



3
2 e/ 00663

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Contaduría y Administración
División de Estudios de Posgrado

INSTRUCCION PROGRAMADA PARA LA MATERIA
"Modelos Cuantitativos Aplicables a la Contaduría"

T E S I S
Que para obtener el grado de:
MAESTRO EN CONTADURIA
p r e s e n t a

NELSON LEONEL ORTEGA ACHURRA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F., 1990.



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

AGRADECIMIENTOS.
DEDICATORIAS.
INTRODUCCION.

Pág.

CAPITULO I.

PANORAMA ACTUAL DE LA CONTADURIA PUBLICA EN LA REPUBLICA DE PANAMA.	3
1.1. EMPRESAS PRIVADAS.....	5
1.2. DESPACHOS O FIRMAS DE CONTADORES PUBLICOS INDEPENDIENTES.....	6
1.3. ASOCIACIONES PROFESIONALES DE LA CONTABILIDAD.	8
1.4. SECTOR GUBERNAMENTAL.	9
1.5. INSTITUCIONES EDUCATIVAS - NIVEL SUPERIOR.	12

CAPITULO II.

LOS MODELOS CUANTITATIVOS Y SU RELACION CON LA CONTADURIA PUBLICA.	16
2.1. CONCEPTUALIZACION.....	17
2.2. GENERALIDADES.....	17
2.2.1. Clasificación de los Modelos.....	17
2.2.2. Ventajas y Desventajas de los Modelos.....	19
2.2.3. Etapas de los Modelos.	20
2.2.4. Categorías de los Modelos.....	21
2.3. RELACION DE LA CONTADURIA PUBLICA CON LOS MODELOS CUANTITATIVOS.....	22

CAPITULO III.

PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LOS MODELOS CUANTITATIVOS APPLICABLES A LA CONTADURIA.	24
3.1. CONCEPTUALIZACION.....	27
3.1.1. Enseñanza.....	27
3.1.2. Aprendizaje.....	28

3.2. ELEMENTOS DEL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE.....	30
3.2.1. Profesor.....	31
3.2.2. Alumno.....	31
3.2.3. Objetivos.....	32
3.2.4. Programas.....	32
3.2.5. Métodos.....	33
3.2.6. Medios.....	33
3.2.7. Situación Educativa.....	33
3.2.8. Organización del Tiempo.....	34
3.2.9. Logro de Objetivos.....	34
3.2.10 Filosofía Educativa.....	34
3.3. METODOS DE ENSEÑANZA.....	34
3.3.1. Métodos Lógicos.....	35
3.3.2. Métodos Activos.....	36

CAPITULO IV.

PROPUESTA DE PROGRAMA PARA LA MATERIA "MODELOS CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA".	41
4.1. CRITERIOS DE SELECCION DE LOS MODELOS CUANTITATIVOS.	43
4.2. PROPUESTA DEL PROGRAMA PARA LA MATERIA.....	49

CAPITULO V.

SISTEMAS DE INSTRUCCION PROGRAMADA PARA LOS MODELOS - CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA.....	54
5.1. ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN SISTEMA DE AUTOINSTRUCCION O INSTRUCCION PROGRAMADA.....	55
5.2. LINEAMIENTOS GENERALES. USO DEL SISTEMA DE AUTOINSTRUCCION O INSTRUCCION PROGRAMADA.....	56
5.3. TAREAS.....	58
- TAREA No. 1: Programación Lineal.....	59
- SUBTAREA No. 1.1.: Método Simplex.....	63
- TAREA No. 2: Transporte.....	75
- SUBTAREA No. 2.1.: Esquina Noroeste.....	80
- TAREA No. 3: Análisis de Sensibilidad.....	95
- TAREA No. 4: Modelo de Simulación.....	104
- TAREA No. 5: Valor Monetario Esperado.....	114
- TAREA No. 6: Remplazo de Equipo.....	123
- TAREA No. 7: Modelos de Inventarios.....	133

	Pág.
CAPITULO VI. EVALUACION DE LOS MODELOS CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA MEDIANTE EL USO DE LA INSTRUCCION PROGRAMADA.	146
CONCLUSIONES.	155
RECOMENDACIONES.	160
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	163
BIBLIOGRAFIA.	165
ANEXOS.	171

I N T R O D U C C I O N

Los años de estudio y el deseo constante de superación, - impulsan al individuo a buscar y fijar nuevas metas a medida - que las va alcanzando. Al emprender este trabajo, lo hice - - consciente de ciertas limitaciones, pero convencido de que he hecho lo humanamente posible por brindar un aporte a los futuros profesionales de la contabilidad en la República de Panamá.

El mejoramiento de la educación superior en nuestra primera casa de estudios, es hoy en día prioritario; necesitamos -- formar profesionales que estén a tono con el desarrollo de -- nuestro país, democrático y liberador; que fortalezcan los sectores productivos con nuevas técnicas, herramientas y metodologías de solución de problemas que se presentan a diario en el mundo de los negocios.

El presente trabajo de investigación titulado: "Instrucción Programada para la materia Modelos Cuantitativos Aplica-- bles a la Contaduría", desea lograr esos objetivos, pues pro-- porcionará al futuro licenciado en contabilidad, elementos de juicio más científicos y objetivos en la toma de decisiones -- dentro del sector laboral.

Los modelos propuestos no son únicos, pero representan -- los primeros pasos para su implementación dentro del plan y -- programas de estudios dentro de la licenciatura en contabili-- dad de la Universidad de Panamá. Ellos, necesitan evaluarse - por docentes y autoridades de la universidad, con el objeto de que los mismos respondan a las necesidades de los sectores pro-- ductivos del país.

El sistema de instrucción programada propuesto para estos modelos, ayudaría grandemente al desarrollo de los mismos, ya que responde a un método de enseñanza activo donde el alumno - es el centro del proceso educativo dándole la oportunidad de - trabajar a su propio ritmo, individualidad, confianza, interés, etc. En cuanto al docente, éste realizará el proceso enseñan-- za-aprendizaje más efectivo dejando a un lado la improvisación y la informalidad, reflejando así una deficiente enseñanza.

Este trabajo aspira a promover una actitud positiva hacia la metodología como una forma de fundamentar científicamente - nuestra práctica educativa. Espero despertar el interés de - los colegas docentes para que propongan materias y métodos de enseñanza con el fin de mejorar la oferta académica de nues-- tros alumnos.

CAPITULO I

**PANORAMA ACTUAL DE LA CONTADURIA PUBLICA
EN LA REPUBLICA DE PANAMA**

A pesar de su antigüedad la Contaduría Pública como profesión, es muy reciente. Se considera que surgió a finales del siglo pasado y se consolidó hasta finales del primer cuarto del presente siglo. A partir de este momento comenzó a cobrar un importante desarrollo propiciado sobre todo, por el crecimiento económico de los países del mundo occidental altamente industrializados.

La actividad que permitió crear una profesión contable -- fue la dictaminación de estados financieros, motivada por necesidades de información de la clase inversionista, que dio origen a un activo marcado de dinero y capitales. Este importante fenómeno en la vida de la disciplina contable acapara la -- atención de la sociedad dando como consecuencia la oferta y la demanda de una educación profesional, de instituciones profesionales de contadores, de establecimientos de códigos de ética y otros instrumentos de gran valor para la profesión. Así tenemos que el 22 de agosto de 1916 se aprobó el Código de Comercio, el cual reglamenta y obliga llevar registros de contabilidad. El 7 de enero de 1935 se dictó el Decreto de Ley No. 10 como primera Ley Reguladora del Ejercicio de la Contabilidad Pública en Panamá, creándose así el Instituto Panameño de Contadores; primera agrupación profesional de la contabilidad. Para 1941 y 1951 se crearon la Asociación de Contadores y la -

Asociación de Mujeres Contadoras; en 1956 fue aprobado el Código Fiscal; en 1957 el Colegio de Contadores Públicos Autorizados; el 1º de septiembre de 1978 se promulgó la Ley No. 57 reglamentando la profesión de Contador Público y el 17 de mayo - de 1984 se aprueba el Código de Etica Profesional para los Contadores Públicos Autorizados en Panamá.

El crecimiento de la actividad bancaria influyó notablemente en la profesión contable, tanto en el aspecto profesional como en el económico. Esto se puede apreciar con el surgimiento de diversas firmas de contadores públicos independientes, así como la creación de comisiones formadas por profesionales de la contabilidad para elaborar normas de auditorías y financieras conforme a principios de contabilidad de aceptación general en la república.

En la actualidad la profesión se mantiene actualizada con las técnicas más modernas, lo que permite ofrecer los más altos estándares de eficiencia en Auditoría, Contabilidad y Asesoría, que se traduce en positivos beneficios para los sectores, tanto privado como gubernamental en que se desenvuelve el profesional de la contabilidad.

1.1. EMPRESAS PRIVADAS

Muchos contadores ejercen sin licencia en la mayoría de los casos, porque algunos dueños de negocios desconocen la ley

que reglamenta la profesión. El contador trabaja al igual que el del sector gubernamental en espera del día de pago. Siem--
ten la necesidad de actualizarse debido a que algunos forman -
parte de las agrupaciones profesionales, las cuales están cons--
tantemente adiestrando a sus miembros mediante Congresos, Semi--
narios, Talleres, etc.

Con la presente crisis la profesión no ha dejado de verse
afectada, ya que los ingresos de los mismos han disminuido, --
pues enfrentamos una situación en que la oferta es mayor que -
la demanda. Esta es menor, debido a que los ingresos de las -
empresas han disminuido, requiriendo que éstas controlen más -
sus gastos. La oferta es mayor porque muchos profesionales se
han quedado sin trabajo, a consecuencia de los recortes que --
las empresas han tenido que realizar para sobrevivir en esta -
crisis. Las empresas han hecho cambios en sus estructuras ad--
ministrativas ante una reducción de horarios de trabajo, perso--
nal, vacaciones por adelantado, etc., todo con el fin de mante--
ner su empresa y por ende ayudar a que muchos panameños sobre--
vivan de ellas.

1.2. DESPACHOS O FIRMAS DE CONTADORES PUBLICOS INDEPENDIENTES

El contador que trabaja en estos despachos está más fami--
liarizado con la profesión, debido a la clase de trabajo que -

realiza tal como: La auditoría, que requiere estudio técnico y además porque constantemente existen cambios en las polfti--cas de trabajo y en la presentación de informes. También ayudan al contador a participar en una serie de entrenamientos en los distintos niveles que ejercen, lo cual le permite adquirir más dominio de la profesión y mantenerse bien cotizado en el mercado de trabajo, por la experiencia adquirida. Este con contador es consciente del hecho de que tiene que continuar actualizándose asistiendo a seminarios, convenciones y reuniones, - porque siente el deber profesional de tener que estar al día.

La importancia alcanzada en los servicios prestados por - estos contadores a la profesión en general ha sido vital a tal extremo, que continúa siendo el elemento básico en aspectos de tanta trascendencia como la elaboración de planes de enseñanza profesional y de programas de capacitación de colegios y asociaciones profesionales no lucrativas; además su importancia es - tal que llega a constituir la imagen que presenta la profesión ante la sociedad.

En cuanto a las condiciones actuales de los Contadores Públicos Autorizados, éstos se vieron afectados a consecuencia - de la situación política y socioeconómica por la que atraviesa el país. Se dieron en muchas firmas la reducción del personal o del número de horas trabajadas, disminuyó su cartera de clientes, etc.

