

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS



**LA ESTADÍSTICA COMO HERRAMIENTA CONCEPTUAL
PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA
DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**

Por

GABRIELA SOLEDAD ULLOA DUQUE

Dirigida por:

Dra. Lilia López Vera

Como requisito para obtener el grado de MAESTRÍA EN
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS con Especialidad en
Matemáticas

Mayo de 2009

APROBACIÓN DE MAESTRIA

LA ESTADÍSTICA COMO HERRAMIENTA CONCEPTUAL PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN.

DIRECTOR DE TESINA:

Dra. Lilia López Vera

Sinodales

Firmas

Dra. Lilia López Vera

Presidente

MC. Alfredo Alanís Durán

Secretario

MC. Rafael Andrés Treviño Leal

Vocal

M.C. Luis Carlos Arredondo Treviño
Subdirector de Posgrado de Filosofía y Letras

RESUMEN

En la siguiente investigación se pretende mostrar lo importante y necesario que es la Matemática en la formación básica de un profesional y que la Estadística, como una rama de la Matemática, es una herramienta necesaria para el desarrollo de competencias profesionales de un egresado de Contaduría y Administración.

La falta de motivación de parte del alumnado es un problema que está afectando el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en cualquier proceso educativo y especialmente en Estadística a nivel universitario y por ende hay un deficiente aprendizaje significativo en esta rama.

También se destacarán algunos tipos de aprendizaje y estrategias para aportar una posible solución a la problemática que se está presentando en la actualidad y de manera particular en alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1: Marco Contextual	9
I.1 Introducción	9
I.1.1 Competencias profesionales que demanda la sociedad a un profesionalista del área de Contaduría y Administración	10
I.2 Perfil del Egresado de FACPYA	12
I.2.1 Contador Público	13
I.2.2 Licenciado en Administración	14
I.2.3 Licenciado en Tecnologías de Información	15
I.3 Proceso de Enseñanza Aprendizaje de Estadística en los programas de Estudio de las carreras que ofrece FACPYA	16
CAPITULO 2: Marco Teórico	23
II.1 Introducción	23
II.2 El desarrollo de competencias profesionales	24
II.3 Concepciones Generales	27
II.3.1 Qué es la Contabilidad	27
II.3.2 Que es la Administración	32
II.3.3 Que es Tecnologías de la Información	37
II.4 Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática	40
II.4.1 Binomio Educación-Matemática	40
II.4.2 Esquemas organizacionales de pensamiento	42
II.4.3 El interés del alumno por el estudio de la Matemática	43
II.5 Tipos de Aprendizaje	44
II.5.1 Aprender	44
II.5.2 Aprendizaje Autorregulado	45
II.5.3 Aprendizaje Significativo	46
II.6 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).	48
II.6.1 Educación Centrada en el Estudiante (ECE).	49

II.6.2	Conceptualización de ABP	51
II.6.3	Enseñanza Basada en Problemas (EBP)	55
II.7	Comparación entre los métodos centrado en el estudiante y centrado en el maestro	56
II.8	Estrategias de Enseñanza - Aprendizaje	58
II.8.1	Concepciones de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	58
II.8.2	Tipos de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje	62
II.8.3	Estrategias de Enseñanza para facilitar el aprendizaje	62
II.9	Los Materiales Impresos en Contextos Curriculares	64
II.9.1	Materiales o Medios Impresos De Enseñanza	64
II.9.2	El Libro ante la incorporación de las NTIC	65
II.9.3	Cuadernos de Ejercicios y Fichas de Trabajo	66
II.9.4	Guías De Estudio	69
II.9.5	Material Informativo en diferentes ambientes de aprendizaje	72
	CAPITULO III: Propuesta Didáctica	74
	Introducción	74
III.1	Factores que potencian la Motivación en Actividades Formativas	75
III.2	Investigación en Educación Estadística	77
III.2.1	Que es la Estadística	77
III.2.2	Investigación en Educación Estadística	80
III.3	PROPUESTADIDÁCTICA	82
III.3.1	Situaciones Problémicas del Área de Matemática	84
	Ejemplo III.3.1.1	84
	Ejemplo III.3.1.2	85
	Ejemplo III.3.1.3	87
	Ejemplo III.3.1.4	88
	Ejemplo III.3.1.5	89
	Ejemplo III.3.1.6	90
III.3.2	Situaciones Problémicas del Área de Contaduría	92
	Ejemplo III.3.2.1	92
	Ejemplo III.3.2.2	94
	Ejemplo III.3.2.3	95
	Ejemplo III.3.2.4	97

Ejemplo III. 3.2.5	98
III.3.3 Situaciones Problemáticas del Área de Administración	101
Ejemplo III.3.3.1	101
Ejemplo III.3.3.2	104
Ejemplo III.3.3.3	106
Ejemplo III.3.3.4	108
Ejemplo III.3.3.5	110
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	114
BIBLIOGRAFIA	115
ANEXOS	118
ANEXO 1	119
ANEXO 2	126
ANEXO 3	133
ANEXO 4	135
ANEXO 5	137
ANEXO 6	138

INTRODUCCIÓN

En los albores del nuevo siglo, se observa una demanda de educación superior sin precedentes, acompañada de una gran diversificación de la misma, y una mayor toma de conciencia de la importancia fundamental que este tipo de educación reviste para el desarrollo sociocultural y económico y para la construcción del futuro, de cara al cual las nuevas generaciones deberán estar preparadas con nuevas competencias profesionales, nuevos conocimientos e ideales.

Además en un mundo en rápido cambio, se percibe la necesidad de una nueva visión y un nuevo modelo de enseñanza superior, que debería estar centrado en el estudiante, lo cual exige, en la mayor parte de los países, reformas en profundidad y una política de ampliación del acceso, para acoger a categorías de personas cada vez más diversas, así como una renovación de los contenidos, métodos, prácticas y medios de transmisión del saber, que han de basarse en nuevos tipos de vínculos y de colaboración con la comunidad y con los más amplios sectores de la sociedad.

La matemática es una actividad vieja y polivalente que a lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Por ejemplo, se ha registrado, que la Matemática fue un instrumento para la elaboración de vaticinios, entre los sacerdotes desde los pueblos mesopotámicos.

La aplicación de los procedimientos estadísticos se remonta hacia el año 3050 a. C., cuando se efectuó en Egipto un registro de la población y la riqueza con el fin de preparar la construcción de las pirámides. Posteriormente, egipcios, griegos y romanos, efectuaron algunos censos con fines tributarios, sociales y militares, y mucho más tarde, en el siglo XVI, se publicaron en Alemania, Italia y Francia inventarios estadísticos.

Aunque en un principio la Estadística surge a partir de la elaboración de censos, actualmente se extiende su aplicación a numerosos campos, como la Agricultura, la Biología, la Psicología, la Enseñanza, etc.

Desde mediados de la década que comienza en 1980, la Internacional Commission on Mathematical Instruction (ICMI), decidió implicarse directamente en la identificación e investigación de cuestiones y temas de especial significación, para la teoría o la práctica de la Educación Matemática Contemporánea e invertir esfuerzos para organizar estudios específicos sobre dichos temas.

Al mismo tiempo, en las tres últimas décadas se ha desarrollado una comunidad de investigación sobre Educación Estadística, que reúne a personas de campos diferentes (estadísticos involucrados en la enseñanza de la Estadística en cursos de servicio en la Universidad, Educadores Matemáticos y Psicólogos), llegándose en 1991 a la creación de la Internacional Association for Statistical Education (IASE)

Los contactos entre ICMI e IASE dejaron ver un interés común en organizar un estudio conjunto relacionado con los problemas actuales de la Enseñanza de la Estadística dentro de la matemática escolar.

Este interés surgió del hecho de que, a pesar de las recomendaciones para incrementar la enseñanza de la Estadística en las escuelas, los estudiantes de educación primaria y secundaria no adquieren la cultura estadística necesaria para manejarse en una sociedad basada en la información y progresar en el estudio de la Estadística en niveles superiores, como la universidad o formación profesional.

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), ofrece Programas de Ingeniería, Licenciatura, Maestría y Doctorado, en los que la Estadística forma parte del diseño curricular de los respectivos Programas de Estudio.

En particular, la Facultad de Contaduría Pública y Administración (FACPYA), de la UANL, ha ofrecido contenidos de Estadística y Probabilidad en las materias registradas como Matemáticas I y II, las cuales se ofrecen respectivamente en Segundo y Tercer Semestre del tronco común de las carreras Contador Público, Licenciado en Administración y Licenciado en Tecnología de Información. (Ver programas en Anexo 1 y 2).

Actualmente, se enfrenta la demanda de ofrecer dichos contenidos en el diseño curricular de las nuevas carreras *Bachelor International Business* y *Bachelor In International Touristic Management*.

Ante la demanda de desarrollar competencias profesionales en los alumnos de FACPYA, a través del aprendizaje de la Estadística, es pertinente tomar en cuenta los objetivos definidos oficialmente en los programas de los cursos Matemática I y Matemática II, en los cuales se declara respectivamente que el egresado de FACPYA aprenda y sea capaz de:

- Aplicar la Estadística en el proceso de tomas de decisiones, utilizando las herramientas de cómputo en la solución de problemas enfocados a los negocios;
- Utilizar métodos, técnicas, software para resumir, explorar y comparar datos para su interpretación,
- y a través de la probabilidad, comprender la variabilidad y complejidad de los negocios.

La Experiencia docente de la autora, ha permitido identificar deficiencias en el Proceso Docente Educativo de la Estadística. Por lo que plantea como **PROBLEMA** que la falta de motivación en estudiantes de Matemáticas de FACPYA, provoca un deficiente aprendizaje significativo de la Estadística requerida para el desarrollo de sus competencias profesionales en el área de Contaduría y Administración.

Para solucionar esta problemática se plantea como **OBJETO DE ESTUDIO** al Proceso de Enseñanza Aprendizaje de Estadística en la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la UANL

En correspondencia con el problema planteado se formula como **OBJETIVO GENERAL DEL TRABAJO** Diseñar recursos didácticos impresos y digitales que presenten situaciones problémicas y propicien el aprendizaje significativo de la Estadística, para el desarrollo de competencias profesionales en el área de Contaduría y Administración.

Tras un proceso de abstracción, se identifica como **CAMPO DE ACCIÓN** *la Estadística como herramienta conceptual* en el desarrollo de competencias profesionales en el área de Contaduría y Administración.

En este punto, se entenderá la competencia como cualificación, referida básicamente, a la formación necesaria para tener la competencia profesional deseada. De manera que la competencia es el resultado del proceso de cualificación que permite “ser capaz de”, “estar capacitado para”.

La propuesta se trabaja bajo la siguiente **HIPOTESIS**: Si se diseñan recursos didácticos impresos y digitales que presenten situaciones problémicas del área de Contaduría y Administración, se propiciará el aprendizaje significativo de la Estadística en el alumno, como *herramienta conceptual* en el desarrollo de competencias profesionales.

TAREAS CIENTIFICAS

Se determinó que la consecución de los objetivos que se pretenden alcanzar con esta propuesta didáctica sería posible a través de las siguientes tareas:

- Diseñar sistemas de tareas y/o laboratorios dentro del programa de curso, como la parte práctica correspondiente a la materia.
- Aplicar encuestas y entrevistas para identificar los estilos de aprendizaje en estudiantes de estadística de FACPYA.
- Realizar investigación bibliográfica sobre la conceptualización de los estilos de enseñanza y aprendizaje.
- Identificar la clasificación del material didáctico.
- Crear materiales didácticos que despierten el interés del alumno hacia los contenidos de la estadística en su carrera.
- Validar la propuesta en función del aprovechamiento del alumno.
- Desarrollar en los alumnos la habilidad de realizar cálculos matemáticos para el curso de Estadística.
- Motivar al alumno acercarse a las asignaturas de Matemáticas I y II, cuyo contenido es de Estadística.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE EMPLEADOS

Los Métodos de investigación aplicados son los siguientes:

El método *histórico lógico* que permitió identificar los orígenes de la Estadística y la necesidad de implementarla como contenido curricular en programas de estudio de diferentes niveles educativos.

El método ***análisis síntesis***; de la experiencia docente y las investigaciones bibliográficas se arribó a conclusiones importantes sobre la poca comprensión de parte de los alumnos de la importancia de estudiar la Estadística en una Facultad de Contabilidad y Administración.

El método ***abstracción comprensión*** permitió abstraer el objeto de estudio, el campo de acción y la Hipótesis planteada por la autora.

A través de elementos de métodos ***experimentales***, se elaboró, investigó y aplicó, encuestas, entrevistas y la recolección de datos valiosos para la investigación, las cuales ayudaron para fundamentar e inferir resultados y conclusiones.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta consta de un resumen, Introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Resumen: En el se destacan las ideas esenciales del trabajo de investigación sobre el interés del alumno por el estudio y aprendizaje de la Estadística en el desarrollo de sus competencias profesionales.

Introducción: Se expresa la relevancia del trabajo investigativo, el diseño de la investigación, las tareas científicas, los métodos de Investigación y las partes del documento.

Capítulo I (Marco contextual): Se plantea la problemática propia del proceso de aprendizaje de la Estadística en la Facultad de Contabilidad y Administración de la UANL, dado que a lo largo del tiempo las materias de matemáticas son las de mayor índice de reprobación en FACPYA.

Capítulo II (Marco Teórico): Se consideran relevantes las investigaciones sobre: El desarrollo de competencias profesionales, Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática, Investigación en Educación Estadística, Educación Centrada en el Estudiante (ECE), Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje, Tipos de Aprendizaje, Los Materiales Impresos en Contextos Curriculares y un agregado para entender y saber mas sobre la Contabilidad, la Administración y las Tecnologías de la Información.

Capítulo III (Propuesta Didáctica): La autora presenta el diseño de situaciones problémicas del área de Contaduría y Administración, propuestas para contribuir a despertar el interés en el alumno sobre el estudio de la Estadística.

Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos.

CAPITULO 1

Marco contextual

I.1 Introducción

La Matemática es una actividad que fue considerada como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos; fue utilizada como un importante elemento disciplinador del pensamiento en la edad Medieval; ha sido la más versátil e idónea herramienta para la exploración del universo, a partir del Renacimiento; ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre los pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos; ha sido un instrumento de creación de belleza artística y también un campo de ejercicio lúdico entre los matemáticos de todos los tiempos.

La Estadística es el área de la Matemática mucho más relacionada que con otras ciencias, donde se usa como el lenguaje y método de investigación científica y desde donde se desarrollaron muchos métodos estadísticos. En este sentido, se dice que es también más sencillo en Estadística establecer conexiones con otras áreas curriculares en las escuelas, aunque también se ha argumentado que la Estadística debiera enseñarse fuera de las clases de Matemáticas (Pereira-Mendoza, 1993).

En la presente investigación, se identifica la relevancia de la Estadística en el área de Contaduría y Administración.

I.1.1 Competencias profesionales que demanda la sociedad a un profesionalista del área de Contaduría y Administración

En relación a las Competencias profesionales que demanda la sociedad a un profesionalista del área de Contaduría y Administración, Alicia Graciela González Luna de la Universidad de Occidente y Miguel Ángel Padilla Fritsche de la Universidad Panamericana, afirmaron en (Siegel y Sorensen,1999) que:

“El profesionalista de la Contaduría en el futuro inmediato, deberá compenetrarse más y más en el área de las decisiones en los negocios, aplicar mayor cantidad de su tiempo en su rol como analista, consultor, directivo o socio, evitando los aspectos mecánicos de la contabilidad y determinando que información en lo particular puede ser o no relevante en los negocios, sugiriendo fórmulas para mejorar la calidad y cantidad de la información y de las decisiones”

Existe un consenso general en el mundo de los negocios, en donde se requiere el desarrollo de nuevas habilidades y especialidades acordes con las necesidades de los mismos, en las que el futuro profesional de la contaduría debe desarrollarse (Carlozzi, 1999).

Dicho desarrollo requiere de una perspectiva y conocimiento amplio de los negocios, mediante la habilidad de pensar estratégicamente y en términos globales, para lo cual se debe fomentar en el profesionalista lo siguiente:

- Fuertes habilidades y conocimiento en el área de tecnología de la información.
- Destrezas encaminadas específicamente a la comunicación interpersonal en todas sus formas.
- Administrar las expectativas del usuario de sus servicios con mayor efectividad.
- Mejorar la comunicación con los miembros no financieros de la dirección.
- Incrementar la percepción que se tiene de los servicios, habilidades y especialización que ofrece la profesión
- Cambio de actitud, enfocándose menos en obtener números en forma exacta y más en interpretar su significado y hacia a donde se orientan.

De acuerdo con el estudio realizado por Siegel, Kulesza y Sorensen (1997), el trabajo en Contaduría quedó dividido en **162 áreas relevantes de competencias profesionales**, dentro de las cuales merecen destacarse por su importancia:

- Comprensión de los negocios
- Habilidades de liderazgo
- Familiaridad con los procesos de los negocios

- Responsabilidades más significativas para el ejecutivo financiero
- Conocimiento de las implicaciones de los negocios día a día en las decisiones contables
- Comprensión de los clientes y mercados
- Entendimiento del medio ambiente competitivo
- Planeación y presupuestos a largo plazo
- Habilidades de negociación
- Administración del cambio estratégico

I.2 Perfil del Egresado de FACPYA

Ante las demandas Nacionales e internacionales de formar recursos humanos con competencias profesionales en el área de Contaduría y Administración, La Universidad Autónoma de Nuevo León, ofrece las carreras de CONTADOR PÚBLICO, LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN y LICENCIADO EN TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN en la Facultad de Contaduría Pública y Administración (FACPYA)

La Facultad de Contaduría Pública y Administración (FACPYA), responde a la demanda institucional, de formar a los mejores profesionistas en el área de Contaduría y Administración, dominantes al 100% de su técnica y especialidad, pero al mismo tiempo honesto, solidario, responsable, justo, con una formación integral que los dignifique como personas y no sólo como profesionistas.

I.2.1 Contador Público

Para satisfacer las necesidades de las distintas entidades económicas, en esta carrera se forman profesionistas con la suficiente capacidad para controlar, analizar y registrar todas las operaciones contables, con el fin de elaborar, analizar e interpretar los estados financieros y a su vez, determinar la situación financiera de las mismas.

Proporcionar toda una serie de información contable, para ser utilizada como una herramienta en la toma de decisiones administrativas, financieras, y la planeación de utilidades, con conocimiento y ética profesional, para que su intervención en la administración de la entidad, se protejan sus bienes e intereses y a la vez hacer cumplir las disposiciones y obligaciones jurídicas y fiscales.

Al concluir la licenciatura, el egresado de esta profesión estará capacitado para desempeñar sus actividades en las áreas de especialización según su elección:

- ✓ Contabilidad General
- ✓ Contabilidad de Costos
- ✓ Auditoría
- ✓ Finanzas
- ✓ Impuestos
- ✓ Consultoría Administrativa

I.2.2 Licenciado en Administración

Para satisfacer las necesidades de las distintas entidades económicas, en esta carrera se forman profesionistas con la suficiente capacidad para desarrollar una visión integral sobre los objetivos de las organizaciones y sus estrategias, mediante la planeación, la organización, la dirección y el control; en las instituciones públicas, privadas y sociales.

El profesionista de esta licenciatura desempeñará sus funciones, aplicando las distintas técnicas de carácter administrativo: de personal, mercadotecnia, producción y finanzas; a la vez está preparado para organizar y administrar tanto la pequeña, mediana y gran empresa; ya sea el ramo comercial, hospitalario y educativo; mediante una comprensión clara del proceso administrativo.

Al concluir la licenciatura, el egresado de esta profesión estará capacitado para desempeñar sus actividades en las áreas de especialización según su elección:

- ✓ Administración General
- ✓ Recursos Humanos
- ✓ Producción
- ✓ Mercadotecnia
- ✓ Finanzas
- ✓ Consultoría Administrativa

I.2.3 Licenciado en Tecnologías de Información

Para satisfacer las necesidades de las distintas entidades económicas, en esta carrera se forman profesionistas con la suficiente capacidad para controlar, organizar, dirigir y controlar el desarrollo y funcionamiento óptimo de los centros de información, con los recursos de la informática, mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodología de evaluación, selección e implantación de desarrollo de sistemas administrativos de información.

Con conocimiento y ética profesional, mediante su intervención en la administración de la entidad, proteger sus bienes e intereses, mediante una información segura, oportuna, analítica, comparativa, concisa y a la vez para comunicar, motivar, y evaluar los resultados de las operaciones de cada área de la entidad.

Al concluir la licenciatura, el egresado de esta profesión estará capacitado para desempeñar sus actividades en las áreas de especialización según su elección:

- ✓ Programación
- ✓ Análisis, Diseños e implantación de Sistemas
- ✓ Diseño de Base de Datos
- ✓ Redes de Cómputo y Sistemas Operativos
- ✓ Evaluación de Proyectos
- ✓ Telecomunicaciones
- ✓ Administración

1.3 Proceso de Enseñanza Aprendizaje de Estadística en los programas de Estudio de las carreras que ofrece FACPYA

La Estadística y la Probabilidad están ligadas en la Matemática escolar en muchos países y también dentro de la teoría y la práctica de la Matemática.

Fenómenos o procesos como el de enseñar y el de aprender Matemática no son ingenuos, se comprenden, explican, diseñan y ejecutan desde perspectivas ideológicas, teóricas y vivenciales, que son implícitas en la mayoría de los casos.

Cuando estas perspectivas o posturas se hacen manifiestas, cobran fuerza en la difusión y en la orientación de procesos. Este efecto, se observa a partir de los trabajos de Miguel de Guzmán y de Luis Santaló, por ejemplo, en los que se evidencian con claridad, precisión y sin tecnicismos ostentosos, estas tres componentes, ideológica, teórica y vivencial, conformando una perspectiva integrada.

En este trabajo se analizarán algunos conflictos cognoscitivos por parte de los alumnos en el aprendizaje de Estadística en los cursos de Matemáticas I y II que imparte la Facultad de Contaduría Pública y administración (FACPYA) en la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en México y el poco interés o entusiasmo por el mismo, motivo que provoca un alto índice de reprobación en el curso.

De acuerdo a la experiencia docente, la observación y práctica le ha permitido a la autora constatar que los alumnos no tienen interés por la asignatura de Estadística ya que los temas que se desarrollan no les son del todo atractivos, esto lo ha notado en los alumnos que regularmente asisten a clases y utilizan el tiempo de la asignatura en otras actividades fuera de las cotidianas en la clase o simplemente para cumplir con la asistencia que es uno de los requisitos para aprobar el curso.

Sumado a que los grupos son muy numerosos y los programas son muy extensos en periodos muy cortos, se identifica que los estudiantes piensan que la materia de estadística solo es una asignatura o trámite que deben pasar con el mínimo esfuerzo necesario ya que necesitan más dedicación las otras asignaturas que están llevando al mismo tiempo.

Se piensa que los estudiantes no se dan cuenta que esta materia es parte de las herramientas que necesitan para avanzar de manera exitosa en las asignaturas que le esperan y que les va a hacer muy útil para desarrollar su interpretación y razonamiento para la resolución de problemas de su área profesional.

