cinco 6. Más de cinco

20. ¿Cuál fue la cantidad de viajes de campo realizados durante el ciclo anterior?

21. Aproximadamente, ¿cuánto es la inversión económica semanal destinada para sus estudios?

22. ¿Qué área le interesa más?

1. Trabajo de campo 2. Trabajo de laboratorio



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE
 MATEMÁTICA, UES FMOCC**

Objetivo: Obtener información veraz y objetiva por parte de los docentes que permita la elaboración de bases de datos que se adecúen a las necesidades de los contenidos que desarrollan durante las clases.

Datos generales:

- a) Tipo de contratación: _____
- b) Tiempo de laborar en el departamento: _____
- c) Materias que imparte: _____
- d) Área de especialización: _____

Guía de entrevista:

1. ¿Cuenta con suficientes bases de datos para las asignaturas que imparte?
 ¿Qué medios utiliza para obtenerlas?
2. ¿Cuenta con bases de datos con información nacional? ¿Qué tan difícil es conseguirlas?
3. ¿Considera que los resultados obtenidos en los análisis le dan la oportunidad al estudiante de convertir la información en conocimiento relevante para la sociedad en que vive?
4. ¿Las bases de datos que utiliza poseen la respectiva descripción de variables?
5. ¿Con que frecuencia solicita al estudiante recolectar información de su entorno para realizar análisis estadísticos?

6. ¿De qué forma considera que podría afectar al estudiante el analizar bases de datos que no son de su contexto?
7. ¿Almacena las bases de datos presentadas por los estudiantes al realizar tareas que impliquen el uso de éstas? Explique.
8. Las bases de datos recolectadas de alguna asignatura, ¿Le han sido de utilidad en alguna otra materia que ha impartido?, explique.
9. ¿Qué software elije para la realización de los análisis estadísticos en las materias que imparte? ¿Por qué?
10. ¿Qué cantidad de variables y observaciones considera adecuado en una base de datos para realizar los procesos estadísticos de la materia que se le ha asignado?



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ANEXO 14

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

ESCALA DE MEDICIÓN: APLICADA A PRÁCTICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO REALIZADAS POR ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA

Objetivo: Verificar si el estudiante realiza correctamente procesos estadísticos en diferentes bases de datos.

Indicadores a valorar	Necesita Mejorar	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Verificación de supuestos.					
2. Planteamiento de hipótesis.					
3. Selección de variables.					
4. Descripción de variables.					
5. Obtención de resultados.					
6. Manejo de Software.					
7. Eficiencia en los procesos realizados.					
8. Orden lógico en la presentación de resultados.					
9. Realización completa de los análisis.					
10. Habilidad para realizar interpretaciones.					
11. Transformación de los resultados en conocimiento de utilidad.					
TOTAL					

Observaciones:

Facilitador: _____

Fecha: _____



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

ANÁLISIS DOCUMENTAL

Objetivo: Recabar las citas bibliográficas relacionadas a los aspectos considerados en la elaboración de las bases de datos y el diseño del servidor que las contendrá

Nombre del Documento:			
Objetivo de estudio	Autor	Páginas	Cita de interés

PLAN DE CONTINUIDAD

El plan de seguimiento comprende una serie de acciones destinadas a garantizar la actualización de las bases de datos recolectadas por los estudiantes del Departamento de Matemática en años posteriores, mediante la gestión del sistema de almacenamiento.

Los procedimientos de seguimiento, inician con la solicitud del espacio en el servidor administrado por la Facultad Multidisciplinaria de Occidente para el almacenamiento de las bases de datos que estarán a disposición de docentes y estudiantes del Departamento de Matemática. Incluyen, la organización necesaria para realizar la respectiva recolección de bases de datos y finaliza con la retroalimentación de los hallazgos encontrados, para que el encargado de administrar el sistema tome las acciones correctivas necesarias.

El responsable de promover el cumplimiento del plan de recolección, será el jefe del Departamento de Matemática, con el apoyo de los docentes del departamento, quienes a su vez solicitarán la colaboración a estudiantes para que asuman la responsabilidad de mantener actualizadas las bases de datos del sistema de almacenamiento y acceso. El Programa de Seguimiento requerirá la recolección de información y datos pertinentes de manera semestral y anual. Los datos semestrales serán cargados al sistema por los estudiantes y serán revisados por el administrador del sistema antes de ser publicados, teniendo los siguientes criterios para su aprobación:

- ♦ *Descripción de la base de datos*
- ♦ *Descripción de variables*
- ♦ *Cantidad mínima de variables y observaciones*

Además de la información recolectada por estudiantes del Departamento de Matemática, se sugiere gestionar la colaboración de Administración Académica, para obtener bases de datos que permitan realizar proyecciones y pronósticos, partiendo de datos que han sido recolectados con el paso del tiempo, es decir, que

han sido medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente, pues las series de tiempo no pueden ser obtenidas mediante un instrumento de recolección durante un corto periodo, sino que requieren variables que han sido registradas en varios instantes, ya sean días, meses, años, quinquenios, etc, que permitan llevar un control de la forma en que ha ido cambiando su comportamiento con el paso del tiempo. Un ejemplo de estas variables pueden ser aquellas relacionadas con la información recolectada en el proceso de nuevo ingreso que se realiza cada año en la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Se recomienda también solicitar la colaboración a los departamentos de Física, Biología y Química para obtener datos provenientes de experimentos que los estudiantes realicen en prácticas, para la elaboración de bases de datos que permitan la aplicación de técnicas estadísticas en problemas de diferentes áreas.

Los datos recopilados y organizados serán consignados en el sistema de almacenamiento para que sean remitidos al administrador del sistema para su evaluación previa a la publicación en línea. De no cumplir con los requisitos necesarios, se le dará aviso a la persona que proporciona la base de datos para su respectiva revisión y corrección.

La recolección anual se llevará a cabo mediante las actividades detalladas en el cuadro siguiente

Acciones a realizar	Cuándo se hará	Cómo se hará	Quienes lo harán
Evaluación de instrumentos	Un mes previo a la recolección de datos	Se realizarán correcciones o cambios pertinentes	Expertos seleccionados

Selección de la muestra	Una semana previa a la recolección de datos	Se identificará la población objetivo, y se realizarán los cálculos necesarios para determinar la muestra	Estudiantes del Departamento de Matemática
Preparación de instrumentos	Una semana previa a la recolección de datos	En caso de haber correcciones, se hará la respectiva edición del instrumento, para posteriormente reproducirlo	Docentes y/o Auxiliares de cátedra
Recolectar Información	Se sugiere anualmente o cuando se considere oportuno	Se aplicará el instrumento solicitando la colaboración de la población en estudio	Estudiantes del Departamento de Matemática
Organizar la información en bases de datos	La semana posterior a la recolección de datos	A través del uso de software especializado	Estudiantes del Departamento de Matemática
Revisión y corrección de bases de datos	Una semana después de la recolección de datos	Se verificará que las bases de datos cumplan con los criterios planteados, de ser necesario se realizará su respectiva corrección, para ser revisadas nuevamente hasta ser aprobadas	El administrador del sistema
Publicación de bases de	Posterior a la aprobación de	Se cargarán las bases de datos al sistema	El administrador del sistema

datos en el sistema	las bases de datos		
Retroalimentar el manual	Al finalizar el proceso	Se determinan fallos y correcciones para agilizar futuros procesos de recolección	Docentes del Departamento de Matemática