1.3. ASOCIACIONES PROFESIONALES DE LA CONTABILIDAD

Las tres asociaciones de contadores existentes en nuestro país (Asociación de Contadores Públicos Autorizados de Panamá, la Asociación de Mujeres Contadoras de Panamá y el Colegio de Contadores Públicos de Panamá) se han dedicado a desarrollar programas de educación continua para cumplir con la necesidad de mantener actualizados a sus miembros. A través de estos programas, el contador protege su imagen al trazarse una actualización técnica obligatoria para estar a tono con los nuevos adelantos de la tecnología moderna y para adaptarse a la rapidez con que se dan los cambios en las instituciones, legislaciones, métodos y procedimientos de la actividad económica.

Estas agrupaciones tienen objetivos bien definidos, entre éstos podemos observar:

- a. Unir a los profesionales de la contabilidad en la República de Panamá, reconociendo como tales únicamente a los contadores públicos autorizados.
- b. Promover y mantener un alto grado de calificación moral y profesional dentro de la especialidad.
- c. Salvaguardar los intereses de los CPA en todos los aspectos.
- d. Promover el estudio e investigación de la ciencia contable.

- e. Velar porque se mantenga un alto nivel de enseñanza a nivel medio y superior en la república.
- f. Animar relaciones cordiales con profesionales de igual categoría, tanto de Panamá, como de otros países.

Estas tres agrupaciones han emitido Normas de Contabilidad Financiera, Pronunciamentos y Procedimientos para el ejercicio de la contabilidad en Panamá. Se siguen acuerdos en conjunto y realizan eventos de carácter homogéneo como: Celebración de la semana del contador, Congresos de Contadores, Emisión de Normas de Contabilidad Financiera y Programas de Educación Profesional continua, tales como: conferencias, simposios, mesas redondas, seminarios, congresos y otros sobre contabilidad, auditorías, impuestos, etc.

1.4. SECTOR GUBERNAMENTAL

La Contraloría General de la República es la encargada de:

- a. Llevar la contabilidad pública nacional.
- b. Prescribir los métodos y sistemas de contabilidad de las dependencias públicas.

- c. Participar en la elaboración del presupuesto general del estado.
- d. Establecer proyectos de leyes que suprimen ingresos del presupuesto.
- e. Presentar un plan de reducción de gastos cuando así lo consideren.

Los métodos y sistemas se elaboran procurando que los registros contables sirvan para generar la información financiera y presupuestaria necesaria para el análisis de la situación respectiva, a fin de realizar una adecuada evaluación de la administración de los patrimonios públicos y constituir así un auxiliar eficaz para la labor de fiscalización y control que realiza la Contraloría.

Una vez establecidos los métodos y sistemas de contabilidad por la Contraloría, ésta señalará mediante resolución una fecha para su aplicación por la dependencia estatal respectiva y por los funcionarios encargados de aplicarlos.

La Contraloría General de la República efectúa la función operativa de pago del Gobierno Central, siguiendo instrucciones emanadas del Ministerio de Hacienda y Tesoro. Se han emitido una gran cantidad de cheques sin precedentes en la historia. Toda la serie de cambios introducidos durante el año de 1988, trajo como consecuencia un aumento notorio en el volumen de trabajos que se desarrollan, consistentes tanto en los pagos

de salarios y cuentas contra el tesoro nacional, como en registros e informes semanales, quincenales y mensuales.

La Contraloría General de Panamá, asumió la responsabilidad y dictó una serie de medidas que permitieron ajustar los gastos de 1987 a los ingresos para 1988. El presupuesto de 1988 era inferior al de 1987, porque los ingresos para ese período eran menores.

La retención de fondos nacionales por parte del Gobierno de los Estados Unidos provocó una drástica disminución de los ingresos del gobierno nacional, obligando a reducir el gasto a límites que estaban muy por debajo de los presupuestados. Todos estos aspectos eran nuevos en registros y control del presupuesto, lo que provocó la necesidad de adecuar rápidamente los registros a esta nueva modalidad.

En este sector, el contador en la mayoría de los casos ejerce sin licencia y no la tienen, ya que algunos puestos se otorgan por influencias y no por idoneidad, salvo aquellos que tienen la licencia porque pertenecen a grupos colegiados donde se la exigen para ser miembros de los mismos.

En la mayoría de los casos encontramos muy buenos contadores en este sector con un amplio sentido profesional. Realmente este contador es un empleado público y como tal ejerce su labor para cumplir con un mandato legal. Muchos no están interesados en mejorar su calidad profesional porque nadie se los-

solicita. Se circunscriben a su rutina diaria y sólo esperan el día de pago.

1.5. INSTITUCIONES EDUCATIVAS - NIVEL SUPERIOR -

La educación en el área comercial en Panamá se ha desarrollado extraordinariamente en los últimos quince años. La naturaleza cambiante de nuestra economía y la tecnología han hecho factible este cambio. Las universidades han tenido que girar su enfoque hacia ese cambio como una demanda de la comunidad. Han surgido nuevas instituciones educativas a tono con esta realidad; a nivel público y privado se destacan carreras cortas de dos a cuatro años en las áreas de Administración, Ciencias Secretariales, Administración de Empresas, Finanzas, Mercadotecnia, Banca y otras. En lo referente a la carrera de contabilidad, sólo existen en la Universidad Nacional y en la Universidad Santa María la Antigua a nivel de licenciatura. Esta permite al alumno obtener un título a nivel superior y además optar por la licencia que lo acredite como Contador Público Autorizado, en ambas universidades la carrera tiene cierta similitud en lo que se refiere al contenido de sus planes de estudios. En cuanto al total de créditos, en la Universidad Estatal consta de 177, mientras que en la particular la misma tiene 183 créditos (ver planes de estudio No. 1 y 2).

En cuanto a las estructuras académico-administrativas de la Universidad de Panamá, es imperante una renovación profunda que "permita la formación de un nuevo tipo de egresados comprometidos con las tareas del desarrollo nacional, en un proyecto nacional y liberador. Lo anterior denota la necesidad de la reforma urgente de los planes y programas de estudios, el replanteamiento de la oferta académica de tal forma, que las carreras que se ofrecen estén en relación a las necesidades de desarrollo y demanda de los sectores productivos". (14)

Ante tal inquietud, el Instituto Centroamericano de Administración y Supervisión de la Educación (ICASE) realizó a mediados de 1988 un seminario taller para diagnosticar los aspectos curriculares de la Escuela de Administración de Empresas y Contabilidad de la Universidad de Panamá, cuyo objetivo era obtener una caracterización general de la situación del currículum en cada escuela, atendiendo a sus diferentes etapas: Planeamiento, Conducción o Administración del Currículum y Evaluación. Uno de sus objetivos generales era:

"Analizar los planes y programas de estudio que orientan el desarrollo del currículum, teniendo en cuenta los fines y objetivos de la educación nacional en general, y universitaria en particular, las necesidades sociales y demandas laborales". (13)

Una vez concluido el diagnóstico curricular el mismo reflejó para la escuela de contabilidad lo siguiente:

a. En cuanto al Planeamiento Curricular:

- Los planes de estudio fueron aprobados en el año 1977 con sus respectivos programas de asignatura. Estos - revelan un conjunto de profundas limitaciones en cuanto a la consideración de criterios teóricos y metodológicos de diseño curricular del nivel superior, situación que afecta la formación ofrecida. Muestran - carencia de perfil del egresado, orientaciones metodológicas y para la evaluación, orientaciones sobre recursos de apoyo requeridos para su implementación y - prerequisites de asignaturas. Con relación a objetivos generales, éstos parecen corresponder más a rasgos de perfil que a objetivos de carreras; enfatizan, muy parcial, a la adquisición de habilidades para el desempeño profesional en la carrera.

b. En cuanto a la Conducción del Curriculum:

- Se caracteriza por la insuficiente participación del estudiante en su aprendizaje; ello es debido a un conjunto de factores entre los que se destacan los métodos y técnicas que privilegian la participación del docente en lugar de la del alumno, la actividad pasiva en lugar del autoaprendizaje activo.

c. En cuanto a la Evaluación del Currículum:

- Muestran notables limitaciones que afectan los resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje: No -- existen normas, criterios ni procedimientos consignados en los planes y programas de estudio que orienten este proceso. En la práctica se evidencian limitaciones en el proceso de diseño y aplicación de las pruebas, así como en los materiales recomendados para las mismas.

CAPITULO II

LOS MODELOS CUANTITATIVOS Y SU RELACION CON
LA CONTADURIA PUBLICA

2.1. CONCEPTUALIZACION

Los modelos representan abstracciones o representaciones - idealizadas de un sistema de la vida real. Aplicados a las matemáticas es una representación simbólica de la realidad, contienen una serie de variables que representan los factores claves involucrados en el fenómeno que está siendo modelado. Financieramente, un modelo matemático es una representación simbólica de los aspectos financieros de una organización tales como: Hoja de balance, estado de resultados, un presupuesto de una organización.

2.2. GENERALIDADES

2.2.1. CLASIFICACION DE LOS MODELOS

a. Icónicos:

- Son representaciones físicas a escala reducida o aumentada de un sistema real. Ejemplos: Barcos de juguete, fotografías, maquetas, etc.

b. Analógicos:

- Requieren la sustitución de una propiedad por otra con el fin de permitir la manipulación del modelo.-
Ejemplos: Curvas de demandas y flujogramas.

c. Simbólicos o Matemáticos:

- Emplean un conjunto de símbolos matemáticos (letras, números, signos, etc.) y funciones para representar las variables de decisión y sus relaciones para describir el comportamiento del sistema. Ejemplos: -- Modelar la llegada de clientes a un barco, mediante el uso de símbolos y ecuaciones para relacionar el tiempo entre llegadas, tamaño máximo de la cola, -- tiempo gastado en cola, etc.

d. Financieros:

- Tienen como función apoyar el esfuerzo de planeación dentro de la organización. Ejemplos: Presupuestos, costo, volumen, utilidad.

Los modelos se usan para proporcionar auxilios a cierta gama de procesos administrativos, por ejemplo: Preparación de balances proyectados y de estados de ingresos; proyectos de mercadotecnia (precios, publicidad, integración de productos y canales de distribución), proyectos de capital de trabajo, análisis de estructuras de capital y de planificación de flujos de efectivo.

2.2.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS MODELOS

A. Ventajas:

- Tiende a hacer más explícito el problema y puede -- aclarar relaciones importantes entre las variables.
- Aclara qué variables son importantes y qué datos -- son necesarios para el análisis de un sistema.
- Permite examinar el comportamiento del sistema sin interferir la operación que se está realizando.
- El análisis se hace con mayor rapidez y con menores costos.
- Facilitan el manejo de las suposiciones respecto a la estrategia y el medio ambiente.
- Examinan interacciones muy complejas que incluyen - grandes cantidades de datos.
- Señalan qué riesgos y oportunidades están impli-- tas en acciones alternas.

B. Desventajas:

- Los modelos han resultado ser muy costosos.
- La creación de muchos de ellos ha demorado más de - lo que se esperaba.

- Los datos exigidos han sido extensos y poco realistas.
- En los sistemas complejos puede que el modelo no capture la situación de la realidad, especialmente si hay restricciones en la formulación o en la recolección de los datos.