Así la problemática que se detectó en los terceros semestres (segundos también) en FACPYA, fue el desinterés que presentan los alumnos ante la asignatura de Estadística llamada Matemática II (Matemática I), provocando el bajo aprovechamiento de la misma.

Los problemas de Aprendizaje de la Estadística no son exclusivos de FACPYA, hay aportaciones que dicen que los estudiantes deben ir recibiendo progresivamente responsabilidad sobre su propio aprendizaje profesional. Ellos necesitan llegar a darse cuenta que sólo pueden aprender si lo hacen por sí mismos y que desarrollarán habilidades profesionales en la medida en que se impliquen a sí mismos, activa y voluntariamente, en el proceso pedagógico profesional.

Por otro lado se ha investigado que gran parte de las personas que están vinculadas al mundo de la educación, tienen la sensación de que los estudiantes, además de no aprender lo suficiente, dedican muy poco tiempo a estudiar contenidos académicos. Incluso, se puede afirmar que hay una opinión bastante generalizada de que los estudiantes aprenden cada vez menos y va disminuyendo el interés por aprender.

Por esta razón y, sobre todo, por los bajos resultados escolares obtenidos por los alumnos de las distintas etapas educativas, desde diversos colectivos sociales (padres, profesores, empresarios, etc.) se cuestiona la eficacia del sistema educativo actual, demandando posibles soluciones para los nuevos retos que se le plantean a la educación dentro de la sociedad actual, tales como la diversidad de alumnos en clase, la precariedad de los conocimientos adquiridos, la falta de interés por aprender, la necesidad de una mayor autonomía de los estudiantes, entre otros.

Entonces, la pregunta que se podría plantear en general, es la siguiente:

¿Por qué razón un amplio número de alumnos no quieren estudiar o no les interesa para nada lo que se enseña en la escuela?

Por lo menos, una parte de la respuesta a esa pregunta tiene que ver con la escasa utilidad que ven los propios estudiantes a lo que se les enseña. La opinión generalizada es que "lo que aprenden en la escuela poco tiene que ver con sus vidas, con sus intereses, con sus preocupaciones y con sus inquietudes".

Los conocimientos que se enseñan en la escuela son, en la mayor parte de los casos, muy teóricos, alejados de la realidad y con pocas posibilidades de aplicación; es lo que los expertos denominan "conocimiento inerte" y tiene efectos muy negativos sobre la motivación.

Por tanto, si queremos estimular en los alumnos el deseo de aprender, lo primero que tenemos que hacer es tratar de relacionar lo que enseñamos en las escuelas con el mundo real, es decir, darle un sentido, un significado y una utilidad a lo que se enseña.

Cuanto más aprecien los estudiantes ese vínculo y relación entre la vida real y lo que se enseña en el aula, más interés tendrán por aprender y mayor satisfacción les producirán esos aprendizajes.

Otra cuestión muy importante, es que “lo que se enseña debe mirar directamente a lo que se aprende”, es decir, si queremos lograr que nuestros alumnos comprendan lo que se les enseña, hay que tener siempre presente que el aprendizaje tiene unos límites y unos ritmos; y generalmente, la cantidad es uno de los principales enemigos de la calidad, con lo cual enseñar muchos contenidos suele conducir casi siempre a un aprendizaje reproductivo y de baja calidad.

Se argumenta a través de encuestas (presentar en el anexo a las encuestas) que se ha detectado que los estudiantes piensan que la materia de estadística solo es una asignatura o trámite que deben pasar con el mínimo esfuerzo necesario ya que necesitan más dedicación que las otras asignaturas que están llevando al mismo tiempo.

Como **evidencia cualitativa**, la autora ha constatado el problema declarado en la introducción, acerca de que la falta de motivación en estudiantes de Estadística de FACPYA, provoca un deficiente desarrollo de sus competencias profesionales, porque no toman el mismo interés para realizar las tareas de Estadística que para el resto de las materias de su Programa de Estudios, considerando que no la necesitan para su ejercicio profesional.

Se observa que los estudiantes no se dan cuenta que la Estadística es parte de las herramientas que necesitan para avanzar de manera exitosa en

su formación académica y desarrollar su habilidad de razonamiento e interpretación de información, en la solución de problemas del área de Contaduría y Administración.

El alto índice de reprobación es una **evidencia cuantitativa** de que los alumnos no están estudiando de la mejor manera por falta de material de apoyo adecuado.

Por lo anterior, la autora propone estrategias de aprendizaje que identifiquen a los conceptos esenciales de la Estadística, factibles de trabajar a través de un *formulario*, para así motivar al alumno a desarrollar la habilidad de transferencia de la información para entenderla, aprenderla e identificar la *utilidad conceptual*, ya sea en el avance de su carrera o en su vida profesional.

Desde el primer curso de Estadística (Matemática I), al alumno se le entrega un texto de Estadística y Probabilidad enfocado a este medio, lo cual no es suficiente, pues se observa que persiste la poca vinculación de parte de los alumnos con lo que significa estudiar en una Facultad de Contabilidad y Administración y el estudio de la Estadística.

Se concluye que el problema se manifiesta a la hora de entregar tareas o participar en el salón de clases, pues no todos participan. Además el problema se refleja en los resultados finales o promedios finales del curso.

El poco interés y dedicación de algunas materias por parte de los alumnos no es un hecho aislado en la educación superior. Al respecto encontramos que “El mayor problema educativo que enfrentamos los educadores, es la desgana y la apatía estudiantil. La mayor parte de los estudiantes no tienen motivación o interés por aprender el currículo escolar”.
(BBC Mundo).

Es importante formular la siguiente pregunta:

¿Es posible motivar a los alumnos para conducirlos a que sientan la necesidad de aprender por el mero hecho de adquirir un mayor conocimiento y sabiduría?

O....., por otra parte:

¿El temor a no conseguir una determinada calificación provoca, de alguna manera, rechazo hacia el estudio de la materia en sí?

En este trabajo la autora pretende contribuir para a encontrar una posible respuesta y quizás así encaminar a una solución alternativa de despertar el interés del alumnado.

CAPITULO 2

Marco teórico

II.1 Introducción

En la actualidad, está emergiendo un nuevo contexto social en el que la creación, la elaboración, la reorganización, la difusión y el uso de la información, pasan a ser elementos determinantes en las relaciones que establecen las personas con su entorno social y cultural.

En este tipo de sociedad, los flujos de información se convierten en determinantes del progreso económico y social. *Una sociedad en la que el conocimiento y la capacidad competitiva contribuyen más al progreso que los poderos recursos naturales de la sociedad industrial* (Giddens, 1999) y donde los valores esenciales ya no residen en los soportes físicos, sino en la producción creciente de bienes inmateriales y en el desarrollo del conocimiento que se convierte en un recurso estratégico" (UNESCO, 1999).

II.2 El desarrollo de competencias profesionales

A modo de reflexión: La habilidad de manejar diferencias y contradicciones se encuentra en muchas listas de competencias clave dentro del sector económico y educativo.

El mundo diverso y complejo de hoy requiere que no nos apresuremos hacia una sola respuesta, a una solución de “esto o aquello”, sino que manejemos las tensiones, entre, por ejemplo, autonomía y solidaridad, diversidad y universalidad, e innovación y continuidad integrando metas aparentemente contradictorias o incompatibles como aspectos de la misma realidad.

Así, los individuos deben aprender a pensar y actuar de manera más integrada, tomando en cuenta las muchas interconexiones e interrelaciones entre posiciones o ideas que pudieran parecer contradictorias, pero que podrían en muchas ocasiones sólo serlo superficialmente.

Es importante agregar que en el lenguaje natural de la palabra “competencia” se puede interpretar de dos maneras: como el esfuerzo por superar a los demás y como capacidad. *Capacidad para responder a demandas externas.* (Definición y Selección de Competencias DeSeCo. Traductor UAP. Mecanograma, México 2002.)

De la revisión bibliográfica, se han encontrado diversas concepciones acerca de lo que es una Competencia.

En particular, se afirma que una **competencia**:

a) Es la *capacidad* para satisfacer demandas de un alto grado de complejidad.

b) Abarca *conocimientos, habilidades, estrategias y rutinas*, así como las *emociones y actitudes* apropiadas y una auto-regulación efectiva de estos componentes“ (OCDE, Definición and Selección of Competencies. Country Contribution Process: Summary and Country Reports, Neuchatel).

También se ubica a una competencia como *capacitación*, refiriéndose al grado de preparación, saber hacer, conocimientos y pericia de una persona como resultado del aprendizaje. En este caso, la competencia alude directamente a las capacidades y habilidades de una persona, que son necesarias desarrollar a través de la formación.

Otra concepción, alude a una competencia como *suficiencia* o mínimos clave para el buen hacer competente y competitivo. En este caso, se acotan las realizaciones, resultados, experiencias, logros de un titular que debe superar para acceder o mantenerse satisfactoriamente en una ocupación con garantías de solvencia y profesionalidad.

El Programa para la Evaluación Internacional para Estudiantes, PISA (por sus siglas en inglés) define: **Competencia en matemáticas**: La capacidad de identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo, hacer juicios bien fundamentados y usar y comprometerse con las matemáticas de formas que se logren satisfacer las necesidades de la vida propia como ciudadano constructivo, preocupado y reflexivo.”

La UANL pretende que las competencias que cubren las demandas sociales, profesionales y académicas para la formación integral de los estudiantes sean incorporadas a todos los programas de las carreras impartidas por ésta.

En la UANL y en particular en FACPYA, se promueve que los alumnos desarrollen tanto ahora, como a lo largo de su vida, el conjunto de competencias generales definidas en el Capítulo I, las cuales deberán ser trabajadas, tanto en las asignaturas de su formación general, como transversalmente en las áreas curriculares específicas de cada formación profesional.

En la presente investigación se abordará un estudio sobre el proceso docente educativo de las carreras de CONTADOR PÚBLICO, LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN y LICENCIADO EN TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN que ofrece la Facultad de Contaduría Pública y Administración (FACPYA), por lo que la autora consideró pertinente investigar sobre el área que corresponde a dichas profesiones.

II.3 Concepciones Generales

II.3.1 Qué es la Contabilidad

La contabilidad es la disciplina que sirve para proporcionar información útil en la toma de decisiones económicas. Ha venido siendo definida como Ciencia del Patrimonio, y ello porque su objeto es el estudio y la representación del patrimonio empresarial, tanto desde un punto de vista estático como dinámico.

El producto final de la contabilidad son todos los Estados Contables o Estados Financieros que son los que resumen la situación económica y financiera de la empresa. Esta información resulta útil para gestores, reguladores y otros tipos de interesados como los accionistas, acreedores o propietarios.

En el presente trabajo, se entenderá que “La empresa” es la institución o agente económico que toma las decisiones sobre la utilización de factores de la producción para obtener los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado.

Una empresa de propiedad colectiva es aquella cuyos propietarios son un número reducido de personas que participan conjuntamente en los beneficios.

Las teorías de la organización se basan en análisis del comportamiento de los distintos individuos y colectivos que integran la empresa. En la gran empresa se observa una disociación entre la propiedad, en manos de los accionistas, y los que controlan efectivamente, el equipo directivo. Además, con frecuencia, el equipo directivo delega la gestión de algunas de las actividades de la empresa en unidades con poder autónomo de decisión, como son las divisiones.

El comportamiento de la empresa se convierte en el resultado de las previsiones de grupos con poder ejecutivo y objetivos distintos. Bajo este modelo, la empresa no responde a un criterio único, sino que este será el resultado de un proceso de negociación desarrollado en el seno de la empresa.

- **Los mecanismos de control**

La empresa crea mecanismos de control e incentivación de los gestores con autonomía directiva que aminora las pérdidas por comportamientos inconscientes con sus objetivos. Entre los elementos que contribuyen a ejercitar el control destacan:

- a. El control de resultados y la auditoría interna, esto es, la investigación periódica de las actividades desarrolladas por la empresa o sus divisiones con el objetivo de identificar las desviaciones respecto al comportamiento considerado óptimo y, en su caso, penalizarlas.
- b. El empleo de sistemas de incentivos, monetarios o de otro, tipo, que estimulen el logro de los objetivos globales de la empresa.

- c. La competencia dentro de la empresa mediante la comparación de los resultados de las distintas divisiones.
- d. El aprovechamiento de la información que, en las empresas privadas, provee el mercado de capitales a través de la cotización de las acciones.

- **La toma de decisiones**

En cualquier caso resulta interesante estudiar como se desarrolla el proceso de toma de decisiones en este tipo de modelos.

- a. **Niveles de alta dirección.**

La alta gerencia o dirección decide la distribución de los recursos entre los distintos departamentos y esto se lleva a la practica por el presupuesto.

A la hora de decidir, cuando se detecta un problema es cuando se analizan algunas alternativas. No se suelen llevar a cabo estudios coste-beneficio detallados o reglas marginalistas, sino que se establecen dos **criterios simples**:

- 1) el criterio financiero o presupuestario, que nos dice si hay fondos disponibles para la propuesta, y
- 2) el criterio de mejora de la situación de partida sin ningún tipo de duda.

b. Niveles empíricos de administración.

Se siguen reglas simples y casi mecánicas, basadas en la experiencia. El personal aprende de sus errores y sus aciertos del pasado.

La actividad productiva consiste en la transformación de bienes intermedios (materias primas y productos semielaborados) en bienes finales, mediante el empleo de factores productivos (básicamente trabajo y capital).

Para poder desarrollar su actividad la empresa necesita disponer de una tecnología que especifique que tipo de factores productivos precisa y como se combinan. Asimismo, debe adoptar una organización y forma jurídica que le permita realizar contratos, captar recursos financieros, si no dispone de ellos, y ejercer sus derechos sobre los bienes que produce.

La empresa es el instrumento universalmente empleado para producir y poner en manos del público la mayor parte de los bienes y servicios existentes en la economía.

Para tratar de alcanzar sus objetivos, la empresa obtiene del entorno los factores que emplea en la producción, tales como materias primas, maquinaria y equipo, mano de obra, capital, etc.... Dado un objetivo u objetivos prioritarios hay que definir la forma de alcanzarlos y adecuar los medios disponibles al resultado deseado.

c. Niveles de investigación en contaduría

A modo de documentación la utilidad de los procedimientos estadísticos en auditoría de cuentas ha sido objeto de estudio desde hace ya bastante tiempo. No obstante, los procedimientos del análisis estadístico bayesiano en auditoría son de más reciente utilización.

Los primeros intentos de utilización de muestras estadísticas en auditoría tuvieron que ver con los métodos clásicos de estimaciones puntuales. Sin embargo, el comportamiento práctico de los diferentes estimadores en las poblaciones usuales en auditoría no concordaba con el esperado desde el punto de vista teórico.

En realidad, estos problemas radican en la suposición de que se cumplen las condiciones establecidas en la teoría estadística clásica o asociada a la distribución Normal. Sus deficiencias han dado origen a otras vías alternativas para atacar el problema.

En relación a la importancia de la aplicación de conocimiento de la Estadística en la Contaduría, se ha investigado sobre los procedimientos bayesianos en auditoría de cuentas, centrándose en dos vías que han generado y siguen generando, las soluciones más plausibles en el campo de la metodología estadística bayesiana en la auditoría de cuentas: los modelos biparamétricos y los modelos basados en la distribución multinomial.

II.3.2 Que es la Administración

La *administración* se define como el proceso de crear, diseñar y mantener un ambiente en el que las personas, laborar o trabajando en grupos, alcancen con eficiencia metas seleccionadas.

Se puede decir que administrar es planear, organizar, dirigir y controlar todos los recursos de un ente económico para alcanzar unos fines claramente determinados. Se apoya en otras ciencias como la economía, el derecho y la contabilidad para poder ejercer sus funciones.

Características: la administración se aplica en todo tipo de corporación, es aplicable a los administradores en todos los niveles de una corporación, la administración se ocupa del rendimiento; esto implica eficiencia y eficacia.

En la actualidad, el entorno externo sufre cambios acelerados y continuos que tienen muy diversos efectos en las organizaciones y sus estrategias administrativas.

A su vez han cambiado los parámetros con que se juzga el desempeño de los administradores. Antes era suficiente que las organizaciones maximizaran sus utilidades; el desempeño se juzgaba en base a qué tan bien velaban por los intereses de los accionistas.

Hoy en día, las organizaciones deben responsabilizarse no sólo ante los accionistas sino también ante la más extensa y diversa comunidad que ejerce influencia, aquellos grupos o individuos que se ven afectados, directa o indirectamente, por la forma en que la organización busca alcanzar sus objetivos.

Los administradores se ven sujetos a una presión cada vez mayor para prever y responder a esta serie de fuerzas externas y pensar en forma global.

El componente de acción directa del entorno está compuesto por los grupos de interés de la organización, es decir, por los grupos que tienen impacto directo en las actividades de la organización.

- *Los grupos de interés externos* incluyen a los clientes, proveedores, gobierno, grupos de interés especial, medios de comunicación, sindicatos, instituciones financieras, y a la competencia.
- *Los grupos de interés interno* incluyen a los empleados, accionistas y al consejo de administración. Los administradores deben balancear los intereses de los diversos grupos de influencia para el bien de la organización como un todo.

Deben distinguir entre cambios cíclicos y estructurales en la economía y ajustarse a ellos. Los avances tecnológicos en las comunicaciones y el transporte han provocado que el entorno internación sea cada vez más importantes.

El entorno determina tanto el aumento de la incertidumbre que afronta una organización como el grado de dependencia de otros en cuanto a recursos vitales. Los administradores, en especial los de alto nivel, deben supervisar en entorno exterior y tratar de pronosticar los cambios que afecten a la organización.

La formación académica del profesional en **Administración de Empresas** está basada básicamente en el conjunto conocimientos de los diferentes departamentos de la organización como son:

- Administración de Recursos Humanos,
- Contabilidad,
- Administración financiera,
- Informática,
- Servicio al cliente y
- Relaciones humanas.

El profesional de la administración no puede sólo limitarse a los conocimientos recibidos en sus estudios superiores, debe de fortalecer mediante otros estudios de especialización, por ejemplo, pos- grado, una maestría, especialización en el área en que más se desempeña.

El licenciado en administración debe tener pleno dominio de los modernos programas de informática que facilita la toma de decisiones. El licenciado en administración debe tener un pleno dominio de las funciones básicas de la administración como son: Coordinar, Controlar, Dirigir, Planificar.

La división del trabajo organizacional determina en alto grado, los campos de labor de las profesiones, tanto del contador público como del licenciado en administración y en informática. Sin embargo, dado que estas carreras están íntimamente relacionadas, los profesionistas se mueven en diferentes áreas funcionales: Producción, finanzas, recursos humanos, comercialización, informática y en algunas empresas, en la función de compras o logística.

Naturalmente, existen empresas pequeñas en las cuales no se diferencian todas las áreas funcionales; por ejemplo, cuando un licenciado en administración cumple las funciones de director general en una pequeña o mediana empresa, se dice que se desempeña como administrador general.

Como profesionista, el licenciado en administración también trabaja en las áreas de consultoría o asesoría, cuando en forma independiente analiza, por cuenta de sus clientes, problemas específicos y propone soluciones.

Algunos licenciados en administración se dedican a brindar servicios de capacitación a las empresas.

En las universidades, tecnológicos y otras instituciones de nivel medio y superior, trabajan licenciados en administración en el campo de la docencia e investigación.

En el sector público también trabajan los licenciados en administración en el campo denominado **Administración Pública**.

Administración Pública es un término de límites imprecisos que define al conjunto de organizaciones estatales que realizan la función administrativa del Estado. Por su función, la Administración Pública pone en contacto directo a la ciudadanía con el poder político, satisfaciendo los intereses públicos de forma inmediata, por contraste con los poderes legislativo y judicial, que lo hacen de forma mediata. La noción alcanza también los maestros y demás trabajadores de la educación pública, así como a los profesionales de los centros estatales de salud, a la policía y a las fuerzas armadas.

En el sector privado los licenciados en administración se desempeñan en las áreas de Mercadotecnia, Personal e informática seguida de Finanzas, Contabilidad y Compras. La administración de empresas, o ciencia administrativa o simplemente administración, es una ciencia social que

estudia la organización de las empresas y la manera como se gestionan los recursos, procesos y resultados de sus actividades.

II.3.3 Que es Tecnologías de la Información

Es necesario establecer que la tecnología de la información (TI) se entiende como "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La tecnología de la información se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones (Bologna y Walsh, 1997: 1).

La tecnología de la Información (TI) está cambiando la forma tradicional de hacer las cosas, las personas que trabajan en gobierno, en empresas privadas, que dirigen personal o que trabajan como profesional en cualquier campo utilizan la TI cotidianamente mediante el uso de Internet, las tarjetas de crédito, el pago electrónico de la nómina, entre otras funciones; es por eso que la función de la TI en los procesos de la empresa como manufactura y ventas se han expandido grandemente.

La primera generación de computadoras estaba destinada a guardar los registros y monitorear el desempeño operativo de la empresa, pero la información no era oportuna ya que el análisis obtenido en un día determinado en realidad describía lo que había pasado una semana antes.

Los avances actuales hacen posible capturar y utilizar la información en el momento que se genera, es decir, tener procesos en línea. Este hecho no

sólo ha cambiado la forma de hacer el trabajo y el lugar de trabajo sino que también ha tenido un gran impacto en la forma en la que las empresas compiten (Alter, 1999).

Utilizando eficientemente la tecnología de la información se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas como una constante, así como disponer de cursos y recursos alternativos de acción para adaptarlas a las necesidades del momento, pues las ventajas no siempre son permanentes.

El sistema de información tiene que modificarse y actualizarse con regularidad si se desea percibir ventajas competitivas continuas. El uso creativo de la tecnología de la información puede proporcionar a los administradores una nueva herramienta para diferenciar sus recursos humanos, productos y/o servicios respecto de sus competidores (Alter, 1999).

Un licenciado en Tecnologías de la Información estudia, analiza y comprende los problemas de las distintas áreas de una organización y diseña los sistemas de Información y los servicios de cómputo que resuelvan sus necesidades; supervisa el desarrollo de los sistemas de Información y las instalaciones de las infraestructuras de cómputo y redes.

Planea junto con las áreas usuarias los nuevos sistemas y servicios que la organización requerirá en el futuro, incorporando los últimos adelantos

en arquitectura de sistemas y servicios de cómputo para lograr mayor competitividad en el mercado nacional e internacional.

Administra, opera y mantiene las infraestructuras de sistemas y tecnologías de Información para propiciar una operación eficiente y oportuna de los mismos; participa en la docencia en los campos del diseño de sistemas y de asimilación de nuevas tecnologías y puede incorporarse a programas de posgrado para trabajar en la investigación.

El profesional se desempeña en pequeñas, medianas y grandes empresas; organizaciones sociales; instituciones gubernamentales federales, estatales o municipales, así como educativas públicas y privadas.

Como director técnico de las áreas de Informática organizando y dirigiendo el trabajo en equipo dentro de proyectos y ambientes multi o interdisciplinarios; como supervisor de los sistemas de Información y de las instalaciones de la infraestructura de cómputo: redes de cómputo, servicios de Internet y Web, sistemas operativos, así como plataformas de desarrollo y operación sobre las cuales corran los sistemas de Información.