2.2.3. ETAPAS DE LOS MODELOS

- "a. Tomar decisiones respecto a la utilidad del modelo.
- b. Tomar una decisión respecto a usar o no un modelo.
- c. Establecer especificaciones. Consiste en definir los propósitos del modelo, sus insumos y producciones primarias, los aspectos principales de su estructura, y cómo se usará. Además las especificaciones determinan los recursos que requiere el modelo.
- d. Preparar una proposición. Para obtener la aprobación e ir adelante con el modelo.
- e. Proceder a pasos sincronizados en la construcción del modelo y la recolección de los datos.
- f. Comprobar el modelo (si existe computadora) determinando que:

- ¿Ejecuta bien el programa de la computadora el concepto que se tiene intención de ejecutar?
- En la producción misma, ¿requieren modificación los conceptos?
- g. Educar a los usuarios para que acepten el modelo:
 - Familiarizarlos con los detalles específicos del modelo.
- h. Comprobar el modelo por parte del usuario.
- i. Poner el modelo en uso verdadero.
- j. Actualizar y modificar el modelo". (11)

2.2.4. CATEGORIAS DE LOS MODELOS

- Los modelos de pronósticos proporcionan datos sobre predicciones respecto a variables que se utilizan para la planificación de las ventas, costos, actividad competitiva y de la industria.
- Los modelos de proyectos facilitan la evaluación de actividades o tendencias específicas, significativas y nuevas como las de inversiones de capital, introducción de nuevos productos, adquisiciones y las ventas.
- Los modelos de empresa se han utilizado para generar -

análisis proforma basados en toma de decisiones y en suposiciones ambientales, proporcionadas por los usuarios; para consolidar los análisis proforma presentados por las distintas divisiones de la empresa; consolidar presupuestos; y para probar las implicaciones -- que contienen ciertos actos llevados a cabo por una -- parte de la organización.

Los modelos financieros ayudan a los funcionarios de finanzas a administrar el capital de trabajo, la estructura del capital y otros aspectos financieros de las empresas.

2.3. RELACION DE LA CONTADURIA PUBLICA CON LOS MODELOS CUANTITATIVOS

La Contaduría Pública en la que se ha desarrollado tradicionalmente el profesional de la contabilidad, está siendo dejada a un lado por la contabilidad para toma de decisiones, dado que maneja información histórica y exclusivamente cuantitativa; por lo que el contador debe intentar nuevos caminos y buscar -- condiciones que le permitan trascender de la teneduría de libros hacia campos más objetivos y científicos en los cuales la toma de decisiones se basa en herramientas provenientes de otras disciplinas. Por ello, el futuro licenciado en contabilidad debe

familiarizarse con las diversas técnicas, herramientas y metodologías que le proporcionan los modelos cuantitativos que permiten el ordenamiento y la sistematización de la información, con ahorro considerable en tiempos y costos.

Con la ayuda de estos modelos cuantitativos, el profesional de la contaduría puede abordar e identificar de una mejor forma los problemas o dificultades que se le presenten en la vida real, bien sea en el campo profesional, docente o de investigación. De igual forma, le ayudarán a desarrollar o desempeñar mejor su papel buscando mejores soluciones para beneficio de la organización, institución o empresa donde se desempeñen como profesionales. De ahí la importancia de que el futuro profesional de la contabilidad egrese con más y mejores conocimientos matemáticos, logrando en él un acercamiento cada vez más al medio que lo rodea y por ende a su campo de acción.

CAPITULO III

PROCESO DE ENSERANZA - APRENDIZAJE DE LOS MODELOS
CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA

Una de las innovaciones de mayor importancia en la educación hoy en día es la sistematización del proceso enseñanza - aprendizaje. Este nuevo concepto es sinónimo de una buena organización en el proceso educativo; es imprescindible que todos los componentes del proceso de la enseñanza trabajen en estrecha armonía, ya que son interdependientes y deben funcionar en forma sistemática para lograr los objetivos educacionales. Es importante que los profesores sean conscientes de que las actividades de aprendizaje desarrolladas en forma arbitraria y caprichosa afectan negativamente el aprendizaje.

La sistematización del proceso enseñanza - aprendizaje es un complejo compuesto de aprendices y de una combinación de maestros, materiales, máquinas, técnicos, insumos definidos y está diseñado para llevar a cabo determinadas operaciones. Estas operaciones se ordenan de acuerdo con las más recientes investigaciones pedagógicas. En esta forma, se asegura el logro máximo de los objetivos especificados en términos de cambios de conducta.

Todo sistema de enseñanza - aprendizaje se planifica deliberadamente para el logro de los propósitos, determinar los procesos más indicados y establecer la clase y calidad de los componentes más efectivos para el sistema a establecerse. La necesidad de la creación de los sistemas de enseñanza, surgió

debido a la preocupación de los docentes por mejorar la calidad de la enseñanza y poder ofrecer al estudiante una preparación académica superior. Por otra parte, los consumidores de estos servicios educativos están exigiendo una mayor responsabilidad educativa, más individualización y personalización en la enseñanza, mejor organización administrativa y mejor uso de los recursos asignados para la educación.

La responsabilidad educativa se entiende como el proceso de control administrativo mediante el cual se determina el producto que es relevante a las necesidades; se comparan éstos con el esperado y se determina la congruencia con la inversión, a efecto de establecer las políticas educativas racionales y asignar responsabilidades. Estos controles y exigencias requieren de una nueva forma de organización del proceso enseñanza - - - aprendizaje y de ahí surge la sistematización. Se dice entonces, que sistematizar la enseñanza significa planificar las actividades del maestros (especificación de objetivos, elaboración de instrumentos de medición, diseño y selección de métodos) para que todos los elementos que intervienen en él estén dirigidos al aprendizaje efectivo del alumno y puedan analizarse los resultados, las causas y las consecuencias de su aplicación.

3.1. CONCEPTUALIZACION

3.1.1. ENSEÑANZA

Corrientemente, significa mostrar una cosa a alguien, - - transmitir algún conocimiento teórico - práctico. Pedagógica-- mente, es la tarea del profesor que señala a sus alumnos la ruta que deben seguir para aprender. Puede decirse que es la actividad del profesor que consiste en planear, impulsar, orientar, estimular y controlar el aprendizaje del alumno. En la ac tualidad la enseñanza por parte del docente consiste en señalar el camino para que el alumno realice el aprendizaje. No se pue de reducir a una conferencia o disertación, es mucho más que -- ellas, es la conducción eficaz que muestra al alumno los senderos que lo llevarán al verdadero aprendizaje. La enseñanza sig temática, es pues la organización lógica de la enseñanza. En - esta fase no podemos dejar de mencionar la acción recíproca que caracteriza la enseñanza la cual requiere que ésta vaya acompañada de aprendizaje para poder lograr su objetivo; por lo que - generalmente hablamos entonces de enseñanza - aprendizaje. Por ello, se dice que dos términos son correlativos, ya que a una - nueva concepción del aprendizaje corresponde necesariamente una nueva idea de la enseñanza. Si la enseñanza es pasiva, el - - aprendizaje será igual; de lo contrario nos daría una enseñanza aprendizaje activo.

En la actualidad se dice que el profesor está enseñando -- cuando el alumno está aprendiendo. El profesor que enseña es -- aquél que crea en sus alumnos situaciones en las que reaccione, piense, reflexione, actúe, viva, discuta, investigue, observe, -- analice, ya que es la mejor manera de lograr el aprendizaje.

3.1.2. APRENDIZAJE

Etimológicamente significa Apprehendere: Asir, coger, -- captar. Thomas F. Staton, (1976) (9) nos dice que: "El apren dizaje consiste en adquirir nuevas formas de hacer las cosas o para satisfacer deseos". Imideo G. Nérice (1985)⁽⁵⁾ señala -- que: "El aprendizaje es el proceso por el cual se adquieren -- nuevas formas de comportamiento o se modifican formas anterio-- res". Asucena Rodríguez (1976)⁽⁷⁾ anota que una persona apren-- de "cuando se plantea dudas, formula hipótesis, retrocede ante ciertos obstáculos, arriba a conclusiones parciales, siente te-- mor a lo desconocido, manipula objetos, etc." El aprendizaje -- se refleja en el alumno cuando éste interactúa con el objeto de enseñanza y muestra un nuevo cambio de conducta.

Una vez conceptualizados los términos enseñanza y aprendi-- zaje, debemos mencionar los factores que debe considerar un pro fesor que participa en la creación de un sistema de enseñanza -- aprendizaje. Para determinar los mismos, podemos guiarnos por las siguientes preguntas: Qué, cómo y cuánto. La primera de --

ellas se refiere a ¿qué enseñar?: Nuestra contestación tendría que ser en términos de los objetivos que perseguimos con la enseñanza y del contenido apropiado para lograrlos. Los objetivos son el propósito de la instrucción y el contenido la temática a cubrir para su logro. La segunda pregunta ¿cómo enseñar?, implica determinar los métodos, las técnicas, las estrategias y los recursos que utilizaremos en la enseñanza. Ferrater Mora nos dice que método "es cierto camino para alcanzar cierto fin propuesto de antemano como tal, que se contrapone a la suerte - y al azar, y que tiene la posibilidad de ser usado y aplicado - por cualquiera".⁽¹²⁾ Desde el punto de vista del profesor, método es el proceso que utiliza para transferir con eficiencia los conocimientos, las destrezas y las actitudes que él posee. Este proceso le requiere dominio y utilización de una variedad de técnicas o actividades que faciliten la enseñanza.

La técnica de enseñanza es la herramienta que facilita la aplicación del método; el recurso didáctico que hace efectivo - un propósito bien definido de la enseñanza. Esto nos indica -- que para lograr un proceso de enseñanza - aprendizaje efectivo, es imprescindible seguir determinado patrón organizacional y -- utilizar aquellas actividades de aprendizaje y recursos que ayudan a los alumnos a alcanzar sus objetivos en la forma más eficiente que sea posible. Las actividades de aprendizaje se refieren a los ejercicios educativos y los medios que se utilizan para llevar a cabo la actividad de aprendizaje.

Referente a cuánto se ha logrado enseñar? aquí entra en juego la medición y la evaluación de la enseñanza como paso final para comprobar la cantidad y calidad de lo que hemos enseñado basado en los objetivos propuestos. El profesor tiene que conocer los medios que se utilizan para evaluar al estudiante; esto es, cómo juzgar los logros del aprendizaje en términos de los objetivos cognoscitivos, psicomotores y afectivos que se persiguen. Es importante señalar que la medición cubre sólo un aspecto de la evaluación; o sea, permite determinar con precisión ciertos aspectos específicos del aprendizaje en forma cuantitativa. La evaluación, por el contrario, incluye la medición más aquellos otros aspectos de naturaleza cuantitativa. Este aspecto completa el proceso de organización de la enseñanza - aprendizaje.

3.2. ELEMENTOS DEL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

El proceso de enseñanza - aprendizaje de los modelos cuantitativos aplicables a la contaduría se caracterizan por tomar elementos de la Escuela Nueva y de la Tecnología Educativa. -- La primera de ellas, surge con un reto a la escuela tradicional en la segunda década del Siglo XX. Implica innovaciones en las bases filosóficas de la educación, en las concepciones del acto educativo y un nuevo rol por parte del maestro y el alumno. De

igual forma, trajo cambios en los contenidos y su estructura--ción; así como nuevas metodologías en el acto educativo. Por otra parte, la tecnología educativa se caracteriza por su rol técnico, instrumental, cuyos fundamentos salen de la psicología conductista. Los profesores consideran que a través de la sistematización de su enseñanza van a lograr un nivel académico superior en sus alumnos; quienes mediante una serie de técnicas-dosis sobre cómo estudiar, van a superar las deficiencias que cada uno de ellos tiene, ya que a su propio ritmo de estudio, irán avanzando en los tópicos que se le enseñan. Veamos a continuación los componentes del proceso educativo.

3.2.1. PROFESOR

- a. Mantiene una actitud democrática en el grupo de clase.
- b. Guía u orientador del aprendizaje.
- c. Facilitador del aprendizaje.
- d. Se preocupa por el desarrollo de cada uno de sus alumnos.
- e. Evalúa, motiva, etc.
- f. Aprende cuando está enseñando.

3.2.2. ALUMNO

- a. Centro del proceso educativo.

- b. Es activo, se expresa libremente.
- c. Sigue su propio ritmo de trabajo.
- d. Crítico con autonomía personal.
- e. Interactúa con el docente y compañeros de clase.
- f. Muestra efectividad mutua.
- g. Reacciona, piensa, reflexiona, actúa, discute, investiga, observa, analiza, etc.

3.2.3. OBJETIVOS

- a. Redactados en forma clara, precisa y concisos.
- b. Expresados con precisión.
- c. Especifican la ejecución o conductas de los alumnos al finalizar el módulo, tarea, etc.
- d. Son conocidos por el alumno.
- e. Persiguen cambios en su conducta.

3.2.4. PROGRAMAS

- a. Los contenidos deben estar relacionados con la realidad.
- b. Deben reflejar un orden sistemático de los módulos a tratar.
- c. Deben contener los objetivos conductuales que se espera lograr en el alumno.
- d. Deben considerar el interés del alumno.

3.2.5. METODOS

- a. Lógicos:
 - Inductivos
 - Deductivos
 - Inductivo - deductivo
- b. Activos:
 - Enseñanza programada.

3.2.6. MEDIOS

- a. Materiales elaborados por el docente.
- b. Textos programados.
- c. Ayudas audiovisuales:
 - Proyector
 - Videocassetera
 - Televisión, etc.
- d. Calculadoras financieras.
- e. Computadora.

3.2.7. SITUACION EDUCATIVA

- a. Ambiente democrático
- b. Trabajo libre individual del alumno según sus intereses
- c. Relaciones sociales con los miembros del grupo.
- d. Actividades fuera del aula de clase.

3.2.8. ORGANIZACION DEL TIEMPO

- Flexible de acuerdo a la capacidad de cada alumno.
- Con la competitividad la flexibilidad se convierte en rigidez.

3.2.9. LOGRO DE OBJETIVOS

- a. Evaluación a través de las actividades del alumno; relacionadas con los objetivos de aprendizaje.
- b. Pruebas cortas.
- c. Participación en clases.
- d. Entrega oportuna de trabajos.

3.2.10. FILOSOFIA EDUCATIVA

- a. Progresismo, tecnocrática.
- b. Libertad del individuo en el aprendizaje.
- c. Democracia como forma de organizar el trabajo.

3.3. METODOS DE ENSEÑANZA

Es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia un determinado objetivo. El método da sentido de unidad a todos los pa--

sos de la enseñanza y del aprendizaje, principalmente en lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma.

Los modelos cuantitativos aplicables a la contaduría por su naturaleza y contenido demandan de la utilización de un método, una técnica o un procedimiento. El desarrollo metodológico conlleva una serie de procedimientos y técnicas dirigidas al logro de los fines de la educación que pueden ser de orden social, moral, ético, intelectual, estéticos y físicos, es decir, que atienden al desarrollo integral del individuo. No importa lo que el docente enseñe, lo importante es lo que aprende el alumno; para ello, la metodología tiene que ser activa y solamente lo será si enfatiza la participación del educando en la conducción de su aprendizaje.

Algunos métodos lógicos y activos pueden adaptarse a la naturaleza de los modelos cuantitativos para la contaduría, tales como:

3.3.1. METODOS LOGICOS

Son aquellos comunes a todas las disciplinas en las que -- tengan que ver con el saber y el conocimiento humano. Entre -- éstos tenemos:

- a. Método inductivo: Consiste en la observación dirigida de muchos casos particulares y en formular como conse-

cuencia la generalización o ley correspondiente. Es elevarse de lo particular a lo general.

- b. Método deductivo: Es ir de lo general a lo particular. En educación tiene lugar cuando el educador hace que sus alumnos aprendan las reglas o principios.
- c. Método inductivo - deductivo: Es un método ecléctico o mixto. En educación el aprendizaje no culmina con una generalización o arribo a una ley o principio, -- sino que necesita de la aplicación, comprobación y -- ejercitación.

3.3.2. METODOS ACTIVOS

Son propiamente pedagógicos. Se fundamentan en las ideas directrices de la nueva educación: Actividad, libertad, interés, individualidad, colectividad, etc. Estos métodos permiten que los alumnos actúen, trabajen, investiguen por sí mismos, poniendo en práctica sus potencialidades físicas, mentales y espirituales. Se les define como las técnicas didácticas modernas que fundadas en los principios de la nueva educación, hacen posible la adecuada dirección del aprendizaje de los alumnos en todos los aspectos que componen la educación en su concepto actual: Integral, permanente, creadora, liberadora, científica, democrática, humana, etc.

Los modelos cuantitativos aplicables a la contadurfa requieren de un sistema de instrucción que facilite la labor del proceso enseñanza - aprendizaje. Este debe tomar en consideración las necesidades del estudiante y la conducta esperada de éste; por ello, se establecen previamente los objetivos operacionales que han de facilitar la selección de los contenidos, los medios y los recursos necesarios para la enseñanza. El método de enseñanza programada como uno de los métodos de la escuela activa; considera al alumno como centro del proceso educativo, desarrollando en él los principios de libertad, individualidad, colectividad y respeto a sí mismo. De igual manera este método ofrece amplias perspectivas para un enfoque adecuado del problema de los fracasos sobre todo en estos temas considerados un poco complejos y cuyo contenido requiere de una gran secuencia. Veamos algunos aspectos de vital importancia sobre este método.

A. CONCEPTO

La enseñanza programada es una técnica pedagógica moderna, cuyas raíces son: La enseñanza activa y la tecnología pedagógica. Se llama programada porque analiza el material en sus componentes y los ordena en una secuencia adecuada. Toda materia a enseñar puede dividirse para su análisis en un gran número de pequeñas tareas o etapas, algunos principios de este método son: Pequeños pasos, mejoramiento continuo, aprender a aprender y seguridad del aprendizaje.

B. CARACTERISTICAS

- a. Permite transmitir conocimientos sin el intermediario directo del docente y respetando las características individuales.
- b. El alumno aprende individualmente, a su propio ritmo o velocidad; el tiempo lo determina cada persona de acuerdo a su voluntad para aprender.
- c. El profesor es el responsable de la estructuración de la enseñanza, no lo es el programa.
- d. Asegura el éxito en el estudio por la sucesión lógica de pequeños pasos, la verificación y corrección de errores.
- e. Desafa al alumno hacia una actitud activa, llena de acción, ofreciendo un amplio conocimiento para actos posteriores de enseñanza.
- f. El profesor debe presentar situaciones que hagan -- que el alumno anhele adquirir más informaciones sobre el tema tratado.

C. PRINCIPIOS FUNDAMENTADOS

- a. Principio de los pequeños pasos. El material es -- presentado al alumno en pequeñas dosis, fáciles de asimilar.

- b. Principio del conocimiento de resultados: El alumno recibe confirmación inmediata de todas y cada una de sus respuestas. Esto permite un control efectivo de la asimilación de los conocimientos del alumno, así como también lo obliga a desempeñar un papel activo en el aprendizaje.
- c. Principio de la velocidad individual. Permite tener en cuenta las diferencias individuales. Cada alumno aprende a su propio ritmo.

- Fundamentos:

- a. Didáctico: Nos dice que el protagonista de la enseñanza es el sujeto y no el profesor, que este sujeto es un individuo. Podemos fijar objetivos, automatizar los procesos de transmisión de conocimientos y permite el control del aprendizaje.
- b. Psicológicos: El alumno tiene un papel activo, el aprendizaje a base de repetición frecuente, las respuestas correctas se refuerzan, la comprensión de los conceptos científicos implican la generalización y la discriminación.
- c. Epistemológicos: La enseñanza programada desmenuza los conocimientos sin que el alumno pierda de vista las líneas principales.

- Están organizados y se pretende la comprensión y no la memorización.
- Se practica el mecanismo de retroinformación inmediata a las respuestas.

D. PROCEDIMIENTOS

- a. Presentación del elemento de instrucción programada: Proposición, ejemplo, definición, diagrama u otro medio .
- b. Respuesta: El tema o cuadro requiere una respuesta de parte del alumno según la porción de instrucción que acabe de aprender. Su respuesta puede ser llenando un espacio en blanco, completando un dibujo, transposición de términos o componiendo y registrando la respuesta y otros.
- c. Evaluación: Se presenta la respuesta correcta, para que el alumno pueda comparar la suya.
- d. Se pasa a la siguiente tarea una vez que el alumno haya aprobado la anterior y así se repite el procedimiento.

E. VENTAJAS

- a. Importante reducción del tiempo de aprendizaje
- b. Mayor nivel de aprendizaje.
- c. Reacción favorable por parte de los alumnos.
- d. Un nuevo papel para el docente.

CAPITULO IV

PROPUESTA DE PROGRAMA PARA LA MATERIA "MODELOS CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA"

La implementación del curso "Modelos Cuantitativos Aplicables a la Contaduría", dentro del pensum académico de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad de la Universidad de Panamá; logrará fortalecer la profesión y por ende al futuro licenciado en contabilidad ya que le permitirá a éste ser capaz de:

- a. Definir y aplicar conceptos y técnicas matemáticas a - problemas contables, administrativos y financieros.
- b. Apoyar la toma de decisiones mediante el uso de técnicas, herramientas, metodologías y demás recursos disponibles dentro de la organización, para hacerle frente a situaciones provocadas por los cambios económicos, - sociales, tecnológicos, etc.

Se recomienda la puesta en marcha de esta materia en el -- primer semestre de 4° año de la carrera de licenciatura en contabilidad. Una vez que los alumnos hayan aprobado las materias: matemáticas 120, matemáticas financieras 220 ab y métodos estadísticos 230 ab con las asignaturas anteriores, el alumno adquirirá una serie de conocimientos, experiencias, hechos, suposiciones, habilidades y destrezas que le servirán como base para poner en práctica los modelos cuantitativos a situaciones contables, administrativas y financieras y poder así sustentar una - mejor toma de decisiones dentro del ambiente donde se desarrolle.