Como diseñador de nuevos sistemas y servicios que incorporen los últimos adelantos en arquitectura de sistemas y servicios de cómputo para la creación e integración de soluciones eficientes a los problemas de la organización; como administrador de la operación y mantenimiento de las

infraestructuras de sistemas y tecnologías de la Información; como docente o como coordinador de proyectos académicos.

II.4 Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática

II.4.1 Binomio Educación-Matemática

Acordamos con Miguel de Guzmán (Guzmán, 1993) en que enseñar Matemática es tarea difícil, “[...] la matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante. De manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos. Y aun en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo.”

Y agrega “El otro miembro del binomio educación-matemática, no es tampoco nada simple. La educación ha de hacer necesariamente referencia a lo más profundo de la persona, una persona aún por conformar, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales de que en el momento se puede o se quiere disponer, a las finalidades prioritarias que a esta educación se le quiera asignar, que pueden ser extraordinariamente variadas...”.

La Matemática a través de los tiempos siempre ha sido una actividad que inspira a la creación y despierta la imaginación convirtiéndola así en una actividad Lúdica. La matemática como actividad posee una característica

fundamental: “La Matemización”. Matemizar es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras.

En la enseñanza de las matemáticas es necesario enfrentar a los estudiantes, a la resolución de problemas, pero igualmente es necesario estudiar su aplicación en ejemplos y escenarios reales. Raramente se parte de problemas reales o cercanos al alumno, más aún, se presta poca atención a las aplicaciones como génesis de los conceptos y procedimientos, y mucha a la memorización y automatización de algoritmos de uso restringido que convierte a la Matemática aun más difícil.

El pensamiento matemático es el núcleo de la Educación Matemática por ende para desarrollar los hábitos de pensar sólo hay un camino, pensar uno mismo. Se debe entonces permitir a los estudiantes que sean partícipes de la construcción del conocimiento que es más importante que exponerlo. Hay que convencer a los estudiantes que la matemática es interesante y no sólo un juego para los más aventajados. Por lo tanto, los problemas y la teoría deben mostrarse a los estudiantes como relevante y llena de significado.

En general, a medida que transcurren los tiempos, la educación y sobre todo la educación matemática sufren cambios, no necesariamente malos, pero se debe interiorizar con ello y la adaptación juega un papel relevante para formar de manera correcta el binomio educación matemática.

II.4.2 Esquemas organizacionales de pensamiento

Es importante señalar; la dificultad de la enseñanza de la Matemática se debe a la necesidad de tender hacia la vinculación equilibrada de por lo menos cuatro esquemas organizacionales de pensamiento, dinámicos cada uno de ellos, que son:

1. **Los esquemas de la “lógica” interna del individuo que aprende**, regidos por sus necesidades, condicionales (afectivos, cognitivos, etc.) y posibilidades internas
2. **Los esquemas de organización grupal**, de relaciones sociales y contractuales al interior de las instituciones educativas y del grupo de aprendizaje en relación con la disciplina.
3. **Los esquemas de organización y fundamentación de la disciplina**, según los cuales es posible tejer redes conceptuales en donde los conceptos se relacionan en forma ecológica, es decir cada concepto es esencial para definir o entender otros y sin él no podría construirse la teoría, método o técnica de la cual forma parte. Es necesario aclarar que este criterio “ecologista” de organización es intrínseco a la Matemática, es decir no se rige por los fenómenos fácticos a los que los conceptos hacen referencia. En cuanto a la forma de validación, éstas son de tipo deductivas.
4. **Los esquemas de producción del conocimiento matemático**, que son de tipo empírico, exploratorio, inductivo, inferencial, etc.

Por otra parte la teoría crítica reflexiona sobre la Matemática realizada en las instituciones, pensada como una herramienta para la emancipación democrática. Pretende la construcción de significados con mirada sociopolítica que complementa la construcción personal y social realizada en el aula.

Dicha teoría considera las prácticas de la Educación Matemática en la escuela como una red de distintas cuestiones que se interrelacionan y juntas provocan las condiciones para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en esa institución y esa red en la que intervienen las relaciones entre estudiantes, profesores, grupo de profesores de Matemática, administrativos y directivos, es el objeto de investigación para esta teoría por considerarla básica para la reflexión sobre la práctica.

Se resalta la importancia de entender la política de la institución, la relevancia de las Matemáticas escolares, la organización de la escuela, la comunidad de profesores, el significado que cada docente da a la Matemática en el aula para entender el funcionamiento de la Matemática escolar. Entre los representantes podemos mencionar a P. Valero y O. Skovsmose.

II.4.3. El interés del alumno por el estudio de la Matemática

La autora ha observado que cuando se le menciona la palabra matemática al alumno, éste automáticamente y quizás sin darse cuenta antepone una barrera entre su capacidad de aprender y el curso que implica

Matemática, por ende un curso de Estadística por el solo hecho de corresponder a la Matemática provoca lo mismo, dado que no se aprecia la riqueza del contenido de esta rama para el área de la Contabilidad y la Administración.

Se ha identificado, a través de la experiencia de la autora, que el alumno supone que Matemática solo le va a servir a un especialista en Matemática. Todo esto provoca un poco interés o rechazo de parte del alumno o hace que el curso que esté llevando se le haga muy difícil o pesado.

En este punto, cabe mencionar lo introducido por Godino y Batanero, en (Font, 2002), donde afirman que:

“Aprender Matemática es construir significados personales y enseñar Matemática consiste en procurar que los significados personales se aproximen al significado a priori de un objeto matemático para un sujeto desde el punto de vista de la institución escolar”

II.5 Tipos de Aprendizaje

II.5.1 Aprender

Uno de los objetivos mas importantes de la educación de través de los tiempos es la de enseñar a los alumnos a que se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender.

Aprender significa adquirir información, retenerla y recuperarla en un momento dado. Cuando en el aula se logran aprendizajes significativos, los alumnos han adquirido los contenidos porque pudieron entender la información que se les ha presentado al tener conocimientos previos suficientes y adecuados. Las relaciones permiten el recuerdo, lo que no se relaciona no se aprende verdaderamente; pasa desapercibido o se olvida.

Entonces vale la pena destacar que las Estrategias de Aprendizaje son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma conciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas (Díaz Barriga, Catañeda y Lule 1986; Gaskins y Elliot, 1998)

La memorización comprensiva es el resultado del aprendizaje significativo; este aprendizaje supone una red de relaciones que facilita el recuerdo. Las nuevas ideas se construyen sobre otras anteriores y los contenidos se entienden por su relación con otros contenidos.

II.5.2 Aprendizaje Autorregulado

El aprendizaje autorregulado es un concepto que integra la investigación sobre las estrategias de aprendizaje, la meta cognición, los objetivos de aprendizaje, y, obviamente, la motivación de los alumnos (Valle, Cabanach, Rodríguez, Núñez y González-Pienda, 2006).

Puede definirse como un proceso activo en el que los estudiantes establecen los objetivos que dirigen su aprendizaje intentando monitorizar, regular y controlar sus cogniciones, motivación y comportamientos con la intención de alcanzar dichos objetivos.

En numerosas investigaciones se ha encontrado que el aprendizaje y el logro académico de los alumnos se incrementa en la medida en que éstos utilizan mayor cantidad y calidad de estrategias de aprendizaje y se comportan de modo autorregulado (p.e., De la Fuente, 2004; Torrano y González-Torres, 2004; Valle, Cabanach, Rodríguez, Núñez y González-Pienda, 2005).

Se cree que la necesidad interna que poseen los alumnos por aprobar condiciona, de alguna forma, el posible interés por aprender; no es lo mismo aprender por aprender, que hacerlo por necesidad u obligación. Sin embargo, la utilización de una metodología amena, por parte del profesor, a través de la cual se presente la temática adaptada a las necesidades del alumno, conllevaría, a este último, a la toma de un mayor interés por los contenidos de la asignatura, y, consecuentemente, a conseguir un mayor rendimiento académico. Universidad de Córdoba. Psicopedagogía.

II.5.3 Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes.

No todos los alumnos tienen la misma predisposición hacia todos los contenidos. El aprendizaje es significativo porque el contenido es de interés para el alumno. El interés debe entenderse como algo que hay que crear y no simplemente como algo que "tiene" el alumno. Se despierta interés como resultado de la dinámica que se establece en la clase.

No hay que intentar disfrazar los contenidos para que no sean aburridos, sino que deben suponer la posibilidad de comprender e intervenir en la realidad.

Para que se produzca un aprendizaje significativo es necesario:

- ✓ Que el aprendizaje tenga sentido para el alumno
- ✓ Que la información que se presenta este estructurada con cierta coherencia interna (significatividad lógica)
- ✓ Que los contenidos se relacionen con lo que el alumno ya sabe (significatividad psicológica)

Cuando el alumno esta motivado pone en marcha su actividad intelectual. Se utiliza el término sentido para referir a las variables que influyen en que el alumno este dispuesto a realizar el esfuerzo necesario para aprender de manera significativa. Hace referencia a todo el contexto donde se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje e incluye factores como:

- ✓ la autoimagen del alumno,
- ✓ el miedo a fracasar
- ✓ la confianza que le merece su profesor
- ✓ el clima del grupo
- ✓ la forma de concebir el aprendizaje escolar
- ✓ el interés por el contenido

Por lo tanto se puede agregar que el papel de la motivación en el logro del aprendizaje significativo se relaciona con la necesidad de fomentar en el alumno el interés y el esfuerzo necesario, siendo labor del profesor ofrecer la dirección y la guía pertinentes en cada situación.

II.6 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

La autora toma como punto de partida las siguientes afirmaciones concretas que nos ilustran y ayudan a explicar la relevancia del uso de los problemas en el aprendizaje de la Matemática:

“solo hay una manera de resolver correctamente cada problema; normalmente es el método que el profesor acaba de mostrar recientemente en clase” (Schoenfeld, 1992); “la primera vez que se lee el enunciado del problema se debería ser capaz de entender inmediatamente que se pide o que se pretende que se calcule o se decida”

(Woods, 1987); "los problemas de matemáticas son tareas para aplicar reglas aprendidas, por tanto se pueden resolver fácilmente en pocos pasos" (Frank, 1988); "la resolución de un problema se acaba cuando se encuentra la solución" (Callejo, 1994); "el resultado es mas importante que el proceso seguido. Si no se encuentra la solución se ha fracasado" (Callejo, 1994).

Pero es importante aclarar que para resolver un problema, *no basta con aplicar una regla o una "receta" de forma rutinaria*, sino que a fuerza de búsqueda y de intuición hay que elaborar una solución profundizando en tus conocimientos y experiencias anteriores. Un ejercicio se resuelve rápidamente. Por lo general, la resolución de un problema exige bastante tiempo.

"Los problemas de rutina pueden ser útiles, pero limitar la enseñanza de las Matemáticas a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarlas por debajo del nivel de un *"libro de cocina"* ya que las recetas culinarias reservan una parte a la imaginación y al juicio del cocinero, mientras que las recetas matemáticas no permiten tal cosa". (George Polya)

II.6.1 Educación Centrada en el Estudiante (ECE).

La educación centrada en la persona es una corriente que aparece en la década de los 40 como una aplicación a la tarea educativa del enfoque centrado en el cliente, técnica psicoterapéutica propuesta por Carl Rogers (1997).

El trabajo en grupos pequeños y el aprendizaje basado en problemas (ABP) es uno de los pilares fundamentales de la educación centrada en el estudiante (ECE).

El aprendizaje en pequeños grupos (APG) promueve la discusión, la comprensión y el razonamiento en forma superior, así como el espíritu de trabajo en equipo. Promueve la cooperación, colaboración y el estímulo constante de los miembros del grupo.

Si las reuniones se usan para la integración y el razonamiento, esta forma de aprendizaje permite que los estudiantes consigan grados superiores de comprensión, así como la adquisición de destrezas educacionales variadas, que no se logran con metodologías tradicionales en las que en el estudiante juega papeles pasivos. Favorece la habilidad del estudiante de trabajar en grupo, de respetar los objetivos comunes y de adquirir un sentido de tarea común.

A diferencia de los sistemas tradicionales que se basan en la entrega de datos y en la evaluación de cómo estos son memorizados y repetidos, la ECE establece objetivos más amplios y favorecen que el estudiante tome conciencia y control del proceso de su propia formación, jugando un papel activo en la construcción del aprendizaje. Este sistema forma al alumno acorde con las necesidades cambiantes de la población, de sus problemas prioritarios y con alto nivel humano, ético y de eficiencia en su trabajo.

II.6.2 Conceptualización de ABP

ABP se define como una estrategia de enseñanza aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje.

Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

El ABP se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, tiene particular presencia la teoría constructivista, de acuerdo con esta postura en el ABP se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.

- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

Los alumnos trabajan en equipos de seis a ocho integrantes con un tutor/facilitador que promoverá la discusión en la sesión de trabajo con el grupo. El docente (tutor o facilitador), no se convertirá en la autoridad del curso, por lo cual los alumnos sólo se apoyarán en él para la búsqueda de información.

Es importante señalar que el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso.

Algunas **características del ABP:**

- Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos.

- Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.
- Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento.
- El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Al trabajar con el ABP la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento.

El objetivo del ABP es buscar un desarrollo integral en los alumnos y conjugar la adquisición de conocimientos propios de la especialidad de estudio, además de habilidades, actitudes y valores.

Se pueden señalar los siguientes **objetivos del ABP**:

- Promover en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad.
- Desarrollar habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con un compromiso de aprendizaje de por vida.

- Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- Involucrar al alumno en un reto (problema, situación o tarea) con iniciativa y entusiasmo.
- Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible.
- Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los alumnos.
- Orientar la falta de conocimiento y habilidades de manera eficiente y eficaz hacia la búsqueda de la mejora.
- Estimular el desarrollo del sentido de colaboración como un miembro de un equipo para alcanzar una meta común.

Algunas **ventajas del ABP**:

- ✓ Alumnos con mayor motivación
- ✓ Un aprendizaje más significativo
- ✓ Desarrollo de habilidades de pensamiento
- ✓ Desarrollo de habilidades para el aprendizaje
- ✓ Integración de un modelo de trabajo
- ✓ Posibilita mayor retención de información
- ✓ Permite la integración del conocimiento
- ✓ Incremento de su autodirección
- ✓ Las habilidades que se desarrollan son perdurables
- ✓ Mejoramiento de comprensión y desarrollo de habilidades
- ✓ Actitud automotivada
- ✓ Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo

II.6.3 Enseñanza Basada en Problemas (EBP)

Considerando la Enseñanza Basada en Problemas (EBP), se encuentra que la solución de problemas es para muchos autores (Gonczi, 1994, Hager 1956 y Barrows 1996) la vía principal por la que se manifiesta la creatividad.

"Otro de los cometidos de la educación creativa sería, pues, el de explicar a los escolares que es necesaria una determinada actitud para el aprendizaje creativo: el alumno debe saber que de él se espera creatividad." (Landau, 1987,112).

Para ello es necesario plantearle al estudiante tareas atractivas y significativas para resolver en la clase, o en un problemario ya sea en grupo o individual. No obstante, la inserción de las estrategias para la solución creativa de problemas en grupo, en el marco de FACPYA, puede contribuir a solucionar creativamente problemas profesionales, y, además, puede constituir un importante factor de motivación hacia el propio proceso de aprendizaje profesional.

II.7 Comparación entre los métodos centrado en el estudiante y centrado en el maestro (Moreno, 1983).

OBJETIVO	
Método centrado en el estudiante	Método centrado en el Maestro
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinados por el grupo ▪ Énfasis en los cambios afectivos y actitudinales ▪ Intenta desarrollar la cohesión del grupo ▪ Énfasis en el proceso del descubrimiento, aprender a aprender ▪ Se busca que el estudiante se conozca más a sí mismo ▪ Se promueve la independencia, iniciativa y responsabilidad en el trabajo del estudiante 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinado por el maestro ▪ Énfasis en los cambios intelectuales ▪ No intenta desarrollar la cohesión del grupo ▪ Énfasis en la acumulación de conocimientos ya elaborados ▪ No se busca que el estudiante se conozca a sí mismo ▪ El estudiante depende de las indicaciones y los señalamientos del maestro en la realización del trabajo

ACTIVIDADES DE CLASE	
Método centrado en el estudiante	Método centrado en el Maestro
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mucha participación de los estudiantes ▪ Interacción entre los estudiantes ▪ El maestro acepta las contribuciones de los estudiantes aun cuando sean erróneas o irrelevantes ▪ El grupo determina sus propias actividades ▪ Se promueve la discusión acerca de las experiencias personales de los estudiantes ▪ Se entregan reportes acerca de las experiencias del aprendizaje personal en clase 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mucha participación del maestro ▪ Interacción maestro estudiante ▪ El maestro corrige, critica o rechaza las contribuciones erróneas o irrelevantes de los estudiantes ▪ El maestro determina las actividades ▪ La discusión versa sólo sobre el material del curso ▪ No se entregan reportes acerca de las experiencias del aprendizaje personal en clase

FUNCIONES DEL MAESTRO	
Método centrado en el estudiante	Método centrado en el Maestro
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordina la discusión del grupo ▪ Manifiesta su aceptación y su comprensión empática ▪ Participa como un miembro más del grupo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina el curso de la discusión ▪ Expresa su evaluación, aprobación o desaprobación y hace correcciones ▪ Participa como un experto-autoridad dentro del grupo

FUNCIONES DEL ESTUDIANTE	
Método centrado en el estudiante	Método centrado en el Maestro
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantea sus problemas e inquietudes personales ▪ Busca e investiga sus propias respuestas y soluciones ▪ Comparte la responsabilidad de la disciplina y de las actividades realizadas en clase 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escucha los problemas y cuestiones planteados por el maestro ▪ Pide y espera que le maestro le de respuestas y soluciones ▪ Deja al maestro la responsabilidad de la disciplina y de las actividades realizadas en clase

EVALUACIÓN	
Método centrado en el estudiante	Método centrado en el Maestro
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las calificaciones y los exámenes tienen muy poca importancia ▪ El estudiante es responsable de presentar evidencia de su trabajo ▪ Maestro y estudiante comparten la responsabilidad de la calificación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las calificaciones y los exámenes son tradicionales e importantes ▪ El estudiante se somete a los exámenes y los requisitos señalados por el maestro ▪ El maestro asume toda la responsabilidad de la calificación

II.8 Estrategias de Enseñanza - Aprendizaje

II.8.1 Concepciones de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje

No hay una definición concreta y definitiva de estrategia, pero las aportaciones de Henry Mintzberg llevan a definir una estrategia como: "Proceso racional a través del cual el estratega se abstrae del pasado para situarse mentalmente en un estado futuro deseado y desde esa posición tomar todas las decisiones necesarias en el presente para alcanzar dicho estado."

La estrategia debe ser definida a través de la integración y complementariedad de sus distintas acepciones: como Plan, como Pauta, como Táctica, como Posición y como Perspectiva",

Por otra parte ,en la recopilación de investigaciones que hace Juan Miguel Campanario (1999) sobre la enseñanza tradicional se hacen evidentes las falencias que esta posee, como por ejemplo ver la ciencia unidireccional, no se interesan por la apropiación de los conocimientos en el alumno ya que solo les interesa que ellos repitan las ecuaciones y definiciones que se vieron en la clase, no existe una preparación adecuada para las clases, se utiliza el proceso de transmisión – recepción en la enseñanza, etc.

Por estos motivos los docentes investigadores se empiezan a preocupar, pero sobre todo lo que comenzaron a buscar fue la manera de

darle solución a la siguiente pregunta: ¿cómo dirigir una clase?, ¿qué se necesita para que un docente prepare una clase de calidad?

Los docentes para poder preparar una clase deben manejar dos etapas: con la primera logran enterarse de los diversos modelos pedagógicos, los tipos de docentes, las estrategias de enseñanza y las formas de evaluar que existen y con la segunda analizan los diferentes tipos de alumnos y los diversos estilos de aprendizaje que ellos utilizan; finalmente todo para aplicarlo en una clase.

Cotidianamente los educadores tienen que trabajar con estrategias, métodos, habilidades, procedimientos, sin embargo, existe una gran imprecisión en cuanto a la definiciones de estos términos que si bien aparecen en la literatura pedagógica distan mucho de darnos una idea clara y concisa, que nos permita diferenciar entre unos y otros. Por ejemplo citemos algunos de estos conceptos:

- “Las estrategias comprenden el plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada,...”.(D. Castellanos, 2002: 86).
- “...cualquier método de enseñanza constituye un sistema de acciones del maestro dirigido a un objetivo, ...”(M. A. Danilov y M. N. Skatkin.1978: 57)
- “...las habilidades resultan de la sistematización de acciones subordinadas a un fin consciente”. (V. González M., 1995:117)

- “Un procedimiento para el aprendizaje es una conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta”. (Citado en M. Silvestre, y otros. 2002: 8)
- Como se aprecia en cada concepto aparecen elementos comunes, en primer lugar el objetivo, la meta, el fin, y las acciones necesarias para alcanzar el objetivo. (Castellanos S, D. 2002) Es por ello que muchos autores al referirse a estrategias de enseñanza solo mencionan a las estrategias de aprendizaje.

La génesis de esta dificultad se localiza en el hecho de que tanto las estrategias, los métodos, las habilidades y los procedimientos constituyen actividades o componentes de la estructura de la actividad y entre los componentes que conforman dicha estructura, las acciones, las operaciones o procedimientos, se manifiesta un gran dinamismo determinado por el alcance del objetivo.

A. N. Leontiev (1981) al respecto, señaló: “La actividad puede perder su motivo originario y entonces transformarse en un acción, que realiza un tipo de relación completamente diferente respecto al mundo, otra actividad; por el contrario, una acción puede adquirir una fuerza excitadora propia y convertirse en actividad específica; finalmente, la acción puede transformarse en un procedimiento para alcanzar el objetivo, en una operación, que coadyuva a la realización de distintas acciones”.

En consecuencia de lo mencionado anteriormente separaremos estrategia en Estrategias de Enseñanza y Estrategias de Aprendizaje.

Estrategias de Enseñanza: Las acciones las realiza el maestro, con el objetivo consciente que el alumno aprenda de la manera más eficaz, son acciones secuenciadas que son controladas por el docente. Tienen un alto grado de complejidad. Incluyen medios de enseñanza para su puesta en práctica, el control y evaluación de los propósitos. Las acciones que se planifiquen dependen del objetivo derivado del objetivo general de la enseñanza, las características psicológicas de los alumnos y del contenido a enseñar, entre otras. Son acciones externas, observables.

Estrategias de aprendizaje: Las acciones las realiza el alumno, con el objetivo siempre consciente de apoyar y mejorar su aprendizaje, son acciones secuenciadas que son controladas por el estudiante. Tienen un alto grado de complejidad. Las acciones que ejecuta el estudiante dependen de su elección, de acuerdo a los procedimientos y conocimientos asimilados, a sus motivos y a la orientación que haya recibido, por tanto media la decisión del alumno. Forma parte del aprendizaje estratégico. Se consideran como una guía de las acciones que hay que seguir. Son procedimientos internos fundamentalmente de carácter cognitivo.

Es muy estrecha la relación entre estrategia de aprendizaje y estrategia de enseñanza porque el educador debe dirigir los procesos cognitivos, afectivos y volitivos que se deben asimilar conformando las estrategias de

aprendizaje. Para que esta dirección sea efectiva la enseñanza debe organizarse según la naturaleza, características y condiciones del aprendizaje que la condicionan.