4.1. CRITERIOS DE SELECCION DE LOS MODELOS CUANTITATIVOS

Para seleccionar los modelos cuantitativos aplicables a la contaduría, apliqué una encuesta ⁽¹⁾ dentro de la escuela de Contabilidad de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad de la Universidad de Panamá, a diez docentes que laboran a tiempo completo y con más de 10 años de servicios en la misma. La tabulación final de la encuesta demostró lo siguiente: En cuanto a la primera pregunta sobre los modelos cuantitativos - aplicables a la contabilidad los resultados en orden de importancia fueron:

M O D E L O S	CANTIDAD DOCENTES	PORCENTAJE %
a) Programación lineal	10	100
b) Inventarios	10	100
c) Reemplazo de equipo	9	90
d) Simulación	8	80
e) Valor monetario esperado	8	80
f) Muestreo estadístico	8	80
g) Proyectos de inversión	7	70
h) Análisis de sensibilidad	6	60
i) Transporte	6	60
j) Presupuesto	6	60
k) Regresión lineal	5	50

Como observación, los modelos de programación lineal e inventarios obtuvieron el porcentaje máximo de aceptación para los docentes como aplicables a la contabilidad, seguidos de remplazo de equipos con un 90%, simulación, valor monetario esperado y muestreo estadístico con un 80%, proyectos de inversión con un 70%, análisis de sensibilidad, transporte y presupuestos alcanzaron un 60% y de último un 50% de los docentes aceptan regresión lineal como modelo aplicable a la contabilidad. Referente a la segunda pregunta sobre la relación de los modelos cuantitativos con las asignaturas contabilidad administrativa y financiera, contabilidad de costos y auditoría los resultados fueron:

M O D E L O S	CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	MATERIA CONTABILIDAD DE COSTOS	AUDITORIA
a. Programación lineal	6/10 = 60%	8/10 = 80%	---
b. Análisis de sensibilidad	6/10 = 60%	6/10 = 60%	---
c. Modelo de transporte	7/10 = 70%	7/10 = 70%	---
d. Modelo de simulación	8/10 = 80%	7/10 = 70%	---
e. Valor monetario esperado	8/10 = 80%	6/10 = 60%	---
f. Presupuesto	8/10 = 80%	---	---
g. Remplazo de equipos	10/10 = 100%	10/10 = 100%	---
h. Inventarios	8/10 = 80%	8/10 = 80%	---
i. Proyecto de inversión	9/10 = 90%	---	---
j. Regresión lineal	7/10 = 70%	8/10 = 80%	---
k. Muestreo estadístico	7/10 = 70%	---	90/10 = 90%

Analizando los datos anteriores, podemos observar que existe una gran aplicabilidad de los modelos cuantitativos al área de contabilidad, sobre todo, en la asignatura contabilidad administrativa y financiera, donde se aplican según los docentes encuestados en un 100%. Los resultados individuales de cada modelo de esta área nos indica qué remplazo de equipos se aplica en un 100%; seguidos de proyectos de inversión con un 90%; modelo de simulación, valor monetario esperado, presupuestos e inventarios con un 80%; modelos de transporte, regresión lineal y muestreo estadístico con un 70%; programación lineal y análisis de sensibilidad en un 60%. En cuanto al área de contabilidad de costos los docentes manifestaron que: Remplazo de equipos se aplica en un 100%; programación lineal, inventarios y regresión lineal en un 80%; modelo de transporte y simulación en un 70%; análisis de sensibilidad y valor monetario en un 60%. Los modelos de presupuestos, proyectos de inversión y muestreo estadístico no fueron seleccionados por los docentes como aplicables a la materia de costos. Por último, un 90% de los docentes manifestaron que el muestreo estadístico es aplicable dentro del área de auditoría, descartando el resto de los modelos como no aplicables a esta asignatura. En la tercera pregunta de la encuesta se le solicitaba a los docentes que contestaran sí o no y por qué le gustaría que la materia Modelos Cuantitativos aplicables a la Contaduría se incluyera dentro del plan de estudios de la carrera de licenciatura en contabilidad dentro de la facultad; cabe destacar que el 100% de los docentes están de acuerdo con que se incluya la materia porque:

DOCENTES	JUSTIFICACION DE LA APLICACION DE LOS MODELOS CUANTITATIVOS
1	Contribuye a presentar una imagen más clara y - completa de las empresas y de sus proyecciones futuras.
2	Le servirá como base para resolver problemas -- que se le presenten a diario dentro de las em-- presas; dejando a un lado la rutina que le impo ne la teneduría de libros.
3	Ayudarán a despertar la mente en los alumnos al ampliar su intelecto hacia el porqué y en dar - soluciones óptimas y no actuar en forma mecáni- ca.
4	Se vislumbra en esta materia la resolución de - problemas administrativos y financieros que a - diario nos toca vivir dentro de las empresas y que no sabemos como plantearlos para obtener -- una mejor solución.
5	El contador se acostumbrará a hacer frente a -- los problemas que se le presenten, evitando el empirismo y la improvisación, con un menor costo de implementación.
6	Es necesario que el egresado en contabilidad co nozca el análisis de situaciones que se le pre- senten en el mundo de los negocios y que hoy en día no sabe cómo evaluar por carecer de conoci- mientos de estos modelos.

DOCENTES	JUSTIFICACION DE LA APLICACION DE LOS MODELOS CUANTITATIVOS
7	Con el conocimiento de estos modelos el profesional de la contabilidad tomará mejores decisiones dentro de las empresas y le indicará la determinación de realizar o no una inversión.
8	Crea una sistematización para el análisis y solución de problemas y capacita mejor al contador para entender los cambios en el mundo de los negocios.
9	Ayudarfa al estudiante a comprender porqué la administración de una empresa está interesada en ciertos tipos de información administrativa y financiera.
10	Es absolutamente necesario incluir en el plan de estudios de la carrera en contabilidad, materias que induzcan a la investigación científica y no trabajar mecánicamente como está acostumbrado el profesional de la contabilidad en nuestro país.

Una vez analizadas las respuestas formuladas por los docentes en la encuesta sobre la aplicabilidad de los modelos -- cuantitativos al área de contabilidad, podemos concluir que es necesario implementar lo antes posible esta materia dentro del plan de estudio de la licenciatura en contabilidad; pues hay suficientes elementos de juicio para su puesta en marcha.

Tomando en consideración lo extenso que sería el programa de darse todos los modelos citados en la encuesta, en un tiempo de 4 horas semanales, dos diarias y aproximadamente 16 semanas en el semestre, opté por descartar del programa los siguientes modelos: Presupuestos y proyectos de inversión debido a -- que estos modelos forman parte de la temática de contabilidad administrativa y financiera y regresión lineal y muestreo estadístico son temas que se ofrecen en la materia de estadística. Para estos modelos, recomiendo una vinculación más estrecha entre los docentes que la imparten, de tal forma que se ofrezcan a los alumnos problemas más accesibles a su formación académica.

4.2. PROPUESTA DEL PROGRAMA PARA LA MATERIA

"MODELOS CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA"

AREA: Matemáticas
 CREDITOS: 4
 CARRERA: Lic. en Contabilidad

HORAS POR CLASE: 2
 CLASES POR SEMANA: 2
 HORAS POR SEMANA: 4
 SEMANAS POR SEMESTRE: 16 (Aprox.)
 HORAS POR SEMANA: 64 (Aprox.)

OBJETIVO GENERAL: Al culminar sus estudios en esta materia, el estudiante definirá los conceptos básicos de los modelos cuantitativos para la contaduría. Identificará situaciones en las que sean aplicables esos modelos y empleará los mismos para la solución de problemas en el área de la contabilidad.

OBJETIVOS PARTICULARES DEL MODELO	CONTENIDO	OBJETIVOS OPERACIONALES	TIEMPO (HORAS)
- Al finalizar este modelo el alumno identificará situaciones que se le pueden presentar en las empresas y lo mostrará a través de un modelo de programación lineal; planteará el modelo y encontrará la solución óptima.	1. PROGRAMACION LINEAL 1.1. Definición 1.2. Elementos de un problema de programación lineal. 1.3. Método simplex.	a. Definir el término programación lineal. b. Enumerar los elementos básicos para construir un modelo de programación lineal. c. Aplicar el método simplex a un problema de programación lineal.	12

OBJETIVOS PARTICULARES DEL MODELO	CONTENIDO	OBJETIVOS OPERACIONALES	TIEMPO (HORAS)
<p>- Al finalizar este modelo el alumno identificará situaciones que representará a través del modelo de transporte, -- planteará el modelo y encontrará la solución óptima.</p>	<p>2. TRANSPORTE. 2.1. Descripción del modelo. 2.2. Regla de la esquina Noroeste como solución.</p>	<p>a. Describir el modelo de transporte. b. Enunciar la regla de la esquina noroeste como solución del problema. c. Plantear un problema de transporte aplicando el método de la esquina noroeste.</p>	8
<p>- Al finalizar este modelo el alumno analizará problemas -- donde modifique las variables conocidas y observará el nuevo comportamiento.</p>	<p>3. ANALISIS DE SENSIBILIDAD 3.1. Descripción. 3.2. Ventajas. 3.3. Aplicación.</p>	<p>a. Describir el modelo de análisis de sensibilidad. b. Enunciar ventajas del análisis. c. Aplicación del modelo.</p>	8
<p>- Al finalizar este modelo el alumno comprenderá y explicará las principales características de un modelo de simulación.</p>	<p>4. SIMULACION. 4.1. Definición. 4.2. Justificación. 4.3. Etapas 4.4. Ventajas y Desventajas. 4.5. Aplicación.</p>	<p>a. Definir modelo de simulación. b. Enumerar algunas justificaciones de la simulación. c. Enunciar las etapas de un estudio de simulación. d. Enumerar ventajas y desventajas de los modelos de simulación. e. Aplicación del modelo de simulación.</p>	8

OBJETIVOS PARTICULARES DEL MODELO	CONTENIDO	OBJETIVOS OPERACIONALES	TIEMPO (HORAS)
<p>- Al finalizar este modelo, el alumno describirá y aplicará el mismo a problemas sobre varias alternativas, medidas en unidades monetarias sobre una acción disponible.</p>	<p>5. VALOR MONETARIO ESPERADO</p> <p>5.1. Descripción.</p> <p>5.2. Aplicación.</p>	<p>a. Describir el concepto del modelo de V.M.E.</p> <p>b. Aplicar el modelo a algunos problemas.</p>	8
<p>- Al finalizar este modelo, el alumno comprenderá la necesidad de reemplazar los equipos en las empresas.</p>	<p>6. REPLAZO DE EQUIPO</p> <p>6.1. Descripción.</p> <p>6.2. Costos de mantenimiento y de operación.</p> <p>6.3. Aplicación.</p>	<p>a. Describir el modelo de reemplazo.</p> <p>b. Encontrar el punto óptimo de reemplazo del equipo.</p>	8
<p>- Al finalizar este modelo, el alumno podrá explicar los principales elementos de los modelos de inventarios y será capaz de plantearlos y resolverlos.</p>	<p>7. INVENTARIOS.</p> <p>7.1. Descripción.</p> <p>7.2. Literales usadas en control de inventarios.</p> <p>7.2.1. Cantidad óptima pedida.</p> <p>7.2.2. Números de pedidos óptimos.</p> <p>7.2.3. Otros</p> <p>7.3. Método tabular.</p> <p>7.4. Método de la fórmula</p> <p>7.5. Aplicación.</p>	<p>a. Describir el modelo de inventario.</p> <p>b. Identificar las literales usadas en control de inventario.</p> <p>c. Aplicar problemas, usando el método tabular y el de fórmula.</p>	12

BIBLIOGRAFIA:

- BENET, Humberto J.
Principios de Investigación de Operaciones
México, Herrero Hermanos, Sucs, S.A. Editores.
1981.
- CASHIN, James A., et al.
Fundamentos y Técnicas de Contabilidad de Costos
Mc. Graw - Hill;
México, 1983.
- COSS Bil, Raúl
Simulación. Un Enfoque Práctico
México: Limusa, 1986.
- GALLAGHER, Charles A., et al,
Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones en Administración.
México: Mc. Graw - Hill, 1982.
- HILLER, Frederick; et al,
Introducción a la Investigación de Operaciones
México: Mc. Graw - Hill, 1982.
- HORNGREN, Charles T.
Contabilidad de Costos. Un Enfoque de Gerencia.
México: Prentice - Hall, 1984.
- LEVIN, Richard I. et. al.
Enfoques Cuantitativos a la Administración.
México: Continental, 1984.
- MOSCATO, Donald.
Modelos Financieros para la Toma de Decisiones. Principios y Métodos.
México: Fondo Educativo Interamericano, 1983.
- MOSKOWITZ/WRIGHT.
Investigación de Operaciones.
Colombia: Prentice-Hall Internacional, 1982.
- RAMIREZ Padilla, David Noel.
Contabilidad Administrativa
México: Mc Graw - Hill, 1983.

- SHAMBLIN, James; et al.
Investigación de Operaciones,
Un Enfoque Fundamental.
México: Mc. Graw - Hill. 1982.

- THIERAUF, Robert J. et al.
Toma de Decisiones por Medio de Investigación
de Operaciones.
México: Limusa, 1972.

CAPITULO V

SISTEMAS DE INSTRUCCION PROGRAMADA PARA LOS MODELOS CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA

5.1. ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN SISTEMA DE AUTOINSTRUCCION O INSTRUCCION PROGRAMADA

- a) **Objetivos Operacionales:** Expresan las actividades a lograr en cada una de las tareas. Están formulados desde el punto de vista del estudiante en términos - de conductas y contenidos, y expresan un nivel de especificidad.
- b) **Información:** Contiene los conceptos esenciales de ca da tarea. Ordenados de lo fácil a lo complejo. Se han destacado los puntos fundamentales de cada tarea, de manera que el alumno visualice rápidamente lo - - esencial.
- c) **Prácticas:** Deben ser desarrolladas por el alumno como respuesta al dominio de las respectivas tareas y como exigencia para continuar con la siguiente.
- d) **Retroalimentación:** Evalúa el alcance de los objeti-- vos en cada una de las tareas. Se proporcionan las respuestas correctas de cada una de las prácticas, - de manera que el alumno pueda comparar las mismas - con las realizadas por él y continuar o no con las - próximas tareas.

El sistema fomenta el autoaprendizaje, pues permite al alumno avanzar a su propio ritmo, ajustándose a sus propios intereses, aptitudes, motivaciones, etc. Sitúa al estudiante como centro del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que es él, quien decidirá cuándo avanzar dentro del proceso.

5.2. LINEAMIENTOS GENERALES. USO DEL SISTEMA DE AUTOINSTRUCCION O INSTRUCCION PROGRAMADA

Con el propósito de que este paquete de instrucción programado tenga el mejor uso posible, usted debe seguir las indicaciones tal como se le piden para lograr el desarrollo de las tareas presentadas en el mismo y alcance resultados que le permitan alcanzar los objetivos operacionales planeados - en cada una de ellas.

- Concéntrese y disponga su mente en forma positiva.
- Ubíquese en cada uno de los temas de cada tarea.
- Lea el objetivo operativo(s). Este muestra lo que se espera de usted al finalizar cada tarea. Se espera un rendimiento de al menos un 80%, pues se han planeado objetivos concentrados en el estudiante en forma clara, breves y precisos, así como alcanzables para la gran mayoría de todos ustedes.
- Estudie con calma y cuidado la información de cada -

tarea, tantas veces como le sea posible, hasta que -
esté seguro de su asimilación.

- Haga las prácticas que aparecen en cada tarea. Estas están en función del objetivo operativo(s). No trate de ver la respuesta antes de contestar cada -- uno de los puntos solicitados.
- Compare sus respuestas con las proporcionadas en el paquete de instrucción. Estas aparecen en la sección de retroalimentación en la página siguiente a cada práctica de las tareas respectivas.
- En caso de no haber logrado sus objetivos, no se desanime, vuelva a leer con más cuidado la información de la tarea respectiva.
- Utilice un lápiz para sus prácticas, no borre ni tache.

5.3. T A R E A S

TAREA N° 1

MODELO: PROGRAMACION LINEAL

<u>Contenido</u>	<u>Objetivos Operacionales</u>
1. Definición	1. Definir el término programación lineal.
2. Elementos de un problema de P.L.	2. Enumerar los elementos básicos para construir un modelo de P.L.

INFORMACION

La programación lineal fue desarrollada por el economista W.W. Leontief. Su uso tiene como objetivo desarrollar un modelo que ayude al contador administrador a determinar los recursos limitados que se emplearán; de manera que las utilidades sean máximas y los costos sean mínimos. Puede definirse el término programación lineal así: Usa el adjetivo lineal para describir una relación entre dos o más variables, que son directa y proporcionales. El término programación utiliza ciertas técnicas matemáticas para llegar a la mejor solución, empleando los recursos limitados de la empresa. Uniendo las dos palabras podemos decir que la P.L. es una técnica matemática para determinar la mejor asignación de los recursos limitados de una empresa.

Para los hombres de negocios la P.L. representa un instrumento de la administración para buscar las soluciones de los problemas de acuerdo con los objetivos claramente definidos de la empresa.

Esta técnica adaptada a nuestra profesión tiene diversas aplicaciones viables para la toma de decisiones. Maneja diversas variables y restricciones para su desarrollo con la interpretación de los resultados finales que genera, el contador-administrador puede optimizar la información logrando que las decisiones tomadas sean mejores y más productivas. Puede emplearse en la solución de los problemas de negocios si reúnen los cuatro pasos básicos para construir un modelo de P.L.

1. Identificación de las variables desconocidas (denominadas variables de decisión) que deben determinarse y representarse en términos de símbolos algebraicos. Ejemplos: X_1, X_2, \dots, X_n .
2. Determinar las restricciones (limitaciones del problema tales como: recursos financieros, humanos, - tiempo y otros) y expresarlas como ecuaciones lineales o desigualdades (lineales) las cuales son funciones lineales de las variables desconocidas o de decisión.
3. Mostrar la función objetiva o criterio a desarrollar y representarlas como una función lineal de las variables de decisión la cual será maximizada o minimizada según sea requerido. Identificaremos esta función con la letra Z.
4. Identificar la restricción de no negatividad.

PRACTICA

1. Defina el término programación lineal.
2. Enumere los elementos básicos para construir un modelo de programación lineal.

La retroalimentación está en la siguiente página.

RETROALIMENTACION

1. El término programación lineal usa el adjetivo lineal para describir una relación entre dos o más variables, que son directa y proporcionales. La palabra programación utiliza ciertas técnicas matemáticas para llegar a la mejor solución, empleando los recursos limitados de la empresa. Entonces podemos decir que la programación lineal es una técnica matemática para determinar la mejor asignación de los recursos limitados de una empresa.
2. Los elementos básicos para construir un modelo de programación lineal son: identificar las variables desconocidas, determinar las restricciones, mostrar la función objetiva o criterio a desarrollar e identificar la restricción de no negatividad.

Si fue capaz de contestar las dos preguntas, usted comprendió exactamente la información proporcionada. Si sus respuestas no coinciden favor regresar al material proporcionado.

SUB-TAREA 1.1

MODELO: PROGRAMACION LINEAL

APLICACION: METODO SIMPLEX

Contenido

1. Definición
2. Resolución de la P.L. mediante el Método Simplex.

Objetivos Operacionales

1. Definir el Método Simplex
2. Aplicar el Método Simplex a un problema de P.L.

INFORMACION

El desarrollo actual de la programación lineal para los negocios y la industria, se atribuye al doctor George D. - Dantzing en 1947, un matemático que presentó su "Método Simplex" como un procedimiento sistemático para el desarrollo del mismo. Con su aplicación se pueden resolver los problemas de programación lineal por grande que sea el número de incógnitas y de restricciones. Incluso se ha programado para ser utilizado en computadora, lo cual simplifica notablemente la tarea numérica laboriosa.

El método simplex consiste en un conjunto de reglas que definen un proceso iterativo por medio del cual se avanza a través de sucesivas soluciones factibles hasta alcanzar la solución óptima de un problema de programación lineal. Se basa en el hecho de que es posible establecer una solución óptima de un problema de programación lineal. Resolviendo para m incógnitas (número de restricciones) a las que llama-

remos variables básicas, y asignándoles al resto de las variables un valor de cero, éstas últimas reciben el nombre de variables de holgura o no básicas. En cada iteración se busca satisfacer los criterios de una solución factible y óptima. La condición de factibilidad asegura que la nueva solución del problema sea factible y determina la variable que sale de la solución. El criterio óptimo verifica si la solución es la mejor o no la es; determina la variable que debe entrar a la solución, siempre se busca aquella variable que más contribuya a mejorar el valor de la función objetiva.

Aplicaremos el método simplex al siguiente problema de programación lineal tomado del libro Asignación de Recursos de Miguel Ochoa Torres. Modificado en muy pocas variantes - por el autor de este trabajo.

"El proceso de producción de dos tipos de cerveza 'clara' y 'obscura' requiere del uso de dos recursos en distintas proporciones: Kg. de cebada, que es una materia prima; y tiempo, expresado en horas, de procedimiento y reposo. Disponemos en forma limitada de cada uno de estos recursos en 80 Kg. de cebada y 70 horas de proceso. La contribución marginal de cada unidad de cerveza clara y obscura es de: - - B/.0.15 y B/.0.50 respectivamente. Para la elaboración de cada litro de cerveza clara y obscura se requieren 2 y 4 kg de cebada respectivamente; desde el punto de vista de horas de proceso, la cerveza clara necesita una hora y la obscura cinco."

Planteamientos del problema

a. Determine las variables, restricciones y función objetivo.

a.1 Variables: Representan los dos tipos de cerveza la clara y oscura por lo tanto podemos definir las como:

Cerveza clara = X_1

Cerveza oscura = X_2

a.2 Restricciones: Representan los recursos limitados. Para el ejemplo: la materia prima kilogramos de cebada y tiempo expresado en horas.

Materia prima: $2X_1 + 4X_2 \leq 80$

"Cebada"	Kg. por litro de cerveza clara	+	Kg. por litro de cerveza oscura	≤	Materia prima dis- ponible
----------	---	---	--	---	----------------------------------

Tiempo en horas: $X_1 + 5X_2 \leq 70$

	Horas de pro- ceso Cerve- za Clara	+	Horas de pro- ceso Cerve- za Oscura	≤	Total de horas - Disp.
--	--	---	---	---	------------------------------

a.3 Función objetivo: Es la función lineal que representa el objetivo propuesto: maximizar el ingreso.