II.8.2 Tipos de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje

Algunas Estrategias de Enseñanza más representativas son: Objetivos, Resúmenes, Organizadores previos, Ilustraciones, Organizadores gráficos, Analogías, Preguntas intercaladas, Señalizaciones, Mapas y redes conceptuales, Organizadores Textuales.

Diversas Estrategias de Enseñanza aparte de las mencionadas anteriormente se pueden incluir al inicio, durante o al término de una sesión, episodio o secuencia de Enseñanza-Aprendizaje o dentro de un texto instruccional (Estrategia docente para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista, 2° Edición, Pág. 143), estos momentos se denominan respectivamente:

- Estrategias preinstruccionales,
- Estrategias coinstruccionales y
- Estrategias postinstruccionales .

II.8.3 Estrategias de Enseñanza para facilitar el aprendizaje

Efectos esperados en el alumno de algunas Estrategias de Enseñanza más representativas:

- a) **Objetivos:** Dan a conocer la finalidad y alcance del material y como manejarlo. El alumno sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayudan a contextualizar sus aprendizajes y a darle sentido.
- b) **Resúmenes:** Facilitan que recuerde y comprenda la información relevante del contenido por aprender.
- c) **Organizadores previos:** Hacen más accesible y familiar el contenido. Con ellos, se elabora una visión global y contextual.
- d) **Ilustraciones:** Facilitan la codificación visual de la información.
- e) **Actividades que generan y activan información previa (foco introductorio, discusión guiada, etc.):** Activan sus conocimientos previos. Crean un marco de referencia común.
- f) **Analogías:** Sirven para comprender información abstracta. Se traslada lo aprendido a otros ámbitos.
- g) **Preguntas intercaladas:** Permiten que practique y consolide lo que aprendido. Mejora la codificación de la información relevante. El alumno se autoevalúa gradualmente.
- h) **Señalizaciones:** Le orientan y guían en su atención y aprendizaje. Identifican la información principal; mejoran la codificación selectiva.
- i) **Mapas y redes conceptuales:** Son útiles para realizar una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones. Contextualizan las relaciones entre conceptos y proposiciones
- j) **Organizadores Textuales:** Facilitan el recuerdo y la comprensión de las partes más importantes del discurso.

II.9 Los Materiales Impresos en Contextos Curriculares

II.9.1 Materiales o Medios Impresos De Enseñanza

Los materiales o medios impresos de enseñanza (libros de texto, enciclopedias, cuadernos de lectura, fichas de actividades, cómics, diccionarios, cuentos,...) son con mucho los recursos más usados en el sistema escolar. En muchos casos son medios exclusivos, en numerosas aulas son predominantes y en otras son complementarios de medios audiovisuales y/o informáticos, pero en todas, de una forma u otra, están presentes.

Pudiéramos afirmar que los materiales impresos representan la tecnología dominante y hegemónica en gran parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se producen en el contexto escolar. Es tan estrecha la vinculación entre la tecnología impresa y la cultura escolar que incluso algunos autores llegan a afirmar que la historia de los sistemas escolares como redes institucionalizadas de educación es paralela a la historia del material impreso escolar (Westbury, 1991; Gimeno, 1994).

El origen y desarrollo de los materiales curriculares corre paralelo al proceso de escolarización de masas que adoptan los Estados desde el inicio de la Modernidad. De entre ellos destacan los libros de texto y otros materiales escritos por ser los más comunes y más extendidos en muchos sistemas educativos (Choppin, 1992; Escolano, 1997; Venezky, 1992).

Por ejemplo, de alguna manera la aparición y el uso de los materiales curriculares en la educación física son una consecuencia de la consolidación de nuevas ideas y prácticas de enseñanza a lo largo del tiempo y de la influencia del contexto social, económico y cultural más amplio (Peiró y Devís, 1994a).

Los materiales curriculares son cualquier tipo de instrumento u objeto que se utiliza en las actividades escolares, bien sea con el fin de comunicar contenidos para su aprendizaje o para favorecer y orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es decir, son recursos que se utilizan en la planificación, el desarrollo y la evaluación de la enseñanza.

II.9.2 El Libro ante la incorporación de las NTIC

En el sistema educativo español, la reforma de los años setenta despertó un gran debate teórico y metodológico sobre el tema que condujo a la modernización y consolidación del libro de texto, así como a la diversificación de los recursos pedagógicos de uso escolar. Esta preocupación por los materiales curriculares se ha visto revitalizada, de nuevo, con la reforma educativa de los noventa, aunque adaptada a las necesidades y el contexto del momento (Parcerisa, 1996; Tiana, 1998).

El libro ha sido el medio didáctico tradicionalmente utilizado en el sistema educativo occidental, e incluso, en el momento actual, caracterizado por la incorporación de las NTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y la

Comunicación) en la escuela, podemos decir que ha sido el medio tradicionalmente utilizado en contextos de enseñanza presencial.

A pesar de las voces que claman su decadencia, ningún medio de los incluidos dentro de las nuevas tecnologías ha podido arrebatarse el lugar que ocupa, sobre todo en la enseñanza reglada no universitaria.

Un material impreso escolar o un libro de texto es aquel editado para su utilización específica como auxiliares de la enseñanza y promotores del aprendizaje (Prendes, 2001). Podemos decir por tanto que han sido diseñados específicamente para enseñar, por lo que son didácticos no porque llevan asociado el adjetivo escolar, ni porque se utilice en un contexto escolar, son didácticos por la finalidad con la que han sido diseñados.

II.9.3 Cuadernos de Ejercicios y Fichas de Trabajo

Los cuadernos de ejercicios (o fichas de trabajo) normalmente son materiales que suelen ser complementarios de libros de texto, libros de consulta o de un paquete multimedia, aunque pueden ser utilizados independientemente de los mismos.

Los cuadernos de ejercicios son referidos coloquialmente como “problemarios”, como “Laboratorios” o como “hojas o fichas de trabajo”, los cuales deben estar diseñados para ofrecer una serie de actividades con el

fin de propiciar el aprendizaje de conceptos, desarrollar habilidades y actitudes.

Además, suelen estar muy estructurados pudiendo incluir una serie de objetivos de aprendizaje, unas instrucciones para el usuario, la presentación de una serie de ejercicios y actividades, e incluso pruebas para la autoevaluación del alumno.

Cuando se piensa en la **tarea integradora** resulta pertinente considerar las exigencias metodológicas que se deben garantizar para su concepción, construcción e implementación, en lo que es predominante el criterio de que estas se orienten a promover un desempeño que modele los estudiantes en su contexto de actuación y campo de acción, integrando teoría y práctica, en este sentido son notables en la definición de estas exigencias metodológicas las siguientes acciones:

a) Para definir los problemas a plantear es importante considerar:

- Su connotación social, a fin de que tengan relación con situaciones reales, con un profundo sentido práctico.
- En que medida contribuye a la creación de actitudes comprometidas con la solución de problemas sociales.
- Relevancia para la cultura y la formación de una concepción científica del mundo.
- Intereses y capacidad del estudiante.

- Tiempo disponible para trabajar en la integración mediante los componentes del plan de estudio.

b) Desde la perspectiva de las tareas de aprendizaje, es importante:

- Plantear tareas abiertas, que admitan varias soluciones posibles, potenciando la emisión de ideas a defender y la adopción de sus propias decisiones sobre el proceso de resolución.
- Modificar el formato o definición de los problemas, evitando que el estudiante identifique una forma de presentación con un tipo de problema.
- Plantear las tareas, no con un formato académico, sino ubicadas en sus futuros contextos de actuación, en la vida y la sociedad, con lo cual deben adquirir significado para los estudiantes.
- Que su proceso de resolución exija la integración coherente de teoría y práctica, evitando que las tareas prácticas aparezcan como ilustración, demostración o ejemplificación de unos contenidos previamente presentados a los estudiantes.

c) Desde la perspectiva de las tareas de enseñanza, los docentes deben dirigir un proceso de aprendizaje autónomo, consciente y vivencial se caracterizarán por:

- La formulación de conceptos, a través del correspondiente sistema de preguntas.
- Promover la emisión de ideas por parte de los estudiantes acerca de las posibles vías de solución de la tarea planteada.

- Orientar la construcción de conocimientos y habilidades, que permitan el empleo de métodos, procedimientos y medios característicos del futuro contexto comunitario del estudiante.
- Fomentar la cooperación entre los estudiantes en la realización de la tarea, así como incentivar la discusión y los puntos de vista diversos.
- Proporcionar a los estudiantes la información que precisen durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida más a hacer preguntas y fomentar en los estudiantes el hábito de preguntarse, que a dar respuestas a sus preguntas.
- Posibilitar la autorregulación de los estudiantes durante el proceso de solución de la tarea, haciéndolos conscientes de los conocimientos y habilidades que poseen.
- Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzadas por los estudiantes y no sólo la rapidez con que son obtenidas.

II.9.4 Guías De Estudio

Los materiales didácticos escritos de manera general y específicamente la guía de estudio, constituyen un soporte principal en el aprendizaje autónomo del estudiante, siendo la autopreparación, precisamente, una de las formas organizativas en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA). Mediante la resolución de las guías de estudio, el estudiante de manera gradual y sistemática va incorporando los nuevos conocimientos y reforzando los ya adquiridos.

La guía de estudio debe conjugar los contenidos propios de las asignaturas, para la cual se ha hecho, con elementos de orientación (la tarea docente), que permitan al estudiante realizar el estudio independiente. Se debe diseñar por cada unidad didáctica o temas que conlleven a la construcción de un conocimiento determinado y al desarrollo de actitudes y hábitos. Esta herramienta de estudio debe colegiarse en los colectivos de asignatura para dar la horizontalidad del PEA.

Hay autores que afirman, a los cuales nos anexamos, que los materiales didácticos, en los que comprendemos a las guías de estudio, que para que estos tengan calidad deben de tener implícitos los siguientes parámetros:

- ✓ Elementos introductorias, que lleva la introducción al tema y los objetivos, pudiéndosele adicionar el esquema conceptual del mismo.
- ✓ Elementos de contenido, el contenido y la tarea docente a realizar, o sea las actividades de aprendizaje.
- ✓ Elementos retroalimentadores, como la bibliografía básica y complementaria y algunas preguntas de autoevaluación o ejercicios.

Otros elementos importantes a tener en cuenta en la confección de la guía, es que debe establecer un vínculo entre los conocimientos ya adquiridos por el estudiante y la nueva información que va a aprender.

La guía se recomienda que se diseñe de manera que sea como una conversación didáctica, que orienta y adentra al estudiante en el tema o contenido, indicándole que va a hacer, si debe leer, redactar, establecer paralelismos, hacer mapas o esquemas conceptuales, interrelacionarlo con otras materias, disciplinas o asignaturas, dónde lo debe buscar, etc. Estas orientaciones expresan las ayudas que se le da al estudiante y que pueden ser:

- **Anteriores.** Son las que se hacen antes que el estudiante comience la lectura del texto básico, contextualizando para cada capítulo, tema o contenido.
- **Paralelas.** Como su nombre lo indica las ayudas que se brindan progresivamente mediante el desarrollo del tema.
- **Posteriores.** Dadas a la orientación de la revisión de los contenidos.

Hay un conjunto de orientaciones generales que previamente pueden ayudar al estudiante a que su aprendizaje sea significativo, que la Dra. M. Bernardo.MsC (2004), las describe muy detalladas y que anexaremos a continuación.

Cuando le indicamos al estudiante que lea minuciosamente, según la Dra. Bernardo, es identificar las ideas claves, empleando el método de comprensión de lectura (sujeto lógico, predicado lógico), que significa ¿De quién o quiénes se habla? Y ¿Qué se dice de aquello que se habla? Esto implica identificar o definir el fenómeno o proceso, explica, comparar y jerarquizar. Para identificar las ideas claves hay que preguntar:

¿qué es?, ¿cómo es?, ¿por qué es?

Otro aspecto importante descrito por esta doctora, es cómo elaborar un resumen, que para ello debe: realizar la lectura de todo el material bibliográfico indicado, seleccionar las ideas claves y relacionarlas, así como expresar con fluidez y precisión el contenido de la información.

Para comparar debe, identificar los objetos, fenómenos, procesos o hechos, determinar qué compara, o sea ¿cómo es?, precisar las características y expresar las diferencias y semejanzas.

II.9.5 Material Informativo en diferentes ambientes de aprendizaje

El material informativo es aquél que esencialmente proporciona conocimiento teórico de diversa índole al alumnado. Tipos de materiales informativos pueden ser los libros o partes de libros, artículos de revistas o

prensa en general y artículos de revistas especializadas. En cualquier caso, si pensamos en estos materiales como elementos de experimentación no podemos limitarnos a utilizar, sin más, los libros o artículos elaborados por otras personas.

Deberíamos realizar algunas modificaciones, selecciones o simplemente enfocar la lectura del mismo acompañando el texto de preguntas o temas de especial interés para la asignatura. Naturalmente, el material más acorde con la idea de experimentación es el elaborado por el propio profesorado con la intención de adaptarlo especialmente a las circunstancias y características del alumnado que posee.

Este material también puede verse acompañado de preguntas o reflexiones que conecten con algún tipo de experiencia física del alumnado, es decir que traten, en definitiva, de vincular la información presentada con vivencias del alumnado y favorecer así un aprendizaje más significativo. Así mismo, este tipo de material puede plantearse de tal manera que la información facilitada y las preguntas formuladas introduzcan al alumno de manera más real en la asignatura que esté cursando.

CAPITULO III

Propuesta Didáctica

Introducción

Los alumnos se aburren en las clases de matemáticas, es algo que observa la autora y colegas desde la primaria hasta la universidad, dependiendo del tipo de educación o educador que se le asigne, por estas razones las ganas de aprender matemáticas o poner de su parte en el aprendizaje de ésta hace que su interés disminuya en las etapas de su educación afectándole más que nunca en la etapa universitaria que es lo que se ha observado en las clases de Estadísticas (Matemática I y Matemáticas II) en los alumnos de FACPYA.

La expectativa es que al despertar el interés del alumno en la materia de Estadística, primero, el alumno le dedique el tiempo necesario para la aprobación de ésta como parte de su formación como profesional y luego visualice las muchas aplicaciones que tiene esta rama de la Matemática para así en el futuro donde se encuentre con ella no vuelva a sentir el miedo a las Matemáticas y la considere como una herramienta básica en su vida como profesionalista.

A fin de despertar el interés del estudiante en matemática particularmente en Estadística, se presenta un listado de problemas donde

se muestra claramente la matemática, y la estadística como una rama, como herramienta muy útil en la solución de estos problemas. El propósito es que se dé cuenta el alumno lo importante que es y lo significativo que le resultaría avanzar en periodos comunes y que el entendimiento de de la Estadística en su formación profesional lo haría un excelente profesional.

III.1 Factores que potencian la Motivación en Actividades

Formativas

Para la presente Propuesta Didáctica, tras una sucinta revisión bibliográfica presentada en el Capítulo 2, la autora retoma las aportaciones de diferentes autores, entre los que podemos destacar Alonso Tapia (1994), quien enumera los siguientes *factores que potencian la motivación en las actividades formativas*:

1. ***Incorporar la posibilidad de elección.*** Considera que la introducción de diferentes alternativas en la realización de las actividades incrementa el interés por la misma, y por consiguiente, supone un refuerzo de la *motivación de control*. Este hecho provoca que los estudiantes busquen más información, intercambien más comentarios sobre el tema con los compañeros, etc. Y es que, para muchos alumnos el sentir cierta autonomía en la ejecución de las actividades es un elemento relevante que condiciona su mayor o menor dedicación por la tarea.

2. **Tareas que incorporen la resolución de problemas.** El diseño de actividades deberán incitar a que el estudiante ponga en juego toda una serie de habilidades cognitivas, sobre todo la resolución de problemas, de este modo se conseguirá que el alumno se implique más personalmente en la ejecución de las tareas propuestas, y que su meta se oriente más a resolver el problema que hacia el hecho mismo de conseguir la solución. También podemos añadir las que señala Duart (2000; 103-104):
3. **Diseño de materiales y actividades que faciliten la interacción.** Las nuevas tecnologías de la información y comunicación posibilitan que en los nuevos entornos de aprendizaje la interacción entre los sujetos sea más factible mediante la acción del grupo y del trabajo compartido impulsando así el aprendizaje.
4. **Planificación de actividades cooperativas.** La organización y en puesta en marcha de trabajos grupales, a través de herramientas tecnológicas específicas, favorece la adquisición del conocimiento de manera compartida, de tal manera que, el hecho de poner en común el progreso en el aprendizaje, permitir el planteamiento de dudas, o facilitar la realización de tareas compartidas, actúa como motivación en el proceso de aprendizaje.
5. **La evaluación como elemento motivador.** El estudiante necesita tener conciencia de su propio progreso a través de unos indicadores de mejora, que le permitan un seguimiento de la evolución de su aprendizaje.

6. Además, desde nuestro punto de vista, entendemos que otro elemento generador de motivación puede ser la **participación activa**.
7. Un elemento de gran relevancia en los entornos de aprendizaje es la posibilidad de establecer relaciones entre todos los agentes que intervienen en el proceso formativo, mediante una dinámica de participación que contribuya a la **construcción colectiva del conocimiento**.

La autora coincide con Arends, (1994), quien afirma que: “Si hay una serie de factores concretos y modificables que contribuyen a la motivación de los alumnos y que los profesores pueden manejar mediante sus actitudes y mensajes. Dichos factores modificables se refieren, por ejemplo, al nivel de involucramiento de los alumnos en la tarea, al tono afectivo de la situación, a los sentimientos de éxito e interés, así como a las sensaciones de influencia y afiliación al grupo.

III.2. Investigación en Educación Estadística

III.2.1 Que es la Estadística

Para el presente documento, tras un análisis bibliográfico sobre el objeto reestudio de la Estadística, se hará referencia a la Estadística con base en la siguiente definición:

La Estadística es la ciencia de recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar información para ayudar a tomar decisiones más efectivas.

Tomando como premisa, el hecho de que:

La Contabilidad provee las herramientas y los datos numéricos necesarios, llevándolos a la ejecución Estadística, la cual, a su vez, se sirve de los procedimientos y principios básicos de La Administración, para así obtener los resultados esperados en un lugar y tiempo determinado.

De lo anterior, se concibe la importancia que radica en el *trabajo conjunto de estas tres ciencias*, ya que, en todo plan, proyecto, etc., se requiere de procedimientos y técnicas para la ejecución, elaboración y resultados.

La Estadística, como ciencia analiza hechos yendo desde los más pequeños hasta los más grandes y a la inversa. Sin embargo de nada le servirían los métodos que aplican si careciera de la información adecuada y esta en buena medida le será brindada por la Contabilidad, por medio de los registros individuales y de conjuntos.

La Contabilidad también recurre a los métodos estadísticos para establecer los hechos futuros, en especial la Administración por lo que

ambas se complementan con mucha frecuencia y buenos resultados. Mientras una proporciona elementos para que construya con sus métodos los resultados de los datos obtenidos la otra le proporciona las tendencias o las posibilidades para que proyecte el futuro.

Cabe destacar que la Estadística, además que se ocupa de la obtención, organización y análisis de la información numérica, tiene cada vez un papel más importante en el mundo sumamente complejo de nuestros días. También es hoy día parte del currículo de matemáticas en la educación preuniversitaria y universitaria de muchos países.

Se trabaja la presente Propuesta Didáctica, desde el punto de vista de relevantes investigadores como (e.g. Holmes, 1980; Hawkins, et al., 1991; Wild y Pfannkuch, 1999; Gal, 2002; Franklin et al., 2005), las razones para incluir la enseñanza de la Estadística desde los niveles educativos básicos que se han subrayado repetidamente en los últimos 20 años son: Utilidad de la Estadística y la Probabilidad en la vida diaria, su papel instrumental en otras disciplinas, la necesidad de un conocimiento estocástico básico en muchas profesiones y el importante papel de la estadística en el desarrollo de un razonamiento crítico.

III.2.2 Investigación en Educación Estadística

La tendencia hacia una Educación Estadística, orientada a los datos, se muestra en las directrices curriculares para los niveles de enseñanza Primaria, Secundaria y Universitaria, que indican que los estudiantes han de diseñar investigaciones, formular preguntas de investigación, recoger datos usando observaciones, encuestas o experimentos, describir y comparar conjuntos de datos, usar y comprender los gráficos y resúmenes estadísticos, proponer y justificar conclusiones y predicciones basadas en los datos (e.g., NCTM, 2000; SEP, 2006; Lajoie, 1998; Burrill, 2006; Burrill y Camden, 2006).

Estos documentos se concentran en el desarrollo del razonamiento estadístico, que es diferente del razonamiento matemático, siendo ambos esenciales en la sociedad moderna y complementándose en reforzar el currículo global de matemáticas para los estudiantes (Gattuso, 2006; Scheaffer, 2006).

Sin embargo, estas recomendaciones curriculares apenas se siguen, ya que la enseñanza de la estadística se reduce u olvida con frecuencia y, en el mejor de los casos, se enseña demasiado formalmente, con pocos ejemplos de aplicaciones reales (Meletiou, 2003).

Muchas veces, la enseñanza de la Estadística sólo consiste en realizar cálculos o demostrar teoremas matemáticos con poca oportunidad de diseñar experimentos, analizar datos o conectar la estadística con el proceso

general de indagación y hacerla mas atractiva para el estudiante. Como consecuencia, los estudiantes finalizan la escuela básica con escasa comprensión de los principios básicos que subyacen en el análisis de datos, lo que explica muchos de los problemas que encuentran en el uso posterior de la Estadística en su vida cotidiana o profesional o en los cursos de Estadística en la universidad.

Lo último mencionado se refleja en los estudiantes de Estadística de la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

La investigación en educación estadística muestra, que los libros de texto y materiales curriculares preparados para los profesores de educación primaria, secundaria y universitaria son insuficientes, en algunos casos, como soporte para el profesor.

La razón es que, a veces, presentan una visión muy parcial de los conceptos (por ejemplo, solo la aproximación clásica a la probabilidad o la inferencia); en otros casos las aplicaciones se limitan a juegos de azar o no se basan en datos tomados de aplicaciones reales; finalmente en algunos de ellos las definiciones de los conceptos son incorrectas o incompletas (Moncecchi y D'Argenzio, 1994; Cardeñoso, Azcárate y Serradó, 2005).

III.3. PROPUESTA DIDÁCTICA

La Enseñanza Basada en Problemas (EBP) utiliza situaciones problemáticas, cuya solución desde el punto de vista creativo, constituye uno de los focos de atención de este trabajo. La (EBP) como metodología de enseñanza puede aplicarse en todas las áreas del saber.

De la revisión bibliográfica que condujo a la autora a establecer el Marco Teórico de la presente investigación, se coincide con Majmutov (1977), quien define la Enseñanza Problémica como "...la actividad del maestro encaminada a la creación de un sistema de situaciones problemáticas, a la exposición y a su explicación [...], y a la dirección de la actividad de los alumnos [...] en la asimilación de conocimientos nuevos, tanto en forma de conclusiones ya preparadas, como el planteamiento independiente de problemas docentes y su solución."

Tal como se refleja en el Capítulo II, el modelo de Enseñanza y Aprendizaje, Basado en Problemas, utiliza *situaciones problemáticas*, que permiten reflejar la contradicción dialéctica entre lo conocido y lo desconocido, entre el sujeto y el objeto del conocimiento. Se dice que en una situación problémica, surgen *conflictos cognitivos* que estimulan la actividad cognoscitiva y desencadenan todo el proceso de solución del problema para conducir el aprendizaje en el alumno.

Es importante aclarar que la autora redactó las siguientes *situaciones problémicas* enmarcadas en la demanda laboral que corresponde al área de Contabilidad y Administración, a fin de evidenciar la relevancia de la Estadística como herramienta conceptual necesaria para su solución.

Se hizo una selección de problemas presentados en libros de texto, titulados como libros de Administración, Administración de Operaciones, Análisis de Producción, que los alumnos no necesariamente identifican como libros de Matemática aplicada.

Uno de los objetivos de la autora, es aplicar las Situaciones problémicas propuestas para enfatizar al alumno que la aplicación de la Estadística no solo se encuentra en un libro que se comercialice como Libro de Estadística o de Matemática.

III.3.1 Situaciones Problemáticas del Área de Matemática

Ejemplo III.3.1.1

La compañía Anderson hace un producto para el que el costo variable por unidad sea de \$6 y el costo fijo de \$80,000. Cada unidad tiene un precio de venta de \$10. Determine el número de unidades que deben venderse para obtener una utilidad de \$60,000.

Situación Problemática:

Saber determinar el número de unidades que deben venderse para una utilidad de \$60,000

Solución:

Sea q el número de unidades que deben ser vendidas (en muchos problemas de negocios, q representa cantidad). Entonces, si el costo variable (en dólares) es $6q$, el costo *total* será $6q + 80,000$, y el ingreso total por la venta de q unidades resultará en $10q$. Ya que

$$\text{Utilidad} = \text{Ingreso total} - \text{Costo total},$$

Nuestro modelo para este problema es

$$60,000 = 10q - (6q + 80,000)$$

Resolviendo se obtiene

$$60,000 = 10q - 6q - 80,000$$

$$140,000 = 4q$$

$$35,000 = q$$

Por tanto, se deben vender 35,000 unidades para obtener una ganancia de \$60,000.

Ejemplo III.3.1.2

La función de demanda para un producto es $p = 1000 - 2q$, donde p es el precio (en dólares) por unidad cuando q unidades son demandadas (por semana) por los consumidores. Encontrar el nivel de producción que maximizará el ingreso total del productor, y determinar ese ingreso.

Situación Problemática:

Encontrar el nivel de producción que maximizará el ingreso total del productor y determinar ese ingreso.

Solución:

Para maximizar el ingreso debemos determinar la función de ingreso, $r = f(q)$ utilizando la relación;

$$\text{Ingreso total} = (\text{precio})(\text{cantidad}) = pq$$

Con la ecuación de demanda podemos expresar p en términos de q , de modo que r sea estrictamente una función de q . Entonces

$$r = pq = (1000 - 2q)q = 1000q - 2q^2$$

Observar que r es una función cuadrática de q , con $a = -2$, $b = 1000$, $c = 0$. Ya que $a < 0$, r es máximo en el vértice (q, r) donde

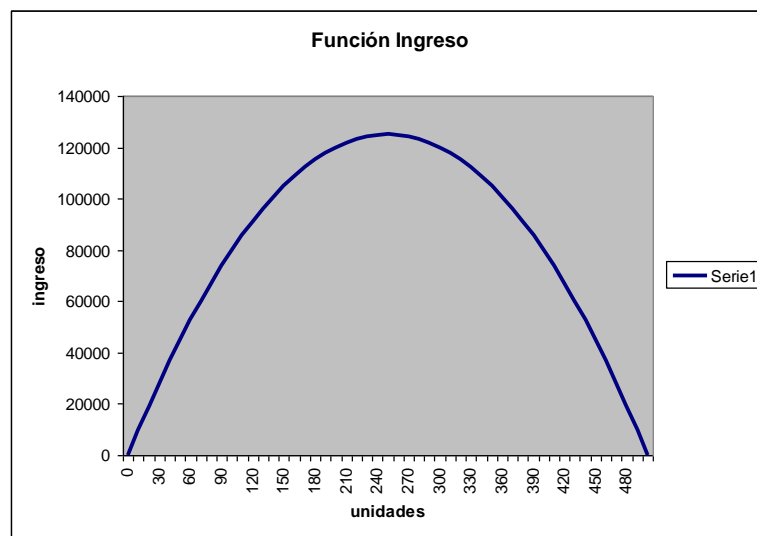
$$q = -b/2a = -1000/2(-2) = 250$$

El valor máximo de r está dado por

$$r = 1000(250) - 2(250)^2 = 250,000 - 125,000 = 125,000$$

Así, el ingreso máximo que el fabricante puede recibir es de \$125,000, y ocurre en un nivel de producción de 250 unidades.

La gráfica de la función ingreso se dibuja solo la parte para la que $q \geq 0$ y $r \geq 0$ ya que la cantidad y el ingreso no pueden ser negativos.



Ejemplo III.3.1.3

Un fabricante de café se interesa en la mezcla de tres tipos distintos de granos de café para obtener una mezcla final. Los tres granos componentes cuestan al fabricante \$1.20, \$1.60 y \$1.40 por libra, respectivamente. El fabricante quiere mezclar un lote de 40,000 libras de café y tiene un presupuesto para comprar café de \$57,600. En la mezcla del café, una restricción es que la cantidad usada del componente del componente 2 debe ser el doble de la del componente 1 (el tostador cree que esto es crítico para evitar un sabor amargo).

Situación problemática:

Determinar si hay una combinación de los tres componentes que lleve a una mezcla final que consista en 40,000 libras que cueste \$57,600 y que satisfaga la restricción pedida.

Solución:

Sea x_j el número de libras por componentes j usado en la mezcla final, entonces en base al problema se tiene:

$x_1 + x_2 + x_3 = 40,000$, pues la mezclar debe pesar 40 libras

$1.20x_1 + 1.60 x_2 + 1,40x_3 = 57,600$, pues el costo total de los tres

componentes deber ser \$57,600

$x_2 = 2x_1$, es la restricción

Entones la resolución del siguiente sistema de tres por tres, soluciona el problema.

$$x_1 + x_2 + x_3 = 40,000$$

$$1.20x_1 + 1.60 x_2 + 1,40x_3 = 57,600$$

$$2x_1 - x_2 = 0$$

Algunos métodos para resolver este sistema son, por sustitución, por suma o resta, por el método de Gauss, etc. Al resolver el sistema se encuentra que $x_1 = 8000$, $x_2 = 16,000$ y $x_3 = 16,000$

La recomendación que se hace es que el tostador mezcle 8000 libras del componente 1 y 16,000 libras de los componentes 2 y 3 para la mezcla de café especificado.

Ejemplo III.3.1.4

Si un inversionista tiene la opción de invertir dinero al 6% compuesto diariamente o bien al 6.125% compuesto trimestralmente, ¿Cuál será la mejor elección?

Situación Problemática:

Encontrar la tasa efectiva equivalente para ambas opciones de inversión para hacer un comparativo.

Solución:

Las tasas efectivas de interés para cada opción son

$$e_1 = \left(1 + \frac{0.06}{365}\right)^{365} - 1 \approx 6.18\%$$
$$e_2 = \left(1 + \frac{0.06125}{4}\right)^4 - 1 \approx 6.27\%$$

Ya que la segunda opción es la que da la tasa efectiva mayor, será mejor elección (a pesar de que la capitalización diaria puede parecer psicológicamente más atractiva).

Ejemplo III.3.1.5

De una corrida de producción de 5000 focos, 2% de los cuáles están defectuosos, un foco es seleccionado al azar. ¿Cuál es la probabilidad de que el foco esté defectuoso? ¿Cual es la probabilidad de que no esté defectuoso?

Situación problémica:

Encontrar que tan probable es que un foco esté o no defectuoso

Solución:

El espacio muestral S consiste en los 5000 focos. Ya que un foco es seleccionado al azar, los posibles resultados son igualmente probables. Sea E el evento de seleccionar un foco defectuoso. El número de resultados en E es $0.02(5000) = 100$. Por lo tanto

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)} = \frac{100}{5000} = 0.02$$

De manera alterna, ya que la probabilidad de seleccionar un foco en particular es $1/5000$ y E contiene 100 puntos muestrales, sumando las probabilidades tenemos

$$P(E) = 100 \cdot \frac{1}{5000} = 0.02$$

El evento de que un foco seleccionado no esté defectuoso es E'

(Complemento de E). De aquí que

$$P(E^c) = 1 - P(E) = 1 - 0.02 = 0.98$$

A la conclusión de que se puede llegar es que es más probable seleccionar un foco defectuoso en la producción de 5000 focos.

Ejemplo III.3.1.6

Suponer que los salarios semanales de 5000 empleados en una empresa están distribuidos normalmente con una media de \$450 y desviación estándar de \$40. ¿Cuántos empleados ganan menos de \$400 semanales?

Situación Problemática:

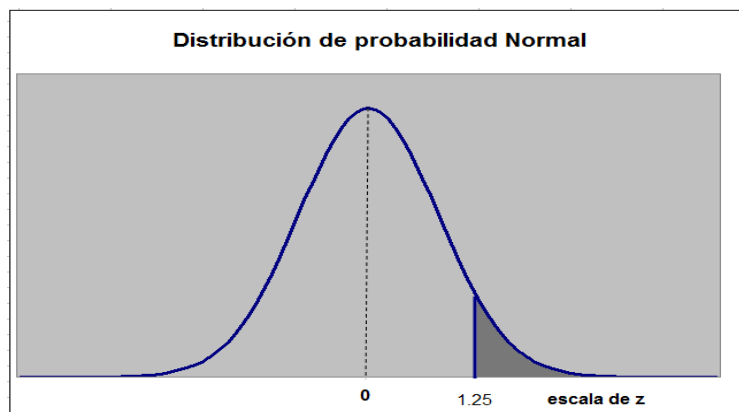
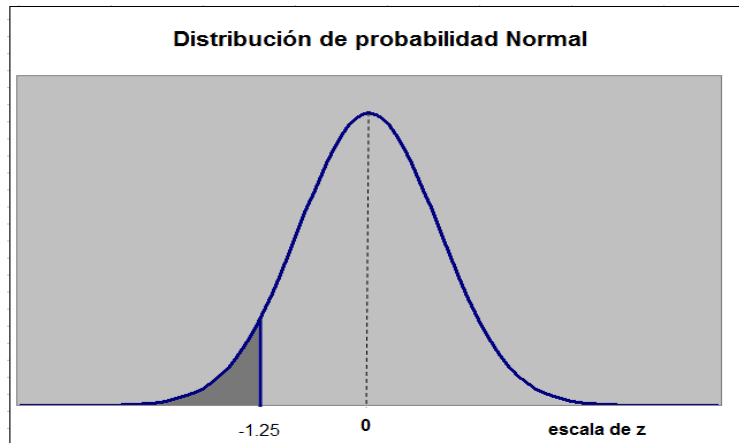
Determinar la cantidad de empleados que ganan menos de \$400 semanales.

Solución:

Convirtiendo a unidades estándar, tenemos

$$P(X < 400) = P\left(Z < \frac{400 - 450}{40}\right) = P(Z < -1.25)$$

Esta probabilidad es el área mostrada en la figura siguiente. Por simetría, esto es igual al área en la figura que corresponde a $P(Z > 1.25)$.



Aquí el área es la diferencia entre el área total a la derecha de $z = 0$, que es 0.5, y el área entre $z = 0$ y $z = 1.25$. Donde 1.25 representa el área entre el 0 y 1.25. (Tabla distribución Normal estandarizada en Anexo 5)
Entonces:

$$P(X < 400) = P(Z < -1.25) = P(Z > 1.25) = 0.5 - A(1.25) = 0.5 - 0.3944 = 0.1056$$

Esto significa que el 10.56% de los empleados tienen salarios menores a \$400, lo cual corresponde a $0.1056 (5000) = 528$ empleados.

III.3.2. Situaciones Problémicas del Área de Contaduría

Ejemplo III.3.2.1

Elaborar una distribución de frecuencias para los datos cuantitativos del tiempo requerido, en días, para determinar auditorias de fin de año en una muestra de 20 clientes de Sanderson y Clifford, pequeño bufete de contadores públicos.

TIEMPO DE AUDITORIAS DE FIN DE AÑO (DIAS)			
12	14	19	18
15	15	18	17
20	27	22	23
22	21	33	28
14	18	16	13

Situación problemática:

Resumir de manera clara y ordenada el tiempo requerido diario para determinar auditorias de fin de año.

Solución:

1. Identificación de los datos del problema:

Dado que $n= 20$, determinar la cantidad de clases (K) no traslapantes, determinar el ancho (A) de cada clase y determinar los límites de cada clase.

2. Herramienta Estadística para la solución de la problemática:

Elaboración de una distribución de frecuencias para datos cuantitativos.

$$\text{Ya que se debe cumplir } 2^k \geq n \text{ entonces } k \geq \frac{\log n}{\log 2} = \frac{\log 20}{\log 2} \approx 4.32,$$

por lo tanto se considerarán 5 clases (K=5).

Como el valor mas alto de mis datos es 33 y el valor mas bajo es 12, entonces $A = \frac{33-12}{5} = 4.2$, pero por conveniencia se tomará ancho 5.

Para determinar los límites de cada clase se deben escoger de tal manera que cada valor de datos pertenezca a una clase y solo una. Una vez determinados los límites se cuenta la cantidad de datos que pertenecen a cada clase.

Distribución de Frecuencias para los datos de tiempo de auditoría	
Tiempo de Auditoria (días)	Frecuencia
10 – 14	4
15 – 19	8
20 – 24	5
25 – 29	2
30 – 34	1
Total	20

Con esta distribución es posible llegar a varias conclusiones, como por ejemplo: Las duraciones más frecuentes de auditoría están en la clase de 15 a 19 días. Ocho de los 20 tiempos de auditoría pertenecen a esa clase. Solo una auditoria requirió de 30 días o más.

Ejemplo III.3.2.2

Auditoria: En una forma de declaración de impuestos puede realizarse la auditoria en la oficina de Hacienda Federal o Estatal. La probabilidad de que una cierta forma de declaración de impuestos sea revisada en auditoría por la OHF es de 0.03. La probabilidad de que lo sea en la OHE es 0.02. Suponga que las decisiones de la auditoria son independientes una de la otra en los niveles federal y estatal.

- a) ¿Cuál es la probabilidad de que la auditoria se realice en las dos oficinas?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que la auditoria se realice en la oficina estatal y no en la federal?

Situación problemática: *Toma de decisiones en la auditoria.*

Solución:

1. Identificación de los datos del problema:

Definir variables y eventos, probabilidad de cada evento, eventos independientes.

2. Herramienta Estadística para la solución de la problemática:

Probabilidad de intersección de eventos independientes y probabilidad de complemento de un evento.

Si **A** es la forma revisada en auditoría por la OHF y **B** es la forma revisada en auditoría por la OHE, entonces $P(A) = 0.03$, $P(B) = 0.02$.

Por lo tanto

$$a) P(A \cap B) = P(A)P(B) = 0.03 \times 0.02 = 0.0006 = 0.06\%$$

$$b) P(B \cap \bar{A}) = P(B)P(\bar{A}) = P(B)[1 - P(A)] = 0.02 \times 0.97 = 0.0194 = 1.94\%$$

De acuerdo a los cálculos estadísticos es más probable que la auditoría se realice en la oficina estatal.

Ejemplo III.3.2.3

Secretaría de Hacienda: La Secretaría de Hacienda ha determinado que el 40% de las declaraciones de impuestos contienen al menos un error. Si se selecciona una muestra de seis declaraciones del año pasado, construir la distribución binomial en donde la variable aleatoria x es igual al número de declaraciones que tienen errores.

Situación problémica:

Que tan probable es encontrar declaraciones de impuestos con un error en una muestra.

Solución:

1. Identificación de los datos del problema:

Se considera como éxito: declaración de impuestos con un error, entonces $p = 0.40$ y como fracaso: declaración de impuesto sin error, entonces $q = 0.60$, tamaño de la muestra $n=6$ y variable aleatoria x

2. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática:

Proceso de Bernulli, Distribución binomial.

(Fórmula $P(x, n) = {}_n C_x p^x q^{n-x}$, probabilidad Binomial)...(*)

Sea $x =$ número de declaraciones que tienen errores, entonces utilizando (*) y se encuentran las siguientes probabilidades:

La probabilidad de que ninguna de las seis declaraciones contenga un

$$\text{error es } P(0,6) = {}_6 C_0 (0.40)^0 (0.6)^6 = \frac{6!}{0!(6-0)!} (0.046656) = 0.046656.$$

La probabilidad de que exactamente dos declaraciones contengan un

$$\text{error es } P(2,6) = {}_6 C_2 (0.40)^2 (0.6)^4 = \frac{6!}{2!(6-2)!} (0.020736) = 0.31104 .$$

Siguiendo este proceso el resultado final es la distribución de probabilidad que se muestra a continuación.

Número de éxitos (x)	P(x)
0	0.046656
1	0.186624
2	0.311040
3	0.276480
4	0.138240
5	0.036864
6	0.004096

Con esta información se puede responder: la probabilidad de que no más de tres declaraciones contengan un error es $P(0) + P(1) + P(2) + P(3)$ que es igual a 0.8208.

Ejemplo III.3.2.4

Finanzas: Los promedios del Índice Dow Jones para 30 accionistas reportaron los siguientes valores en el mes de junio de 1997. Haga un diagrama de máximos-mínimos y cierre con base en estos datos.

	Máximos	Mínimos	Al cierre
Junio 2	6119.31	6081.79	6093.35
3	6123.58	6084.82	6101.71
4	6144.15	6084.64	6099.40
5	6148.12	6111.13	6124.47

Situación problemática: *Elaborar una gráfica de máximos - mínimos y cierre.*

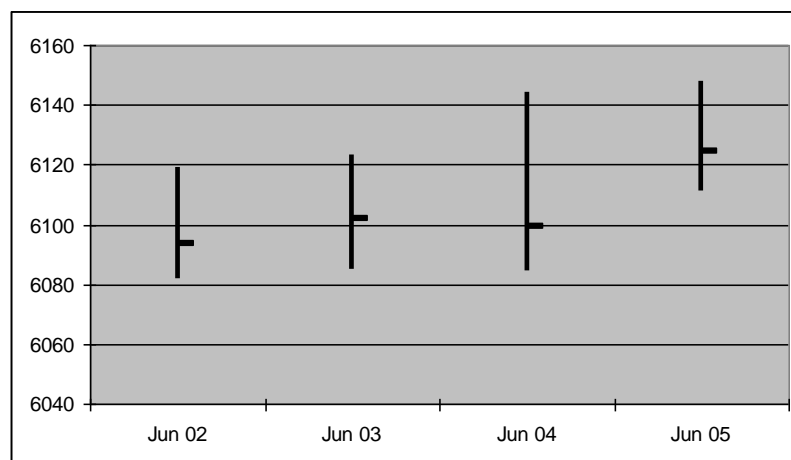
Solución:

1. Identificación de los datos del problema:

Una muestra de 30 elementos, variables, meses y acciones

2. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática:

Variable independiente, variable dependiente, concepto de gráfica de máximo-mínimos y cierre, interpretación de resultados.



Ejemplo III. 3.2.5

En el verano de 1997, el Congreso aprobó un presupuesto federal que contenía varias partidas para reducciones de impuestos. Los analistas afirmaron que ahorraría al contribuyente promedio US\$800. Una muestra de 500 contribuyentes demostró una reducción promedio en los impuestos de US\$785.10 con una desviación estándar de US\$ 277.70. Pruebe la hipótesis a un nivel de significancia del 5%. Calcule e interprete el valor p

Situación problemática:

Probar la afirmación de los analistas de que el contribuyente ahorraría un promedio de US\$800 en impuestos.

Solución:

1. Identificación de los datos del problema:

Selección de una muestra $n = 500$ contribuyentes, Media muestral $\bar{x} = 785.10$, una desviación estándar muestral $s = 277.70$, un promedio poblacional $\mu = 800$ y considerar una hipótesis a un nivel de significancia del $\alpha = 5\%$.

2. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática

Muestra n , promedio poblacional μ , media muestral, desviación estándar s , nivel de significancia α , prueba de hipótesis de dos colas, gráfica de la Distribución normal.

Una prueba de hipótesis está formada por cuatro pasos, entonces:

1. Hipótesis	$H_0 : \mu = 800$
	$H_1 : \mu \neq 800$

2. Estadístico de prueba Z

$$\text{Sea } s_x = \frac{277.70}{\sqrt{500}} = 12.419122, \text{ entonces}$$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{s_x} = \frac{785.10 - 800}{12.419122} = -1.2$$

3. Regla de Decisión

Sea $\alpha = 5\%$ entonces el NC=95% y de acuerdo a la tabla de la normal los valores críticos serían $Z = \pm 1.96$ entonces:

Regla de Decisión: Se acepta H_0 si $-1.96 \leq Z \leq 1.96$ y rechaza H_0 si

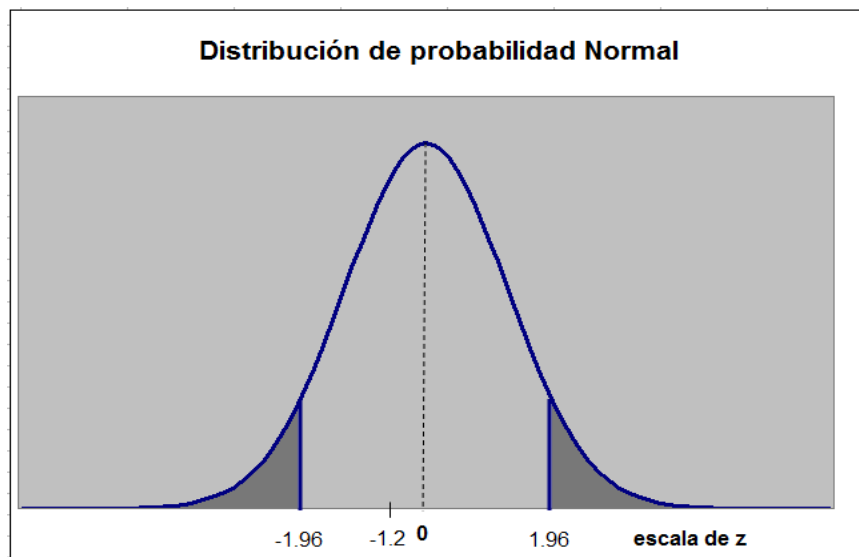
$$Z < -1.96 \quad \text{ó} \quad Z > 1.96$$

Por otra parte, el estadístico de prueba equivale a 0.3849 de área bajo la curva de la normal, entonces $0.5000 - 0.3849 = 0.1151$ por lo tanto $0.1151 * 2 = 0.2302 =$ valor p.

4. Conclusiones

De acuerdo a la regla de decisión se acepta H_0 ya que $Z = -1.2$ se encuentra en la zona de aceptación, esto quiere decir que al parecer la reducción de impuesto si redujo en promedio US\$800 al contribuyente.