$Z (\max) = 0.15 X_1 + 0.50 X_2$

	Por cada litro de cerveza clara	+	Por cada litro de cerveza oscura
--	------------------------------------	---	-------------------------------------

Una vez representadas las variables, restricciones y -- función objetiva formaremos una matriz con las siguientes -- ecuaciones:

$$\begin{array}{rcl}
 Z \text{ (max)} & = & 0.15 X_1 + 0.50 X_2 \quad \text{(Función objetiva)} \\
 & & 2 X_1 + 4 X_2 \quad \text{(Restricciones de - materia prima)} \\
 & & X_1 + 5 X_2 \quad \text{(Restricciones de - horas disponibles)}
 \end{array}$$

Las columnas de nuestra matriz simplex estarían compues- tas de los siguientes elementos:

$$X_0 \quad X_1 \quad X_2 \quad H_1 \quad H_2 \quad B_i$$

Donde:

X_0 Conservará el nombre de las variables que al final de cada iteración se encuentren en la - base.

X_1 y X_2 = Variables de decisión

H_1 y H_2 = Variables de holgura

B_i = Contiene dos tipos de información. En la intersección con el renglón encabezado por Z , - contendrá el valor de la función objetiva des- pués de cada una de las asignaciones tentati- vas. En cada uno de los siguientes renglones, esa columna tendrá la cantidad respectiva de cada uno de los recursos disponibles después de cada asignación tentativa.

Matriz Simplex

X_0	X_1	X_2	H_1	H_2	B_i	Cocientes
Z	0.15	0.50	0	0	0	-----
H_1	2	4	1	0	80	80/4 = 20
H_2	1	5	0	1	70	70/5 = 14

Análisis de la matriz anterior

- Podemos observar los coeficientes de las dos últimas columnas sin incluir la columna B_i . Estas muestran los coeficientes 1,0,0 1. El coeficiente 1 que acompaña a H_1 significa que un kilo de cebada disponible se transforma en un kilo de cebada sobrante. El cero que acompaña a H_1 en la segunda restricción significa que no se pueden transformar horas en kilo de cebada. De igual manera el 1 que acompaña a H_2 en la segunda restricción indica que una hora disponible puede sustituirse por una hora sobrante. El 0 que aparece en H_2 en la primera restricción significa que con los kilos de cebada no pueden producirse horas sobrantes.
- Encontrar la columna pivote. Esta la define el valor positivo más alto en el renglón Z. En nuestro ejemplo es $X_2 = B/.0.50$.
- Encontrar el renglón pivote. Este lo define el co--

ciente menor encontrado al dividir cada elemento positivo de la columna B_i entre el elemento positivo correspondiente de la columna pivote. Ejemplo: $80/4 = 20$ y $70/5 = 14$. Para nuestro ejemplo el renglón pivote es H_2 . Entonces se dice que X_2 entra a la solución y H_2 sale de la solución. Al cruce de la columna pivote con el renglón pivote se le denomina elemento pivote. En nuestra matriz anterior lo constituye el $N^\circ 5$. A los elementos de la columna pivote que no son el elemento pivote se les denomina elementos semipivotes (0.50 y 4).

Al preparar la segunda matriz simplex hay que tomar en cuenta lo siguiente:

- Los enunciados son exactamente igual a la matriz original (horizontalmente); en cuanto a la columna X_0 se usa la variable que entra X_2 en lugar de la que sale (H_2).
- La variable que entra en (X_0) que es X_2 viene a constituir el nuevo renglón principal. Buscamos los nuevos valores de este renglón así: se divide cada coeficiente del renglón pivote anterior (H_2) entre el elemento pivote que para nuestro ejemplo es el número (5). Ejemplos: $1/5 = 1/5$; $5/5 = 1$; $0/5 = 0$; $-1/5 = -1/5$; $70/5 = 14$. Estos nuevos valores se anotan en el nuevo renglón principal de la segunda matriz.

c. Para buscar los valores del renglón H_1 se procede a lo siguiente: Busque los valores originales que aparecen en el renglón (H_1) de la matriz original. Estos son: 2, 4, 1, 0, 80. Reste los valores anteriores al producto obtenido de la multiplicación del elemento semipivote (4) del renglón H_1 de la matriz original por los nuevos valores del renglón principal (X_2) de la segunda matriz.

Los valores de H_1 de la segunda matriz son: $6/5$, 0, 1, $-4/5$, 24. Para el renglón Z y siguiendo los mismos pasos explicados en el punto c; los valores son: $0.25/5$, 0, 0, $-0.50/5$, y -7 . La segunda matriz simplex completa queda de la siguiente manera:

X_0	X_1	X_2	H_1	H_2	Bi	Cocientes
Z	$0.25/5$	0	0	$-0.50/5$	-7	-----
H_1	$6/5$	0	1	$-4/5$	24	$24/6/5 = 20$
X_2	$1/5$	1	0	$1/5$	14	$14/1/5 = 70$

La tercera matriz simplex fue confeccionada tomando en consideración los mismos puntos (a,b,c) de la segunda matriz. Veamos los resultados de la misma.

X_2	X_1	X_2	H_1	H_2	Bi	Cocientes
Z	0	0	$-1.25/30$	$-1/15$	-8	-----
X_1	1	0	$5/6$	$-20/30$	20	-----
X_2	0	1	$-1/6$	$1/3$	10	-----

Como observamos en la matriz no existe ninguna variable que ofrezca una contribución marginal positiva para incorporarla a la base. Esto significa que hemos encontrado la solución óptima y podemos hacer una asignación definitiva de recursos. La solución óptima del problema es:

$$Z - 8 = 0, \text{ es decir } Z = 8$$

$$X_1 = 20$$

$$X_2 = 10$$

$$H_1 = 0$$

$$H_2 = 0$$

Lo anterior significa que podemos producir 20 litros de cerveza clara y 10 cervezas oscuras. Con esa asignación se consumen por completo los recursos disponibles puesto que H_1 y H_2 tienen un valor igual a cero. Lo más importante es el mayor valor de la función objetivo de B/.8.00 calculados así:

$$\begin{aligned} Z \text{ (max)} &= 0.15 X_1 + 0.50 X_2 \\ &= 0.15(20) + 0.50(10) \\ &= 3.00 + 5.00 \\ &= \underline{\underline{B/.8.00}} \end{aligned}$$

PRACTICA

1. Describa el Método Simplex.
2. Aplica el Método Simplex al siguiente problema:

Un fabricante de aparatos de televisión tiene que decidir entre el número de televisores a colores y en blanco y negro que debe producir. Una investigación de mercado indica que por mes se pueden vender 4,000 unidades a colores y no más de 1,000 unidades en - - blanco y negro. El número máximo de horas-hombre - disponibles es de 50,000 por mes. Un televisor a color requiere 20 horas-hombre y uno en blanco y negro de 15 horas-hombre. La ganancia por unidad de los - televisores a colores y blanco y negro es de B/.60 y B/.30.00 respectivamente. Se desea encontrar el número de unidades de cada tipo de televisor que la -- compañía debe producir para maximizar sus ganancias.

La retroalimentación está en la página siguiente.

RETROALIMENTACION

1. El método simplex fue ideado por el Dr. George D. -- Dantzing en 1947 como un procedimiento sistemático para desarrollar problemas de programación lineal. Con su aplicación se pueden resolver problemas por grande que sea el número de incógnitas y de restricciones. Mediante el uso de computadora este método simplifica la tarea numérica tan laboriosa para obtener la solución óptima.
2. Planteamiento del problema: (método simplex)

-Variables:

Televisores a colores = X_1

Televisores en blanco y negro = X_2

-Restricciones:

-Cantidad de televisores a vender:

. A colores $X_1 \leq 4,000$

. Blanco y negro $X_2 \leq 1,000$

-Horas-hombre disponible:

$$20X_1 + 15X_2 \leq 50,000$$

-Función objetivo:

$$Z \text{ (max)} = 60X_1 + 30X_2$$

Matriz Simplex

X_0	X_1	X_2	H_1	H_2	H_3	Bi	Cocientes
Z	60	30	0	0	0	0	-----
H_1	1	0	1	0	0	4,000	4,000/1 = 4,000
H_2	0	1	0	1	0	1,000	1,000/0 = 0
H_3	20	15	0	0	1	50,000	50,000/20 = 2,500

Tomando los procedimientos descritos en la información para el desarrollo de las matrices y buscando la solución óptima confeccionamos una segunda matriz. Esta muestra la solución óptima debido a que no ofrece ninguna contribución -- marginal positiva.

Segunda matriz

X_0	X_1	X_2	H_1	H_2	H_3	Bi	Cocientes
Z	0	-15	0	0	-3	-150,000	-----
H_1	0	-15/20	1	0	-1/20	1,500	-----
H_2	0	1	0	1	0	1,000	-----
R.P. X_1	1	15/20	0	0	1/20	2,500	-----

La solución óptima de este problema es:

$$Z - 150,000 = 0, \text{ es decir } Z = 150,000 \text{ (utilidad)}$$

$X_1 = 2,500$ (utilidades de televisores a colores que se deben producir para maximizar las ganancias)

$X_2 = 0$ (no deben producirse)

$H_1 = 1,500^*$ (demanda de televisores a colores no satisfecha)

$H_2 = 1,000^*$ (demanda de televisores en blanco y negro no satisfecha)

* Significa que puede existir la probabilidad de una demanda de estas cantidades de televisores y que la empresa no puede satisfacer por no contar con las horas-hombres disponibles.

Si usted fue capaz de describir el método simplex y desarrollar el problema presentado le felicito, siga adelante con la siguiente tarea.

TAREA N° 2
 MODELO: TRANSPORTE

<u>Contenido</u>	<u>Objetivos Operacionales</u>
1. Descripción del modelo de transporte.	1. Describir el modelo de transporte.
2. Regla de la Esquina Noroeste como solución.	2. Enunciar la regla de la Esquina Noroeste como solución del problema a los modelos de transporte.

INFORMACION

El modelo de transporte consiste en encontrar un esquema óptimo de transporte entre m orígenes y n destinos dados. En los orígenes se encuentran las disponibilidades y en los destinos los requerimientos respectivos. Este esquema óptimo nos llevaría a encontrar un costo total mínimo de transporte.

El algoritmo de transporte se desarrolló con el fin de resolver problemas dentro de la programación lineal que presenten la condición de distribuir recursos desde fuentes a destinos preestablecidos.

Como en el método simplex, siguiendo una regla sencilla y realizando una serie de iteraciones, se llega a la solución óptima. Esta nos dará la mejor forma de distribuir los requerimientos que se necesitan en determinados lugares.

El algoritmo de transporte utiliza muchos conceptos descritos en la presentación del método simplex, ya que se deriva de éste. El método de transporte se desarrolla como medio para tratar problemas que no estaban totalmente contemplados para ser resueltos por el método simplex.

La matriz en este método se establece anotando las restricciones de capacidad en los renglones, y las de necesidades en las columnas. Las diferencias entre capacidad y necesidades se formulan como una nueva columna de necesidades de holgura. Asimismo, en la matriz, se anota el costo variable de la trayectoria en la parte superior derecha de cada cuadro.

Para su solución inicial se recomienda el uso de la regla de la esquina noroeste, regla por la cual se anotan en el lado izquierdo el número de unidades desplazadas. Las trayectorias empleadas siempre deben ser iguales al número de necesidades de borde menos uno, considerando columnas más renglones, debiéndose empezar la anotación de unidades movidas en el cuadro superior izquierdo, y bajando en diagonal hasta terminar en el cuadro inferior derecho.