El valor p muestra que el valor α mas bajo que pueda fijarse y sin embargo rechazar H_0 es 23.02%. Es por esto que no se rechaza a un valor $\alpha = 5\%$



Los valores de z en la Tabla de distribución Normal

III.3.3. Situaciones Problemáticas del Área de Administración

Ejemplo III.3.3.1

Artel, fabricante de SRAM (memorias estáticas de acceso aleatorio) cuenta con plantas de producción en Austin, Texas, y en Sacramento, California. Se pide a los gerentes de esas plantas que pronostiquen los rendimientos (porcentuales) de su producción en sus plantas con una semana de anticipación. Con base en seis pronósticos semanales, la administración de la empresa desea determinar cual de los gerentes predice mejor los rendimientos de su planta. La siguiente tabla muestra los resultados de sus predicciones:

Semana	P1	O1	$ E1 $	$ E1/O1 $	P2	O2	$ E2 $	$ E2/O2 $
1	92	88	4	0.0455	96	91	5	0.0549
2	87	88	1	0.0114	89	89	0	0.0000
3	95	97	2	0.0206	92	90	2	0.0222
4	90	83	7	0.0843	93	90	3	0.0333
5	88	91	3	0.0330	90	86	4	0.0465
6	93	93	0	0.0000	85	89	4	0.0449

Situación problemática:

Pronosticar el rendimiento (porcentual) de la producción de las plantas con una semana de anticipación.

La administración de la empresa necesita saber que gerente predice mejor los rendimientos de su planta.

Solución

1. Identificación de los datos del problema:

P1= pronóstico hecho por el gerente de la planta 1 al principio de cada semana

P2= pronóstico hecho por el gerente de la planta 2 al principio de cada semana

O1= rendimiento observado al final de cada semana en la planta 1

O2= rendimiento observado al final de cada semana en la planta 2

E1= diferencia entre el rendimiento pronosticado y el observado

E2= diferencia entre el rendimiento pronosticado y el observado

2. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática

Variables, Desviación absoluta, Error cuadrático medio, Error porcentual absoluto medio.

Dos medidas comunes de la exactitud del pronóstico durante n periodos son la desviación absoluta, el error cuadrático medio y el error porcentual absoluto medio. En este problema se definen como **DAM**, **ECM** y **EPAM** respectivamente. Entonces:

Promediando los errores (E1 y E2) absolutos observados se tiene:

$$DAM_1 = \frac{17}{6} = 2.83 \quad \text{y} \quad DAM_2 = \frac{18}{6} = 3.00$$

Con base a esta información el primer gerente tiene una ligera ventaja. Para calcular el ECM en cada caso se elevan los errores observados al cuadrado y se promedia su suma para obtener:

$$ECM_1 = 79/6 = 13.17 \quad y \quad ECM_2 = 70/6 = 11.67$$

Los pronósticos del segundo gerente tienen un error cuadrático medio menor que los del primero, aunque la desviación absoluta media afirma lo contrario.

¿Por qué el cambio? La razón de que ahora el primer gerente se vea peor es que el ECM es más sensible a un error grande de la DAM. Observar que el error observado máximo es 7, y lo hizo el gerente 1.

Ahora se compara sus desempeños con base en el EPAM. Para calcularlo, se promedia las relaciones de los errores entre los rendimientos observados:

$$EPAM_1 = 0.948/6 = 0.0325 \quad y \quad EPAM_2 = 0.2018/6 = 0.0336$$

Usando la desviación absoluta media, o el error porcentual absoluto medio, el primer gerente tiene una ligera ventaja, pero si se usa el error cuadrático medio, el segundo gerente se desempeña mejor. La destreza de los dos gerentes para pronosticar es muy parecida. El “ganador” depende de cuál método elija la administración para evaluarlos.

Ejemplo III.3.3.2

Recursos Humanos: El nuevo jefe de personal de Bates Electronics, ha introducido recientemente una estrategia para controlar el número de empleados que no se reportan al trabajo cada día. Para aprobar la efectividad del procedimiento, se seleccionan 20 días aleatoriamente y se registran los números de trabajadores ausentes.

Día	Nº de ausencia	Día	Nº de ausencia
1	6	11	5
2	3	12	6
3	3	13	5
4	5	14	8
5	2	15	7
6	0	16	5
7	5	17	6
8	12	18	3
9	0	19	5
10	0	20	6

Situación problemática:

Verificar la estrategia para controlar el número de empleados que no se reportan al trabajo cada día.

Solución:

1. Identificación de los datos del problema:

Una muestra de tamaño 20, un promedio de ausencias 4.6,

Variable = ausencias.

2. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática

Gráficas de Control **c** para atributos, toma de decisiones

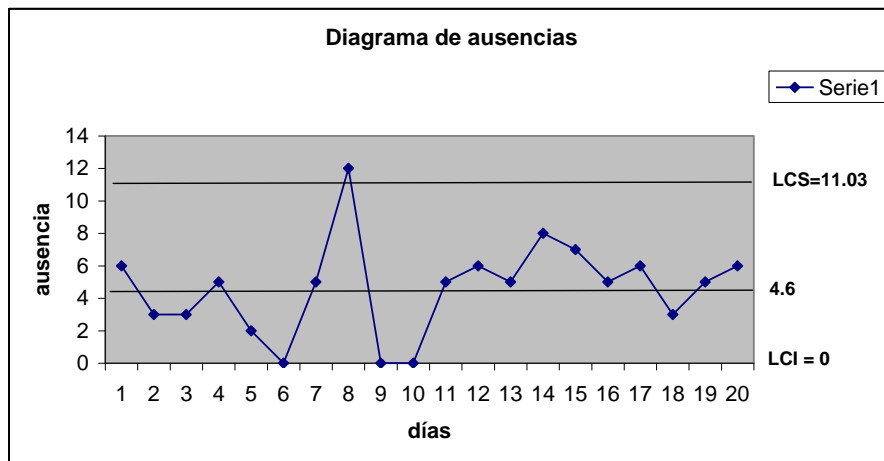
Por lo anterior es adecuado, primero, encontrar los límites de una grafica de Control para atributos. Entonces:

$$\bar{c} = \frac{\sum x}{n} = 4.6 \text{ y la desviación estándar } s = \sqrt{\bar{c}} = 2.145, \text{ luego}$$

$$LCS_c = \bar{c} + 3s = 4.6 + 3(2.145) = 11.035$$

$$LCI_c = \bar{c} - 3(2.145) = -1.835 = 0$$

Por lo tanto el diagrama de Control seria el siguiente



Se puede observar que el número de ausencias de los trabajadores está fuera de control, por lo tanto hay que buscar las causantes y tomar decisiones y medidas que solucionen este problema.

Ejemplo III.3.3.3

Administración de Operaciones: La empresa Midwest Bolt quisiera controlar la calidad de los pernos que producen sus máquinas de enroscado automático. Cada una de ellas elabora 100 pernos por hora y se controla mediante una gráfica separada de control. Cada hora, se selecciona una muestra al azar de seis pernos de la producción de cada maquina, y se mide el diámetro de cada perno de muestra. De cada seis diámetros, se calcula un promedio y un rango. Por ejemplo una muestra produjo las siguientes seis mediciones: 0.536, 0.507, 0.530, 0.525, 0.530 y 0.520. El promedio de estas mediciones es de $\bar{x} = 0.525$ y el rango es de $R = 0.029$. También se sabe que el gran promedio de todas las muestras pasadas ha sido $\bar{\bar{x}} = 0.513$ y el rango es de $\bar{R} = 0.020$

Situación problémica:

Controlar la calidad de los pernos que produce las máquinas de enroscado automático.

Solución

1. Identificación de los datos del problema:

Muestras de seis elementos cada una, $n=6$, en este caso diámetros.

Un muestra específica: 0.536, 0.507, 0.530, 0.525, 0.530 y 0.520,

cuyo promedio y rango son $\bar{x} = 0.525$, $R = 0.029$

Promedio y Rango de todas las muestras: **Gran media** = $\bar{\bar{x}} = 0.513$

Rango promedio = $\bar{R} = 0.020$

2. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática

Gráficas de Control para variables, Cartas para media, Cartas R

A partir de la gran media y el rango promedio se calculan los límites de control de la gráfica de control para determinar si está fuera de control o no el proceso.

Gráfica \bar{X}	Gráfica \bar{R}
LC= 0.513	LC= 0.020
LSC= $0.513 + 0.483 (0.020) = 0.523$	LSC= $2.004(0.020) = 0.040$
LIC= $0.513 - 0.483 (0.020) = 0.503$	LIC= $0(0.020) = 0$

(Tabla Constantes de gráficas de control para n muestras)

Con fundamento en estos límites de control, se encuentra que la muestra de 6 pernos está fuera de control en la medición promedio y en control en el rango ($\bar{x} = 0.525$, está fuera del límite superior de control en la gráfica \bar{x}). Por lo tanto, se debe detener el proceso y determinar una causa asignable que tienda a producir pernos con un diámetro demasiado grande.

Ejemplo III.3.3.4

Marketing: Una empresa grande de equipos de deportivos está probando el efecto de dos planes publicitarios sobre las ventas de los últimos 4 meses. Dadas las ventas que se ven aquí, ¿Cuál programa de publicidad parece producir el crecimiento promedio más alto en ventas mensuales?

Mes	Plan 1	Plan 2
Enero	US\$ 1,657	US\$ 4,735
Febrero	1,998	5,012
Marzo	2,267	5,479
Abril	3,432	5,589

Situación problemática:

Analizar e interpretar los datos para determinar cual programa de publicidad produce el crecimiento promedio más alto en ventas mensuales.

Solución:

1. Identificación de los datos del problema:

Las ventas de los últimos cuatro meses de dos planes de publicidad, por lo tanto se tienen dos muestras de tamaño 4.

3. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática:

Media geométrica porcentual

La media geométrica proporciona una medida precisa de un cambio porcentual promedio en una serie de números.

Primero es necesario determinar el porcentaje que las ventas de cada mes presentan respecto de las obtenidas el mes anterior para cada plan

Mes	Plan 1	Porcentajes del mes anterior
Enero	US\$ 1,657	—
Febrero	1,998	1.21
Marzo	2,267	1.135
Abril	3,432	1.514

Mes	Plan 2	Porcentaje del mes anterior
Enero	US\$ 4,735	—
Febrero	5,012	1.06
Marzo	5,479	1.1
Abril	5,589	1.02

Ahora tomando la Media Geométrica (MG) de estos porcentajes se tiene:

$$MG_1 = \sqrt[3]{1.21 \times 1.135 \times 1.514} = 1.2763$$

$$MG_2 = \sqrt[3]{1.06 \times 1.1 \times 1.02} = 1.0594$$

Entonces restando 1 para convertirlo a un incremento mensual promedio se tiene que el Plan1 incrementa en promedio 27.63% y el Plan 2 incrementa en promedio 5.9%.

Por lo tanto al parecer el Plan 1 está produciendo el crecimiento mas alto en las ventas.

Ejemplo III.3.3.5

Decisión de Operaciones:

Establecimiento de una existencia de seguridad en niveles de servicio para una distribución DDLT (demanda durante el plazo de entrega) discreta: The Whipple Manufacturing Company elabora equipo de oficina. Uno de estos productos, la computadora con procesador de texto para empresas pequeñas, se fabrica para existencias y se mantiene en el inventario de productos terminados hasta que le piden los clientes. Cuando el inventario de productos terminados baja del punto de pedido **(OP)**, se coloca en el departamento de manufactura de Whipple un pedido para un lote de producción. **La administración de Whipple** desea determinar el nivel de existencia de seguridad que debe mantenerse de este artículo y ha descubierto la siguiente información: La demanda promedio diaria es de 6.0 unidades, el plazo de entrega promedio de la producción es de 10 días y los registros históricos muestran esta frecuencia del tiempo de entrega de la demanda real:

DDLT real	Frecuencia
21- 30	0.05
31- 40	0.10
41- 50	0.15
51- 60	0.20
61- 70	0.20
71- 80	0.15
81- 90	0.10
91- 100	0.05

Si la administración de Whipple desea proporcionar un nivel de servicio de 80% durante el plazo de entrega: **a)** ¿Cuál es el punto de pedido?

c) ¿Cuál es la existencia de seguridad?

Situación problémica:

La administración de Whipple desea determinar el nivel de existencia de seguridad que debe mantenerse del artículo.

Solución

1. Identificación de los datos del problema:

Demanda promedio (EDDLT) = 6.0 = μ

Plazo de entrega promedio (σ_{EDDLT}) = 10 = σ

Distribución de frecuencias

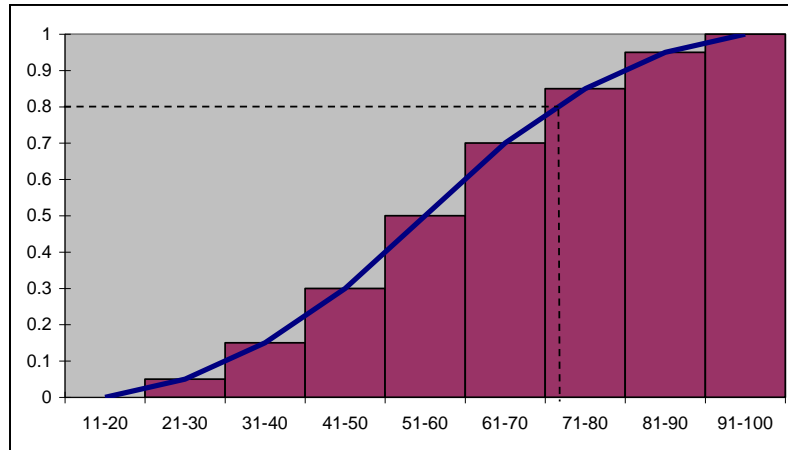
2. Herramientas Estadísticas para la solución de la problemática:

Distribución de Frecuencia Acumulada, Polígono de Frecuencia, promedio, desviación estándar

a) Primero utilizar los datos DDLT para desarrollar una distribución acumulada de probabilidad para representar el 80% de nivel de servicio.

DDLT real	Frecuencia	Acumulada (Nivel de Servicio)
11- 20	0	0
21- 30	0.05	0.05
31- 40	0.10	0.15
41- 50	0.15	0.30
51- 60	0.20	0.50
61- 70	0.20	0.70
71- 80	0.15	0.85
81- 90	0.10	0.95
91- 100	0.05	1.00

Luego la grafica correspondiente a la distribución acumulada es:



La gráfica de datos discretos se convierte a una gráfica de datos estimados continuos dibujando una línea curva a través de los puntos medios de la parte superior de los escalones. Como podemos observar en esta gráfica, el punto de pedido es de 71 unidades.

Si Whipple inicia un lote de producción cuando el inventario cae a 71 unidades, ocurrirán faltantes de almacén ($DDLT > 71$) aproximadamente 20% de las veces.

b) Para determinar el nivel de existencia de seguridad se conoce que:

$$OP = EDDL T + \text{Existencia de seguridad}$$

Entonces

$$\text{Existencia de seguridad} = OP - EDDL T = OP - (\text{Demanda promedio diaria}) \cdot$$

(Plazo promedio diario)

$$\text{Existencia de seguridad} = 71 - (6.0 \cdot 10) = 11, \text{ por lo tanto mínimo}$$

11 unidades

CONCLUSIONES

A través del uso de recursos didácticos impresos y digitales que presenten situaciones problemáticas, se propició el aprendizaje significativo de la Estadística, para el desarrollo de competencias profesionales en el área de Contaduría y Administración.

Se evidenció que las situaciones problemáticas despertaron el interés del alumno por el estudio de la Estadística, identificando que efectivamente la Estadística es necesaria para su formación como profesional en el área de Contaduría y Administración.

Se constató que no es suficiente poner a los alumnos de FACPYA a resolver y resolver problemas de Estadística, sino que también es necesario aclararles y explicarles a que área pertenece cada problema que resuelva, de acuerdo a la carrera que estudia, para que se dé cuenta lo útil que la Estadística es como herramienta conceptual en el mundo laboral.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que los docentes de Estadística de la Facultad de Contaduría Pública y Administración (FACPYA), de la UANL, consideren la posibilidad de implementar el material didáctico impreso y digital, propuesto en el presente trabajo de investigación para reforzar los contenidos que se presentan en los libros de texto oficiales.

La autora recomienda que los docentes se involucren en el proceso de contextualización de conceptos de Estadística, que identifiquen las situaciones problemáticas propias del área de Contaduría y Administración, para que orienten a sus alumnos en el proceso de interpretación de los datos del problema y de interpretación de los resultados.

Es importante que el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), no solo se concrete a presentar una serie de diapositivas al alumno. La autora propone que se complemente el uso de las TICs con el uso de los libros de Texto, el uso del pizarrón y el uso de Guías de ejercicios (“Problemarios” o “sistemas de tareas”) impresos, en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Estadística en FACPYA de la UANL.

BIBLIOGRAFÍA

- **Anderson, Sweeney, Williams:** Estadística para Administración y economía. Thomson, 8° Edición.
- **Allen L. Webster:** Estadística aplicada a los negocios y la economía. Iwin McGraw-Hill, 3° Edición
- **Administración Publica**
http://es.wikipedia.org/wiki/Administración_publica
- **Area Moreira Manuel (1994):** “Los Medios y Materiales Impresos en el Curriculum”.Capítulo 4 del libro.J. Mª Sancho (coord): Para una tecnología educativa. Horsori, Barcelona, 1994
- **Contabilidad**
<http://es.wikipedia.org/wiki/Contabilidad>
- **Dra. Martínez Verde A. Rosario, Mcs. Olga Bonachea Montero:** “¿Estrategias de enseñanza o Estrategias de aprendizaje?”
- **De Guzmán Ozámiz Miguel:** “Tendencias Innovadoras En Educación Matemática”. Universidad Complutense de Madrid
http://www.prof2000.pt/users/coimbracom/materiais/Tendenc_ens_ma_t_guzman.htm
- **Díaz Barriga Arceo Frida,Hernández Rojas Gerardo:** Estrategia docente para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista, Mc Graw Hill, 2° Edición.
- **Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo:** “El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica”. Las Estrategias Técnicas Didácticas en el Rediseño. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
<http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- **Frank S. BudNick:** Matemáticas aplicadas a para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Mc Graw Hill.
- **Frank S. BudNick:** Matemáticas aplicadas a para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Mc Graw Hill, 4° Edición
- **Franklin et al., (2005)**
- **Gal, (2002)**

- **Gaither Norman, Frazier Greg:** Administración de Producción y Operaciones. Thomson Editores, 8° Edición.
- **González Arencibia Mario (2006):** Integración en el proceso docente educativo. Una propuesta metodológica para el desarrollo de la tarea integradora. <http://www.eumed.net/libros/2006c/217/1h.htm>
- **Haeuussler Ernest F., Paul Jr. Richard S.:** Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida. Prentice Hall, 8° Edición.
- **Holmes, (1980)**
- **Hawkins, et al., (1991)**
- **IASE (1991):** Internacional Association for Statistical Education (IASE, <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/>).
- **ICMI (1980):** Internacional Commission on Mathematical Instruction <http://www.mathunion.org/ICMI/>
- **Ledesma Rafael:** ¿Que es la administración? <http://www.monografias.com/trabajos7/quesad/quesad.shtml?relacionados>
- **Góngora Cuevas Genny E.,:** Tecnología de la información como herramienta para aumentar la productividad de una empresa <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342.html>
- **Majmutov, Mirza I. (1983):** La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- **Moreno, op. cit. p. 111.**
- **Nahmias S.:** Análisis de la Producción y las Operaciones. CECSA
- **Prendes Espinosa M^a Paz, Solano Fernández Isabel M^a:** “Herramienta de Evaluación de Material Didáctico Impreso”. Grupo de Investigación de Tecnología Educativa (G.I.T.E.), Universidad de Murcia (España)
- **Prendes Espinoza Maria Paz, Solano Fernandez Isabel Maria.** Grupo de Investigación de Tecnología Educativa (G.I.T.E.) Universidad de Murcia (España): Herramienta de Evaluación de Material Didáctico Impreso
- **Sánchez Armando:** “La Educación Centrada en el Estudiante” <http://iteso.mx/~armandos/>

- **Scientia et Technica Año XIII, No 35 (Agosto de 2007):** Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701 Pág. 485: “La Enseñanza de las Matemáticas: Un Reto” <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/8441485-488.pdf>
- **Schroeder:** Administración de Operaciones .Concepto y casos contemporáneos. Mc Graw Hill, 2° Edición
- **Siegel G., Sorensen JE. (1999):** Counting More, Counting Less: The New Role of Management Accountants. By Siegel, Gary Publication: Strategic Finance Date: Monday, November 1 1999. Less: Transformations in the Management Accounting Profession: Practice Analysis of ...Institute of Management Accountants. www.allbusiness.com/accounting/347823-1.html
- **Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalca:** Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información, Plan de estudio. <http://www.cua.uam.mx/docs/tsi.html>
- **VERA VILCA:** “Rol y función del estudiante dentro de la Metodología de enseñanza aprendizaje”. ABP. Médico Cirujano, especialista en Cirugía General. Diplomado en Educación Médica. Universidad César Vallejo. Trujillo-Perú.
- **Wild y Pfannkuch, (1999)**

ANEXOS

ANEXO 1

Programa de Estudios de Matemáticas I

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
SECRETARÍA ACADÉMICA PLAN NUMI 2000

Licenciatura:	Contador Público, Licenciando en Administración y Licenciado en Tecnologías de la Información
Asignatura:	Matemáticas I
Clave:	
Semestre:	2°
Identificación del Programa:	Estadística I
Plan:	NUMI (Ago – 2000)
Área:	Matemáticas
Frecuencia Semanal:	4 horas
No. De Unidades:	5

Tipo de asignatura: **Básica** () **Apoyo** (x) **Estudios Generales** ()
 a) **Optativa** ()
 b) **Obligatoria** ()

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ASIGNATURA:

Introducir a los estudiantes en los fundamentos de la estadística moderna, mostrando los conceptos de las medidas de tendencia central y de dispersión, construyendo tablas y gráficas a partir de una colección de datos sin procesar para la adecuada presentación de estos. Los principios básicos de probabilidad y sus diferentes distribuciones.

OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA:

Al terminar el curso el alumno será capaz de:

- 1.- Explicar el papel de la estadística en el proceso de la toma de decisiones, utilizando las herramientas de cómputo para la solución de problemas enfocados a las diferentes áreas relacionadas con los negocios.
- 2.- Utilizar los métodos y técnicas para resumir, explorar y comparar datos como apoyo para la toma de decisiones.
- 3.- Utilizar algunos paquetes de software para generar las medidas estadísticas descriptivas y su interpretación.
- 4.- Utilizar los conceptos y técnicas básicas de la probabilidad para entender la mucha variabilidad y complejidad de los negocios.
- 5.- Introducir las distribuciones de probabilidad que más se utilizan para la toma de decisiones y entender las limitaciones de cada una de ellas.

UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA DE NEGOCIOS

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Usar el vocabulario necesario para la comunicación exitosa con otros respecto a la estadística.
- 2.- Distinguir las clases diferentes de variables y niveles de medición.
- 3.- Distinguir entre estadística descriptiva y la inferencia estadística.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Definir el concepto de estadística.
- 2.- Distinguir la diferencia de estudio entre la estadística descriptiva y la inferencia estadística.
- 3.- Definir el concepto de dato.
- 4.- Enumerar las fuentes de datos.
- 5.- Enumerar y definir las clases diferentes de variables.
- 6.- Explicar la diferencia entre una población y una muestra.
- 7.- Definir muestra aleatoria.
- 8.- Enumerar los diferentes niveles de medición.
- 9.- Explicar la importancia del uso de las computadoras en la estadística de negocios.
- 10.- Distinguir y definir muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico.
- 11.- Seleccionar muestras de una población.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

4 HORAS

UNIDAD 2 ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE DATOS

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Organizar la información en una distribución de frecuencias.
- 2.- Representar una distribución de frecuencias en un histograma, un polígono de frecuencias y en un polígono de frecuencias acumulado.
- 3.- Presentar la información utilizando técnicas de gráficas como gráficas de líneas, gráficas de barras y gráficas de pastel.
- 4.- Utilizar aplicaciones de estas medidas en problemas que se relacionan con los negocios.
- 5.- Interpretar las necesidades obtenidas en la utilización de los diferentes paquetes estadísticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Resumir los datos mediante una serie ordenada o por medio de una distribución de frecuencias.
- 2.- Elaborar tablas de frecuencias, frecuencias relativas, frecuencia acumulada, frecuencia relativa acumulada.

- 3.- Elaborar histogramas y polígonos de frecuencia.
- 4.- Definir el término ojiva y explicar su utilización.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

8 HORAS

UNIDAD 3

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

1. Calcular las cantidades numéricas que miden la tendencia central y la dispersión de una serie de datos.
2. Explicar las características, usos, ventajas y desventajas de todas y cada una de las medidas de tendencia central y de dispersión.
3. Utilizar los paquetes de programas en computadora para calcular las medidas de tendencia central y las de dispersión.
4. Utilizar aplicaciones de estas medidas en problemas que se relacionan con los negocios.
5. Interpretar las necesidades obtenidas en la utilización de los diferentes paquetes estadísticos.
6. Desarrollar e interpretar un diagrama de puntos, una gráfica de tallo y hojas, cuartiles, deciles y percentiles.
7. Elaborar e interpretar diagramas de caja y tablas de contingencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

1. Enunciar los tipos de medidas descriptivas para resumir los datos con métodos que conducen a resultados numéricos.
2. Definir claramente los términos estadístico y parámetro.
3. Enunciar y definir las medidas de tendencia central.
4. Calcular de las medidas de tendencia central, media, mediana y moda de datos no agrupados y datos agrupados.
5. Definir las medidas de dispersión, rango, desviación absoluta media, varianza, desviación estándar de una serie de datos no agrupados y para datos agrupados.
6. Definir el coeficiente de variación.
7. Calcular el coeficiente de variación.
8. Utilizar paquetes que usen programas en computadoras para resolver ejercicios que requieren de cálculo de la media, mediana, moda, rango varianza y desviación estándar.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

12 HORAS

UNIDAD 4

CONCEPTOS DE PROBABILIDAD

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Explicar los conceptos básicos de la teoría de conjuntos.
- 2.- Determinar: número de combinaciones y permutaciones que pueden hacerse a partir de (N) objetos (C) y (P) a la vez respectivamente.
- 3.- Formular un diagrama de árbol para representar las opciones posibles, disponibles para tomar decisiones junto con los resultados posibles asociados.
- 4.- Explicar las propiedades elementales de la probabilidad.
- 5.- Explicar los enfoques para asignar probabilidades.
- 6.- Calcular la probabilidad de un evento.
- 7.- Utilizar el teorema de Bayes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Definir el concepto de probabilidad.
- 2.- Definir el concepto de:
 - a) Experimento.
 - b) Resultado.
 - c) Espacio muestral.
 - d) Evento.
- 3.- Identificar mediante diagramas de Venn:
 - a) Unión.
 - b) Intersección.
 - c) Complemento.
- 4.- Utilizar las técnicas de conteo. (La regla de conteo (m)(n), diagrama de árbol, permutaciones y combinaciones).
- 5.- Enunciar las propiedades elementales de la probabilidad.
- 6.- Utilizar la fórmula de probabilidad en ejemplos prácticos de:
 - a) Probabilidad condicional, probabilidad incondicional, probabilidad conjunta, probabilidad marginal, probabilidad de eventos mutuamente exclusivos, probabilidad conjunta de dos eventos independientes.
 - b) Calcular la probabilidad aplicando el teorema de Bayes.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

8 HORAS

UNIDAD 5

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Distinguir entre variable aleatoria discreta y continua.
- 2.- Formular una distribución de probabilidad a partir de datos dados.
- 3.- Calcular la media y la varianza de una distribución de probabilidad.
- 4.- Usar los modelos de distribución Binomial, Poisson, Uniforme y Normal para calcular las probabilidades para variables aleatorias apropiadas.
- 5.- Seleccionar cual modelo: Binomial, Poisson, Uniforme o Normal es apropiado para describir una situación determinada.
- 6.- Utilizar paquetes de programas para computadora apropiados para generar distribuciones de la variable de interés que puede ser representada por una distribución de probabilidad con propiedades conocidas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Definir el concepto de distribución de probabilidad de una variable discreta.
- 2.- Ejemplificar en forma tabular y gráfica una distribución de probabilidad de una variable discreta.
- 3.- Indicar las propiedades esenciales de la distribución de probabilidad de una variable discreta.
- 4.- Ejemplificar en una forma tabular y gráfica una distribución de probabilidad acumulada.
- 5.- Calcular la media y la varianza de distribuciones de probabilidades discretas.
- 6.- Ejemplificar en forma gráfica y tabular la distribución de probabilidad Binomial.
- 7.- Resolver problemas prácticos aplicando la fórmula de la distribución Binomial.
- 8.- Calcular la media y la varianza de una distribución Binomial.
- 9.- Definir y mostrar en forma gráfica y tabular la distribución de Poisson.
- 10.- Resolver problemas prácticos aplicando la fórmula de la distribución de Poisson.
- 11.- Explicar las distribuciones esenciales de la distribución de Poisson.
- 12.- Definir el concepto de distribución de probabilidad de variables aleatorias continuas.
- 13.- Definir el concepto de distribución de probabilidad de una variable aleatoria uniforme.
- 14.- Explicar las características de la distribución normal.
- 15.- Calcular la variable estandarizada Z.
- 16.- Utilizar la tabla de la distribución normal para encontrar el área o probabilidad para valores μ y X dados en problemas prácticos.
- 17.- Utilizar paquetes de programas para computadora para generar las distribuciones de probabilidad de variables de interés.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

20 HORAS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

<u>Nombre del Texto</u>	<u>Autor</u>	<u>Editorial</u>
Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía.	Lind, Marchal, Wathen.	Mc Graw Hill 13a. Edición.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARÍA

<u>Nombre del Texto</u>	<u>Autor</u>	<u>Editorial</u>
Estadística para Administración y Economía.	Anderson/ Sweeney/ Williams.	Thomson
Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía.	Allen L. Webster	Mc Graw Hill 3ª. edición
Estadística para Negocios y Economía.	Paul Newbold.	<i>Prentice Hall.</i>
Estadística para Negocios.	Hanke / Reitsch.	Mc Graw Hill.

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA SUGERIDAS

Exposición oral:	(x)	Trabajo de investigación:	(x)
Exposición audiovisual:	(x)	Prácticas de taller o laboratorio:	(x)
Ejercicio dentro de la clase:	(x)	Prácticas de campo:	()
Lecturas obligatorias:	(x)	Otras:	()

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales:	(x)	Participación en clase:	(x)
Exámenes finales:	(x)	Asistencias a prácticas:	()
Trabajo y tareas fuera de aula:	(x)	Otros:	(x)

PERFIL DEL PROFESIONAL DOCENTE

Estudios requeridos: **LIC. EN MATEMATICAS, LIC. EN ECONOMIA, INGENIERO**

Experiencia profesional deseable: **2 AÑOS EN AREAS DE APLICACIÓN MATEMATICA**

Otros requerimientos:

EXPERIENCIAS COMO DOCENTES EN CIENCIAS EXACTAS

CAPACIDADES RAZONAMIENTO Y HABILIDADES NUMERICAS

ORIENTADO A METODOS Y PROCESOS CIENTIFICOS

RESPONSABILIDAD ACADÉMICA

Coordinador de la carrera: **C.P. Héctor Chavarría Juárez.**

Responsable académico: **M.A.E. María Eugenia García de la Peña.**

Coordinador de área: _____

Titular de la asignatura: _____

Responsable de la elaboración: **M.A.E. e Ing. Gerardo Luis Cañamar González.**

Responsable de la revisión: **M.A.E. e Ing. Gerardo Luis Cañamar González.**

Responsable de la autorización: **Dr. Jorge Castillo Villarreal.**

ANEXO 2

Programa de Estudios de Matemáticas II

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
SECRETARÍA ACADÉMICA PLAN NUMI 2000

Licenciatura:	Contador Público, Licenciado en Administración y Licenciado en Tecnologías de la Información
Asignatura:	Matemáticas II
Clave:	
Semestre:	3°
Identificación del Programa:	Estadística II Inferencia Estadística
Plan:	NUMI (Ago – 2000)
Área:	Matemáticas
Frecuencia Semanal:	6 horas
No. De Unidades:	7

Tipo de asignatura: **Básica** () **Apoyo** (x) **Estudios Generales** ()
 a) Optativa ()
 b) Obligatoria ()

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ASIGNATURA:

En este segundo curso de estadísticas se presentan los métodos estadísticos de inferencia, así como el análisis de regresión y correlación lineal simple, series de tiempo y pronósticos completándolo con algunas aplicaciones estadísticas.

OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA:

Al terminar el curso el alumno será capaz de:

- 1.- Utilizar los métodos estadísticos como herramienta en la toma de decisiones, se adiestrará al alumno en la aplicación de estos problemas mediante la utilización de la computadora como herramienta.

UNIDAD 1

DISTRIBUCIONES MUESTRALES IMPORTANTES

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 4.- Formular la distribución muestral de las medias muestrales calculadas a partir de las muestras extraídas de una población pequeña.
- 5.- Determinar la media, el error estándar y la forma funcional de la distribución muestral de la media, la diferencia entre dos medias, una proporción y la diferencia entre dos proporciones.
- 6.- Explicar el Teorema del Límite Central y discutir su importancia en la inferencia estadística.
- 7.- Usar su conocimiento de las distribuciones muestrales para calcular la probabilidad asociada con resultados muestrales especificados cuando el estadístico de interés es la media, la diferencia entre dos medias, una proporción o la diferencia entre dos proporciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 12.- Definir una distribución muestral.
- 13.- Explicar los pasos en la construcción de una distribución muestral.
- 14.- Definir las características importantes de una distribución muestral.
- 15.- Formular una distribución muestral a partir de los pasos delineados en el objetivo 2.
- 16.- Definir el concepto de error estándar.
- 17.- Explicar el Teorema del Límite Central.
- 18.- Explicar el significado de “muestra grande” y muestreo con y sin remplazo.
- 19.- Resolver ejemplos y ejercicios para la distribución muestral de medias muestrales, diferencias entre dos medias, proporción muestral y diferencia entre dos proporciones muestrales.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

14 HORAS

UNIDAD 2 INFERENCIA ESTADÍSTICA I: ESTIMACIÓN

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Definir la inferencia estadística.
- 2.- Explicar las propiedades de un buen estimador.
- 3.- Formular intervalos de confianza para los siguientes parámetros:
 - a) Una media de población.
 - b) Una proporción de población.
- 4.- Calcular de qué tamaño debe ser una muestra que se extrae de una población cuando el objetivo es estimar ya sea una media o una proporción de la población.
- 5.- Describir la distribución “t” y explicar cuando es adecuado su uso.
- 6.- Seleccionar el factor de confiabilidad correcto (z o t) para construir un intervalo de confianza.
- 7.- Explicar la diferencia entre interpretaciones probabilísticas y prácticas de un intervalo de confianza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 6.- Definir el concepto de inferencia estadística.
- 7.- Explicar porqué la inferencia estadística se basa en el muestreo.
- 8.- Distinguir los conceptos de población de muestra y población objetivo.
- 9.- Distinguir entre dos tipos de estimaciones: estimaciones puntuales y estimaciones de intervalo.

- 10.- Explicar los criterios sobre los que suelen evaluarse los estimadores (Insesgadura, Consistencia, Eficiencia y Suficiencia).
- 11.- Identificar los componentes de un intervalo de confianza.
- 12.- Explicar cómo seleccionar el coeficiente de confianza.
- 13.- Interpretar un intervalo de confianza.
- 14.- Definir qué se entiende por precisión de un estimador.
- 15.- Resolver ejemplos y ejercicios para la obtención de intervalos de confianza para poblaciones normalmente distribuidas y para poblaciones no normalmente distribuidas para medias y proporciones.
- 16.- Resolver ejemplos y ejercicios para determinar el tamaño de la muestra para la estimación de medias y proporciones.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

14 HORAS

UNIDAD 3 INFERENCIA ESTADÍSTICA: PRUEBAS DE HIPÓTESIS

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 8.- Enumerar los siete pasos que se pueden seguir en una prueba de hipótesis.
- 9.- Formular pruebas de Hipótesis sobre valores de los siguientes parámetros:
 - a) una media de la población.
 - b) una proporción de la población.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Explicar el propósito de las Pruebas de Hipótesis.
- 2.- Definir los siguientes conceptos:
 - a) Hipótesis.
 - b) Hipótesis Nula.
 - c) Hipótesis Alternativa.
 - d) Nivel de significación.
 - e) Error tipo I.
 - f) Error tipo II.
 - g) Valor crítico.
- 3.- Resolver ejemplos y ejercicios de Prueba de Hipótesis para la media de una población normalmente distribuida (varianza de la población conocida y varianza de la población desconocida); prueba para la media de una población no normalmente distribuida y prueba para la proporción de una población.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

14 HORAS

UNIDAD 4 REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Formular y explicar las aplicaciones de los modelos de regresión y correlación lineal simple.
- 2.- Enunciar los supuestos subyacentes en los métodos de análisis.
- 3.- Indicar una ecuación que pueda serle útil para la predicción y la estimación.
- 4.- Calcular una medida de la intensidad de la relación entre dos variables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Definir los conceptos de regresión y de correlación.
- 2.- Explicar los supuestos subyacentes de la regresión lineal simple.
- 3.- Calcular la ecuación de regresión muestral aplicando el método de mínimos cuadrados.
- 4.- Explicar los conceptos de:
 - a) Desviación total.
 - b) Desviación explicada.
 - c) Desviación no explicada.
 - d) Suma de cuadrados total.
 - e) Suma explicada de cuadrados.
 - f) La suma no explicada de cuadrados.
- 5.- Calcular y explicar el coeficiente de determinación.
- 6.- Calcular y explicar el coeficiente de correlación.

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

14 HORAS

UNIDAD 5 ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO Y PRONÓSTICOS

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Formular una línea de tendencia lineal para datos de series de tiempos.
- 2.- Usar el método de promedio móvil para suavizar los datos de series de tiempo.
- 3.- Usar técnicas de suavización exponencial para suavizar datos de series de tiempo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- 1.- Definir qué es una serie de tiempo.
- 2.- Explicar porqué es de interés el análisis de series de tiempo para las personas de negocios.
- 3.- Explicar en forma breve los cuatro componentes de una serie de tiempo.
- 4.- Definir qué es un promedio móvil.
- 5.- Enunciar las principales desventajas del método de promedio móvil.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">6.- Definir qué es una suavización exponencial.7.- Resolver problemas y ejercicios de series de tiempo aplicando los métodos:<ul style="list-style-type: none">a) Mínimos cuadrados.b) Promedio móvil.c) Suavización exponencial. |
|--|

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

14 HORAS

UNIDAD 6
ALGUNAS APLICACIONES ESTADÍSTICAS EN CONTROL DE CALIDAD

OBJETIVOS PARTICULARES:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:
--

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">1.- Explicar el significado de calidad, calidad total y administración de la calidad total.2.- Formular gráficas de control para variables.3.- Usar gráficas de control para variables.4.- Formular gráficas de control para atributos.5.- Usar gráficas de control para atributos. |
|---|

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje de la presente unidad, el alumno deberá ser capaz de:
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">1.- Definir los siguientes conceptos:<ul style="list-style-type: none">a) Calidad.b) Calidad Total.c) Administración de la calidad total.2.- Explicar ¿Qué es gráfica de control?.3.- Explicar ¿Qué es gráfica de \bar{x} media?.4.- Explicar ¿Qué es una gráfica R?.5.- Explicar la relación entre Estadística y Calidad Total.6.- Resolver ejemplos de gráficas de control para variables y atributos. |
|--|

TIEMPO ESTIMADO DE ESTA UNIDAD:

12 HORAS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

<u>Nombre del Texto</u>	<u>Autor</u>	<u>Editorial</u>
Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía.	Lind, Marchal, Wathen.	Mc Graw Hill 13a. Edición.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARÍA

Nombre del Texto	Autor	Editorial
Estadística para Administración y Economía.	Anderson/Sweeney/Wiliams.	Thomson
Estadística para Negocios y Economía.	Paul Newbold.	Prentice Hall.
Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía.	Allen L. Webster	Mc Graw Hill 3ª. Edición

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA SUGERIDAS

Exposición oral:	(x)	Trabajo de investigación:	(x)
Exposición audiovisual:	(x)	Prácticas de taller o laboratorio:	(x)
Ejercicio dentro de la clase:	(x)	Prácticas de campo:	()
Lecturas obligatorias:	(x)	Otras:	()

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales:	(x)	Participación en clase:	(x)
Exámenes finales:	(x)	Asistencias a prácticas:	()
Trabajo y tareas fuera de aula:	(x)	Otros:	(x)

PERFIL DEL PROFESIONAL DOCENTE

Estudios requeridos: **LIC. EN MATEMATICAS, LIC. EN ECONOMIA, INGENIERO**

Experiencia profesional deseable: **2 AÑOS EN AREAS DE APLICACIÓN MATEMATICA**

EXPERIENCIAS COMO DOCENTES EN CIENCIAS EXACTAS

CAPACIDADES RAZONAMIENTO Y HABILIDADES NUMERICAS

ORIENTADO A METODOS Y PROCESOS CIENTIFICOS

RESPONSABILIDAD ACADÉMICA

Coordinador de la carrera: **C.P. Héctor Chavaría Juárez.**

Responsable académico: **M.A.E. María Eugenia García de la Peña.**

Coordinador de área: _____

Titular de la asignatura: _____

Responsable de la elaboración: **C.P. Héctor Chavaría Juárez.**

Responsable de la revisión: _____

Responsable de la autorización: **Dr. Jorge Castillo Villarreal.**

ANEXO 3

EJEMPLOS DE TAREAS

Tarea 2 de Estadística I: (para entregar)

Descripción de los Datos

Usa diversas formas de organizar y manejar un conjunto de datos para poder hacer una interpretación visual de la información, de manera concisa y rápida de leer.

A. Preguntas guías

1. ¿Cómo se elaboran tablas de frecuencias que contengan todos los datos en clases específicas?
2. ¿Cuáles son los gráficos que pueden proporcionar una representación visual de los datos?

B. Intégrese en equipo y dé respuesta a las cuestiones generadoras planteadas. Conteste brevemente

- a. ¿Qué es una distribución de frecuencia?
- b. ¿Cómo se calcula el número de clases?
- c. ¿Cómo se calcula la marca de clase o punto medio de la clase?
- d. ¿Cómo se calcula la amplitud o ancho del intervalo?
- e. ¿Qué son las frecuencias acumuladas?
- f. ¿Qué son las frecuencias relativas y porcentuales?

C. Aplicación:

1. En un estudio reciente sobre 500 graduados en administración de negocios, el salario inicial más alto que se reportó fue de \$ 27,500 dólares y el más bajo fue de 19,900 dólares. Usted desea crear la tabla de frecuencias para analizar y comparar estos datos con las ofertas de trabajo que usted ha recibido.
 - a) ¿Cuántas clases pondrá en su tabla de frecuencia?

- b) ¿Cuál es el intervalo de clase?
 - c) ¿Cuales son los límites de cada clase?
2. Los siguientes ingresos de 60 ejecutivos de marketing para empresas de Estados Unidos. Los datos están expresados en miles de dólares.

58	76	89	45	67	34
64	76	34	65	45	39
79	74	56	71	85	87
74	38	69	79	61	71
69	62	56	38	69	79
71	54	31	69	62	39
65	79	47	46	77	66
55	75	62	57	77	36
73	72	64	69	51	50
40	50	74	61	69	73

- a) Construya una tabla de frecuencia para los datos.
- b) Haga una buena selección de sus intervalos de clase.
- c) Muestre las frecuencias acumulativas y relativas para cada clase. ¿Qué conclusiones puede obtener de la tabla?

D. Participe en la discusión a fin de concretar con sus propias palabras que es y como se elabora un:

- 1. Histograma
- 2. Diagrama de barras
- 3. Diagrama circular
- 4. Polígono de Frecuencias
- 5. Ojiva

E. Construya las graficas anteriormente mencionadas para el ejercicio 2 del ítem C.

F. Evidencia de desempeño

- 1. Reconozca, plantee, y resuelva los problemas 61 y 62 (Pág. 87) de su libro guía e interprete los resultados de medidas de ubicación (vistas en clase)
- 2. Basándose de otros autores o bibliografías, enumere cinco ejemplos donde se aplique distribuciones de frecuencias y medidas de ubicación central.

ANEXO 4

EJEMPLOS DE GUÍAS DE EJERCICIOS

Guía de Ejercicios 1: Estadística II

Cáp. 8, 9

En-Jun-09

- 1) Una encuesta realizada por una asociación educativa reveló que los estudiantes de último año ven televisión un promedio de 35.3 horas por semana. Se asume una desviación estándar de 4.5 horas. En una muestra de 500 estudiantes, que tan probable es que la media muestral sea:
 - a) ¿Más de 38 horas?
 - b) ¿Menos de 36.4 horas?
- 2) La vida media de una hoja, para cierta hoja para sierra, es de 41.5 hrs., con una desviación estándar de 2.5 hrs. ¿Cuál es la probabilidad de que una muestra aleatoria simple de 50 hojas para sierra tenga una media entre 40.5 y 42 hrs?
- 3) La Finlay Iron Works, fabricante de clavos ha encontrado que el 3% de los clavos producidos están defectuosos. Supóngase que se examina una muestra aleatoria de 300 clavos. ¿Cuál es la probabilidad de que la proporción defectuosa esté entre 0.02 y 0.035?
- 4) Se sabe que el 25% de las personas que vieron cierto programa de televisión pensaron que contenía demasiada violencia, se selecciona una muestra aleatoria de 200 de esta población ¿Cuál es la probabilidad de que la proporción en la muestra con esta opinión este entre 0.24 y 0.28?
- 5) La presión en libras por pulgadas cuadrada requerida para romper un cierto tipo de tanque de combustible es una variable aleatoria distribuida en forma aproximadamente normal con una media de 2800 psi. y una varianza de 9216 psi. Supóngase que se seleccionaría una muestra aleatoria simple de tamaño 10 de esta población y se prueba cada tamaño hasta se rompe. ¿Cuál es la probabilidad de que la presión media requerida para romper los tanques en la muestra sea 2750 psi. o menos?
- 6) El 30% de todos los empleados tienen capacitación avanzada. Si en una muestra de 500 empleados menos del 27% está preparado en forma adecuada, todos los nuevos empleados necesitarán registrarse en un programa de capacitación. ¿Cual es la probabilidad de que se inicie el programa?
- 7) El supervisor de control de calidad de Rolfe Wire Manufactory Company selecciona periódicamente una muestra de clases para probar su resistencia contra fracturas. La experiencia le ha demostrado que la resistencia a fracturas se distribuye con una desviación de 200 libras. Una muestra aleatoria de 16 cables ofrece una media de 6200 libras. El supervisor desea un intervalo de confianza de 95% para la media de resistencia a fracturas de la población.

- 8) El Director de personal de Desmond Dairy Products intenta descubrir que proporción de todas las personas que han sido entrevistadas para ocupar un puesto han sido contratadas. ¿Es deseable un intervalo de confianza de 95%?. Una muestra aleatoria de 500 registros de entrevistas revela que 76 (ò 0.152) de las personas en la muestra han sido contratadas.
- 9) La empresa de publicidad Grant-Harding desea estimar la cantidad monetaria promedio que cierto tipo de tiendas gastaron en publicidad durante el año anterior, la experiencia ha demostrado que la varianza de la población es de alrededor de 1, 800,000. ¿Qué tan grande debe ser la muestra que tome la empresa de publicidad a fin de que la estimación se aleje en montos de \$500 de la media verdadera con 95% de confianza?
- 10) La proporción de todos los clientes de un restaurante de comida rápida que consumen su comida en el mismo lugar es del 75%. Se toma una muestra de 100 clientes, ¿Cual es la probabilidad de que menos del 80% no consuman su comida en el restaurante?
- 11) ¿Que tan grande se requiere que sea una muestra para que proporcione una estimación del 90% del numero promedio de graduados de las universidades del país con un error de 2,000 estudiantes graduados? Una muestra piloto reporta que $s = 8,659$.
- 12) Una muestra de 10 medidas del diámetro de una esfera dio una media de 4.38 pulgadas y una desviación típica de 0.06 pulgadas. Hallar el intervalo de confianza para el diámetro verdadero del 99%
- 13) Los registros de inversiones muestran que la tasa promedio de rendimiento para las firmas que están en las industrias de bienes de consumo es de 30%, con una desviación estándar del 12%. Si se selecciona una muestra de 250 de tales firmas, ¿cual es la probabilidad de que la media de estas firmas exceda el 31%?
- 14) Una muestra de 100 votantes elegidos aleatoria mente entre todos los de un distrito dado indicó que el 55% de ellos estaban a favor de un determinado candidato. Hallar los limites de confianza del 99.73 % para la proporción de todos los votantes que estaban a favor de este candidato.
- 15) En una fiesta se venden vasos de cerveza de 15 onzas. Diez estudiantes compran un total de 20 vasos y miden su contenido, la media muestral resulta ser 14.5 onzas, con s igual a 0.84. Calcular un intervalo de confianza del 95% para el verdadero valor del contenido promedio.

Prof: G. Ulloa.

ANEXO 6

IMPLEMENTACIÓN DE LAS TICs






EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE ESTADÍSTICA I

<p>UNIDAD DIDÁCTICA: Estadística</p> <p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Entender por que estudiamos Estadística. 2) Explicar lo que significa Estadística descriptiva y Estadística inferencial. 3) Distinguir entre una variable cualitativa y una variable cuantitativa 4) Distinguir entre una variable discreta y una variable continua 5) Distinguir entre los niveles de medición nominales, ordinales, de intervalo y de razón. 	<p>Las técnicas estadísticas son usadas extensivamente en ventas, contabilidad, control de calidad, consumidores, Compañías de Seguros, investigadores médicos, educadores, políticos, deportes, y muchos otros.</p>  <p>En la Facultad de Administración el interés son cuestiones como las utilidades, las horas de trabajo y los salarios. Los cursos se imparten desde el punto de vista de las aplicaciones.</p>
<p>¿Qué es la Estadística?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recolectar Información: Investigar. 2. Presentación de Datos: Gráficas y Tablas. 3. Caracterización de la información: Promedios. <p>Estadística es la ciencia de recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar información para ayudar a tomar decisiones más efectivas</p> <p>Análisis de Datos</p> <p>Toma de Decisiones</p> 	<p>Estadística descriptiva: Métodos para organizar, resumir y presentar los datos de manera informativa.</p> <p>Ejemplo 1: Una votación de cierta editorial encontró que 49% de las personas en un estudio, supieron el nombre del primer libro de la Biblia. El estadístico 49 quiere decir que si votaron 100 personas 49 de ellas supieron la respuesta y 51 no.</p> <p>Ejemplo 2: Según los Informes del Consumidor, los dueños de máquina de lavado "Eléctricos Generales" informaron 9 problemas por 100 máquinas durante el año 2001. El estadístico 9 describe el número de problemas por cada 100 máquinas.</p> 
<p>Estadística Descriptiva</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Implica: <ul style="list-style-type: none"> – Recolectar Datos – Presentar Datos – Caracterizar Datos • 2. Propósito: <ul style="list-style-type: none"> – Describir Datos 	<p>Estadística Inferencial: Métodos empleados para determinar una propiedad de una población con base en la información de una muestra.</p> <p>Población es una Colección de todos los individuos, objetos, o medidas de interés.</p>  <p>Muestra es una porción o parte representativa de la población de interés.</p> <p>Variable: Es la característica de la muestra o población que se está observando.</p>

ANEXO 6 (continuación)

<h3 style="text-align: center;">Estadística Inferencial</h3> <p>1. Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimación - Prueba de Hipótesis <p>2. Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tomar decisiones acerca de las características poblacionales <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Ejemplo 1: Las redes de la TELEVISIÓN constantemente supervisan la popularidad de sus programas contratando organizaciones para probar las preferencias de espectadores de la TELEVISIÓN.</p>  <p>Ejemplo 2: Los catadores de vino beben a sorbos unas gotas de vino para tomar una decisión con respecto a todo el vino que espera ser soltado para la venta.</p>  <div style="border: 1px dashed red; padding: 5px;"> <p>Ejemplo 3: La sección de contabilidad de una gran firma, selecciona una muestra de las facturas para verificar la exactitud de todas las facturas de la compañía.</p> </div>
<h3 style="text-align: center;">Variable Cualitativa o Atributo</h3> <p style="text-align: center;">cuando la característica que se estudia es <i>no-numérica</i>.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Género</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Color de ojos</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Preferencia religiosa</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Estilo de carro</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>State of Birth</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Lugar de nacimiento</p>  </div> </div>	<p style="text-align: center;">En una Variable Cuantitativa la información se reporta en forma numérica.</p> <p>Saldo de una cuenta de cheques \$11,378.56</p>  <p>Minutos que permanecen en la clase 2:35</p>  <p>Número de niños en una familia: 6 niños</p> 
<p style="text-align: center;">Variables cuantitativas pueden ser Discretas o Continuas.</p> <p>Variable Discreta: puede asumir solo ciertos valores y casi siempre existen “vacíos” entre los valores.</p> <p>Ejemplo: el número de habitaciones en una casa, o el número de martillos que se venden en Home Depot (1,2,3,...,etc).</p> 	<p style="text-align: center;">Una Variable Continua puede asumir cualquier valor dentro de un rango específico.</p> <p>La presión del aire en una llanta 28.4 libras</p>  <p>El peso de un corte de la carne de cerdo .750 gr.</p>  <p>La altura de los estudiantes en una clase: 1.73 m.</p> 



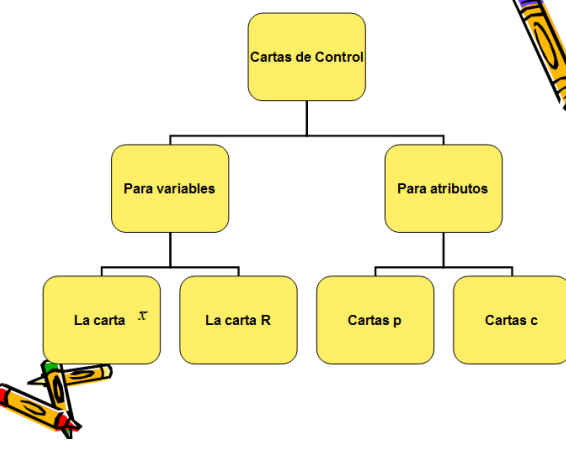
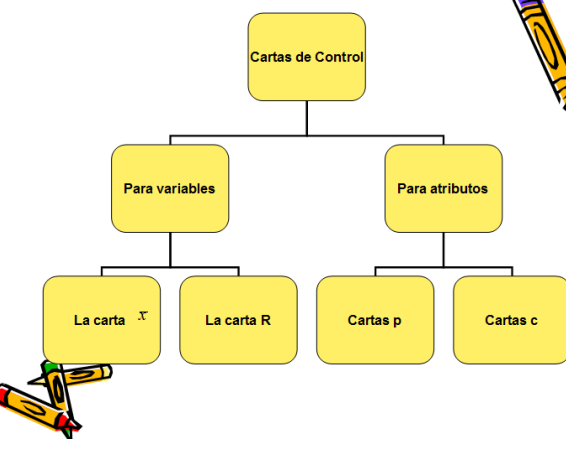
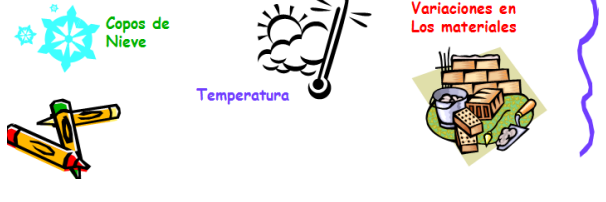

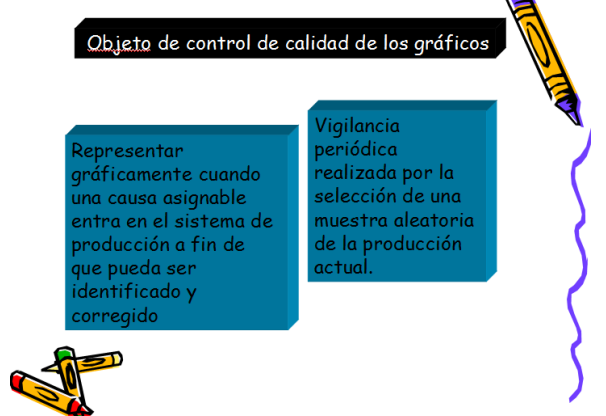
ANEXO 6 (continuación)

<p style="text-align: center;">Tipos de variables</p> <pre> graph TD A[Tipos de variables] --> B[Cualitativas] A --> C[Cuantitativas] B --> B1["Marca de PC Estado Civil Color de cabello"] C --> D[Discretas] C --> E[Continuas] D --> D1["Hijos en la familia Televisores en una casa"] E --> E1["Impuestos Peso de un estudiante"] </pre>	<h3>¿Cómo Se Miden Los Datos?</h3> <p style="text-align: center;">Hay cuatro niveles de DATOS: Nominal, Ordinal, Intervalo y Razón</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel Nominal <ul style="list-style-type: none"> - Categorías (Hombre-Mujer) - Conteo 2. Escala Ordinal <ul style="list-style-type: none"> - Categorías - Orden Implícito (Alto-Bajo) - Conteo 3. Nivel de Intervalo <ul style="list-style-type: none"> - Intervalos Iguales - Ningún 0 Cierto (Grados Celsius, Medición) 4. Escala de razón <ul style="list-style-type: none"> - Intervalos Iguales - 0 Verdadero - Razones Significativas (Altura en cms)
<h3>Nivel Nominal</h3> <p>Dato que es clasificado por categorías y no existe un orden particular.</p>  <p>Sexo Religión Color de ojos</p> <p>Clasificación de los 6 colores de lunetas de chocolate, simplemente se clasifican por color, no hay un orden natural.</p> <p>LA ÚNICA MEDICIÓN CONSISTE EN CONTAR</p>	<h3>Nivel Ordinal</h3> <p>involucra datos colocados en algún orden, pero no pueden determinarse las diferencias entre los valores de los datos o pueden ser sin sentido.</p> <p>Durante una prueba del sabor de 4 bebidas suaves, se alineó la Coca Cola número 1, Dr. Pepper número 2, Pepsi número 3, y de Raíz número 4.</p> 
<h3>Nivel de Intervalo</h3> <p>Similar al nivel ordinal, con la propiedad adicional que pueden determinarse las cantidades significantes de diferencias entre los valores de los datos. Cero es solo un punto natural en la escala.</p>  <p style="text-align: center;">Temperatura en la escala Fahrenheit</p>	<h3>Nivel de razón:</h3> <p>tiene todas las características del nivel de intervalo, pero además, el punto cero es significativo y la razón entre dos números también es significativa.</p> <p>Millas recorridas por un agente de ventas.</p> <p>Cantidad recibida mensualmente por un profesionista.</p> 

ANEXO 7

IMPLEMENTACIÓN DE LAS TICs

EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA

 <p>UNIDAD DIDACTICA MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD</p> <p>Lic. Gabriela Ulloa Duque</p>	<h3>Cartas de control</h3> <ul style="list-style-type: none">✓ Vigila la calidad de un producto en un proceso de fabricación✓ Permite observar muy de cerca toda la variación en el proceso✓ Alerta al fabricante respecto a los cambios en la naturaleza del producto✓ Garantiza que el producto cumpla con ciertas especificaciones de fabricación y estándares de calidad✓ Una colección de estrategias, técnicas, y las medidas adoptadas por una organización para asegurarse de que están produciendo un producto de calidad o la prestación de un servicio de calidad 
 <pre>graph TD; A[Cartas de Control] --> B[Para variables]; A --> C[Para atributos]; B --> D[La carta X̄]; B --> E[La carta R]; C --> F[Cartas p]; C --> G[Cartas c];</pre> 	<h3>Variación en la Calidad</h3> <ul style="list-style-type: none">• Variación Aleatoria (por azar): pequeñas variaciones en el producto o en el proceso de producción que son de esperarse, debido a la diferencia inherente a los insumos de producción utilizados en el proceso de producción. 
<h3>Variación en la Calidad</h3> <ul style="list-style-type: none">• Variación de causa asignable: variación en el producto o el proceso de producción que señala que el proceso está fuera de control y que se requieren medidas correctivas. 	<h3>Objeto de control de calidad de los gráficos</h3> <p>Representar gráficamente cuando una causa asignable entra en el sistema de producción a fin de que pueda ser identificado y corregido</p> <p>Vigilancia periódica realizada por la selección de una muestra aleatoria de la producción actual.</p> 

ANEXO 7 (continuación)

Análisis de Pareto

Una técnica para trazar el número y tipo de defectos que ocurren dentro de un producto o servicio

Elaborar una gráfica de barras verticales para mostrar los datos.

Clasificar los defectos en una frecuencia mostrando desde el mayor al menor

Trace el tipo de defectos

Una fábrica que produce bolígrafos, se han encontrados varios defectos de fabricación que obligan a su rechazo. De un total de 742 muestras, el número de defectos fue de 112 y los defectos encontrados fueron los siguientes: longitud defectuosa 25; espesor indebido 11; rigidez inaceptable 18; punta defectuosa 52; curvatura del cargador 6. Con esta situación se quiere hacer un análisis de Pareto

Categorías	Nº de Defectos
Punta	52
Longitud	25
Rigidez	18
Espesor	11
Curvatura	6

Esqueleto de Pez (Diagrama de causa y efecto)

Ayuda a organizar ideas e identificar las relaciones

Identifica los factores que causan la variabilidad

Las principales causas que figuran en la parte izquierda del diagrama

Problema o efecto será la cabeza de pescado

Por lo general, considera cuatro áreas problemáticas: métodos, equipos, materiales y personal

Quejas por comida fría

Método: Comida calentada a la temperatura correcta, Comida ubicada bajo luces calientes

Equipo: Termostato trabajando de manera correcta, Luces calientes a la altura correcta

Materiales: Comida a la temperatura inicial correcta, Suficiente empaque de aislamiento

Personal: Empleados operan el equipo correctamente, Meseros entregan la comida de manera rápida

Cartas de control para variables

· Gráficas de control:

Sirve para decidir si la variación en el producto se debe a causas comunes (bajo control) o a causas asignables (fuera de control)

Cartas de control para media y la dispersión

· LA CARTA \bar{X}

Se utiliza para medir la variación de las medias muestrales alrededor de algún nivel generalmente aceptado

· LIMITES DE CONTROL

$LSC_{\bar{X}} = \bar{x} + A_2 \bar{R}$

$LIC_{\bar{X}} = \bar{x} - A_2 \bar{R}$

$\bar{x} = \frac{\sum x}{k}$ La media de las medias

$\bar{R} = \frac{\sum R}{k}$ La media de los rangos

n= tamaño de cada muestra
k= total de muestras

ANEXO 7 (continuación)

<h3 style="text-align: center; color: green;">Cartas de control para media y la dispersión</h3> <ul style="list-style-type: none"> • LA CARTA \bar{R} las técnicas de control de calidad confían en el rango como un indicio de la variabilidad del proceso • LIMITES DE CONTROL <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $LSC_{\bar{R}} = \bar{R}D_4$ $LIC_{\bar{R}} = \bar{R}D_3$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> A_2, D_4, D_3 se busca en Tabla y depende de n </div> </div>	<h3 style="text-align: center; color: green;">Cartas de control para atributos</h3> <ul style="list-style-type: none"> • CARTAS p <p>Proporción (cantidad) de artículos defectuosos en varias muestras</p> $p = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de defectos de las muestras}}{\text{N}^\circ \text{ total de todos los artículos}}$ <p>Proporción (cantidad) de artículos defectuosos en una muestra</p> $p = \frac{\text{N}^\circ \text{ de defectos en una muestra}}{\text{Tamaño de la muestra}}$ <ul style="list-style-type: none"> • LIMITES DE CONTROL <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $LSC = p + 3\sigma_p$ $LIC = p - 3\sigma_p$ </div> <div style="text-align: center;"> $\sigma_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ </div> </div>																																																
<h3 style="text-align: center; color: green;">Cartas de control para atributos</h3> <ul style="list-style-type: none"> • CARTAS c <p>Diseñada para detectar el número de defectos en una sola unidad. La carta c tiene que ver con el número de imperfecciones por unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • LIMITES DE CONTROL <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\sigma_c = \sqrt{\bar{c}}$ $LSC = \bar{c} + 3\sigma_c$ $LIC = \bar{c} - 3\sigma_c$ </div> <div style="text-align: center; font-size: small;"> $\bar{c} = \frac{n^\circ \text{ total de defectos}}{\text{total de artículos}}$ </div> </div>	<h3 style="text-align: center; color: green;">Ejemplo para cartas: media y rango</h3> <p>1. Hace poco se instaló una máquina nueva para contar y dar una toma aproximada a pedazos grandes de metal de deforme. Los pedazos de metal después se transfieren a una afiladora de precisión. Una de las medidas críticas es el diámetro exterior. El inspector de control de calidad elige de manera aleatoria 5 pedazos cada hora, mide el diámetro exterior y anota los resultados. Las medidas (en milímetros) para el periodo de las 8:00 am, a las 10:30 am, son las siguientes.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>HORA</th> <th colspan="5">DIAMETRO EXTERIOR</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8:00</td> <td>87.1</td> <td>87.3</td> <td>87.9</td> <td>87.0</td> <td>87.0</td> </tr> <tr> <td>9:30</td> <td>86.9</td> <td>88.5</td> <td>87.6</td> <td>87.5</td> <td>87.4</td> </tr> <tr> <td>9:00</td> <td>87.5</td> <td>88.4</td> <td>86.9</td> <td>87.6</td> <td>88.2</td> </tr> <tr> <td>9:30</td> <td>86.0</td> <td>88.0</td> <td>87.2</td> <td>87.6</td> <td>87.1</td> </tr> <tr> <td>10:00</td> <td>87.1</td> <td>87.1</td> <td>87.1</td> <td>87.1</td> <td>87.1</td> </tr> <tr> <td>10:30</td> <td>88.0</td> <td>86.2</td> <td>87.4</td> <td>87.3</td> <td>87.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Determine los límites de control para la media y el rango y trace en una grafica los límites para el diámetro exterior medio y el rango.</p>	HORA	DIAMETRO EXTERIOR						1	2	3	4	5	8:00	87.1	87.3	87.9	87.0	87.0	9:30	86.9	88.5	87.6	87.5	87.4	9:00	87.5	88.4	86.9	87.6	88.2	9:30	86.0	88.0	87.2	87.6	87.1	10:00	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	10:30	88.0	86.2	87.4	87.3	87.6
HORA	DIAMETRO EXTERIOR																																																
	1	2	3	4	5																																												
8:00	87.1	87.3	87.9	87.0	87.0																																												
9:30	86.9	88.5	87.6	87.5	87.4																																												
9:00	87.5	88.4	86.9	87.6	88.2																																												
9:30	86.0	88.0	87.2	87.6	87.1																																												
10:00	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1																																												
10:30	88.0	86.2	87.4	87.3	87.6																																												
<h3 style="text-align: center; color: green;">Ejemplo para cartas p</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Una máquina automática produce tornillos de 5.0 milímetros a una tasa de velocidad alta. Se inicio un programa de control de calidad para controlar el número de piezas defectuosas. El inspector de control de calidad selecciona 50 tornillos de manera aleatoria y determina cuantos son defectuosos. El número de piezas defectuosas en las primeras 10 muestras es: 3, 5, 0, 4, 1, 2, 6, 5, 7 y 7. - Diseñe una tabla de porcentaje defectuoso. Encuentre los límites correspondientes. - Trace en una gráfica el porcentaje defectuoso para las 10 primeras muestras con su promedio. 	<h3 style="text-align: center; color: green;">Ejemplo para cartas c</h3> <ul style="list-style-type: none"> • El nuevo jefe de personal de Bates Electronics, ha introducido recientemente una estrategia para controlar el números de empleados que no se reportan al trabajo cada día. Para aprobar la efectividad del procedimiento, se seleccionan 20 días aleatoriamente y se registran los n° de trabajadores ausentes <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>Día</th> <th>Nº de ausencia</th> <th>Día</th> <th>Nº de ausencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>6</td><td>11</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>12</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>13</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>14</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>15</td><td>7</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>16</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td><td>17</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>12</td><td>18</td><td>3</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td><td>19</td><td>5</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td><td>20</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Día	Nº de ausencia	Día	Nº de ausencia	1	6	11	5	2	3	12	6	3	3	13	5	4	5	14	8	5	2	15	7	6	0	16	5	7	5	17	6	8	12	18	3	9	0	19	5	10	0	20	6				
Día	Nº de ausencia	Día	Nº de ausencia																																														
1	6	11	5																																														
2	3	12	6																																														
3	3	13	5																																														
4	5	14	8																																														
5	2	15	7																																														
6	0	16	5																																														
7	5	17	6																																														
8	12	18	3																																														
9	0	19	5																																														
10	0	20	6																																														