De existir más trayectorias empleadas que el número de necesidades de borde menos uno, significa que las asignaciones han sido ineficientes y que algunas trayectorias no se han empleado a su capacidad máxima; pero si existen menos trayectorias empleadas que el número de necesidades de borde

menos uno, significa que se tiene un caso de degeneración, - debiéndose agregar un número adecuado de trayectorias adicionales, considerándolas como trayectorias empleadas, pero con cero unidades desplazadas sobre ellas.

Una vez establecida una solución inicial cuyas trayectorias empleadas sean iguales en número a las necesidades de - borde menos uno, se debe proceder hacia la solución óptima. Esta se logra evaluando cada trayectoria no empleada, para - determinar el efecto de transferir una unidad a esa trayectoria, haciendo las transferencias apropiadas hacia otras para no violar las restricciones, recordando que en todo caso - - existirá solamente un método con el cual pueda transferirse una unidad a cada trayectoria.

Los resultados de cada transferencia de unidades a una nueva trayectoria se anotan en la esquina superior izquierda de cada trayectoria no empleada, seleccionándose como una -- nueva trayectoria aquella que tenga el mayor valor negativo. Se llega a la solución óptima cuando no existan trayectorias con valores negativos. Mientras existan valores negativos, se deben transferir a esta trayectoria el mayor número de -- unidades, dejando uno como no empleada. Se produce así una nueva solución, y se repite el procedimiento hasta encontrar una solución óptima.

PRACTICA

1. Describe el modelo de transporte.
2. Enuncia la regla de la esquina noroeste como solución inicial a los modelos de transporte.

La retroalimentación está en las páginas siguientes.

RETROALIMENTACION

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA .79

1. El modelo de transporte consiste en encontrar un esquema óptimo de transporte entre m orígenes y n destinos dados. En los orígenes se encuentran las disponibilidades y en los destinos los requerimientos respectivos. Este esquema óptimo nos llevaría a encontrar un costo mínimo de transporte.
2. La regla de la esquina noroeste como solución inicial a los modelos de transporte consiste en una regla por la cual las trayectorias empleadas se anotan a través del cuadro o matriz, anotando en la esquina superior izquierda el número de unidades desplazadas; donde las trayectorias empleadas deben ser iguales al número de necesidades de borde menos uno, considerando columnas más renglones, debiéndose empezar la anotación de unidades movidas en el cuadro superior izquierdo, y bajando en diagonal hasta terminar en el cuadro inferior derecho.

Si usted fue capaz de resolver las preguntas de esta práctica lo felicito; siga adelante con la siguiente tarea.

SUB-TAREA N° 2.1
 MODELO: TRANSPORTE
 APLICACION: ESQUINA NOROESTE

<u>Contenido</u>	<u>Objetivo Operacional</u>
1. Método de la esquina noroeste.	- Plantear un problema de transporte aplicando el método de la esquina noroeste.
2. Modificación de la distribución. - Solución Óptima	
3. Planteamiento de un problema. - Variables - Restricciones - Función Objetiva	

INFORMACION

De los diferentes métodos para resolver el modelo de transporte (tanteos, celda superior izquierda o escalonado, aproximación de Vogel, de Russell, costos mínimos, etc.); aplicaremos un ejemplo mediante el uso del método de esquina noroeste a un problema de distribución de materiales. Este método es el más utilizado y genera una solución factible. Para determinar la solución óptima usaremos el método MODI (modificación de la distribución); que requiere de las siguientes características:

- a. Desarrollar problemas por un método que genere soluciones factibles;

- b. Que las asignaciones encontradas por este método no formen ciclos;
- c. Que el número de asignaciones encontradas sea igual al número de filas más columnas menos uno ($m+n-1 =$ celdas con asignación).

Los pasos usando el Método de Modificación de la Distri
bución son:

1. Forme una matriz que contenga los costos asociados y las asignaciones establecidas en cada celda, de -- acuerdo al método de la esquina noroeste (regla que consiste en asignar la mayor cantidad posible de demanda a la celda superior izquierda. En caso de que la oferta o disponibilidades no sea satisfecha se -- continúa asignando en la celda contigua vertical).
2. Utilizando esta matriz establecer un conjunto de números U_i y otro conjunto de números V_j tales que la suma de ambos conjuntos de números iguales a los cos
tos de la matriz anterior. En esta forma se procede a hacer tantas matrices como conjuntos U_i y V_j hasta lograr la solución óptima, la cual es determinada -- por los valores positivos del conjunto U_i y V_j .

EJEMPLO:

El departamento de servicios administrativos de la Uni-

versidad de Panamá se encarga de distribuir el material necesario a utilizar en las diferentes facultades de la misma. - Este departamento cuenta con una gran variedad de materiales que se han dividido en tres (3) secciones para efectos del problema.

	<u>Secciones</u>	<u>Unidades (miles de balboas)</u>
A	Materiales impresos	12
B	Utiles de oficina	14
C	Varios	12

La demanda solicitada por cuatro (4) facultades y los costos de transportar el material de cada sección a éstas -- son:

Secciones	<u>Facultades</u> (Costos en Balboas)				Disponibilidad
	1	2	3	4	
A Materiales impresos	5	3	5	5	12
B Utiles de oficina	3	1	4	2	14
C Varios	5	6	1	2	12
Demanda	10	12	9	7	

Planteamiento del problema:

- Variables: Representan los distintos costos de transportar el material de cada sección a las cuatro facultades que demandan los materiales. En esta forma tenemos:

Secciones	Facultades			
	1	2	3	4
A	$5 X_{1.1}$	$3 X_{1.2}$	$5 X_{1.3}$	$5 X_{1.4}$
B	$3 X_{2.1}$	$X_{2.2}$	$4 X_{2.3}$	$2 X_{2.4}$
C	$5 X_{3.1}$	$6 X_{3.2}$	$X_{3.3}$	$2 X_{3.4}$

Las incógnitas son doce (12) en total y representan la cantidad de materiales a distribuir en cada facultad. El -- costo total de cada una de ellas representa el producto de -- multiplicar el costo unitario por la cantidad a enviar a cada facultad.

— Restricciones del problema: Se refieren a la disponibilidad total de materiales que existen en cada sección y de demanda exigido por cada facultad. Veamos:

a. De disponibilidad

Sección A	\leq	12
Sección B	\leq	14
Sección C	\leq	12

b. De demanda

Facultad 1	\leq	10
Facultad 2	\leq	12
Facultad 3	\leq	9
Facultad 4	\leq	7

- Función objetiva: Minimizar el costo de transporte.

$$C(\min) = 5X_{1.1} + 3X_{1.2} + 5X_{1.3} + 5X_{1.4} + \\ 3X_{2.1} + X_{2.2} + 4X_{2.3} + 2X_{2.4} + \\ 5X_{3.1} + 6X_{3.2} + X_{3.3} + 2X_{3.4}$$

Solución:

Paso a: Hacer una matriz inicial con los costos y asignaciones.

Secciones \ Facultades	Facultades				Disponibilidad
	1	2	3	4	
A	10 <u>5</u>	2 <u>3</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	12
B	<u>3</u>	10 <u>1</u>	4 <u>4</u>	<u>2</u>	14
C	<u>5</u>	<u>6</u>	5 <u>1</u>	7 <u>2</u>	12
DEMANDA	10	12	9	7	38

Podemos observar que el número de asignaciones es igual a la operación $m + n - 1$:

donde; m = número de renglones (3)

n = número de columnas (4)

En nuestro ejemplo tenemos:

$$m + n - 1$$

$3 + 4 - 1 = 6$ (número de asignaciones según la matriz inicial)

Paso b: Establecer otra matriz con un conjunto de números U_i y otro conjunto V_j de tal forma que la suma iguale a los costos que aparecen en la matriz original. Se da un valor de 0 a la primera columna que tenga asignación. Donde no exista la casilla se divide en dos partes con un trazo horizontal. Observemos:

U_i	V_j	$V_1 = 0$	$V_2 = -2$	$V_3 = 1$	$V_4 = 2$
$U_1 = 5$		5	3	$\frac{6}{-1}$	$\frac{7}{-2}$
$U_2 = 3$		$\frac{3}{0}$	1	4	$\frac{5}{-3}$
$U_3 = 0$		$\frac{0}{5}$	$\frac{-2}{8}$	1	2

Cálculos (cuadros con asignación según matriz original)

$$U_1 + V_1 = \text{Costo}$$

$$5 + 0 = 5$$

Primer renglón

$$U_1 + V_2 = \text{Costo}$$

$$5 + -2 = 3$$

$$U_2 + V_2 = \text{Costo}$$

$$3 + -2 = 1$$

Segundo renglón

$$U_2 + V_3 = \text{Costo}$$

$$3 + 1 = 4$$

$$U_3 + V_3 = \text{Costo}$$

$$0 + 1 = 1$$

Tercer renglón

$$U_3 + V_4 = \text{Costo}$$

$$0 + 2 = 2$$

Cálculos (cuadros sin asignación según matriz original)

- Procedimientos:

- a. Divida la casilla en dos partes con un trazo horizontal.
- b. En la parte superior de la celda trazada coloque la suma de $U_i + V_j$.
- c. En la parte inferior anote el resultado de restar el costo que aparece en la matriz original el valor obtenido en la parte superior de la celda - $U_i + V_j$.

- Ejemplo según tabla anterior:

Primer renglón: Parte superior $U1 + V3 = 5 + 1 = 6$
 Parte inferior Costo - Parte superior =
 $5 - 6 = -1$

Parte superior $U1 + V4 = 5 + 2 = 7$
 Parte inferior Costo - Parte superior =
 $5 - 7 = -2$

Segundo renglón: Parte superior $U2 + V1 = 3 + 0 = 3$
 Parte inferior Costo - Parte superior =
 $3 - 3 = 0$

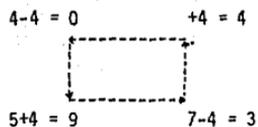
Parte superior $U2 + V4 = 3 + 2 = 5$
 Parte inferior Costo - Parte superior =
 $2 - 5 = -3$

Tercer renglón: Parte superior $U3 + V1 = 0 + 0 = 0$
 Parte inferior Costo - Parte superior =
 $5 - 0 = 5$

Parte superior $U3 + V2 = 0 + -2 = -2$
 Parte inferior Costo - Parte superior =
 $6 - -2 = 8$
 +

Paso c: Observe la matriz de los conjuntos U_i, V_j . Si algunos de los valores encontrados en el paso anterior son negativos, la solución de la cual se partió no es la óptima. Haga lo siguiente:

- a. Identifique la celda cuyo valor absoluto sea el más alto. En caso de haber dos valores iguales se escoge cualquiera de ellos en forma arbitraria. En esta forma podemos observar en la matriz que tenemos tres valores negativos -1; -2; -3. Se escoge -3.
- b. En la matriz original localizamos la celda escogida anteriormente. Partiendo de este punto con cero valor se traza una trayectoria positiva, negativa +,- . Esta cambiará de dirección cada vez que se encuentre con una asignación. La trayectoria debe ser cerrada. Sólo son válidas líneas verticales u horizontales.
- c. En la trayectoria se colocan alternadamente signo positivo (+) y negativo (-), colocando el signo positivo en la celda de donde se -- parte y alternadamente se van cambiando.
- d. De estos valores se toman los negativos y se escoge el más pequeño. Después se suma o se resta a cada esquina de la trayectoria dependiendo del signo que tenga cada esquina. Estos valores encontrados sustituyen a los valores originales o sea que se modifica la -- distribución. A continuación mostremos estos pasos:



I Iteración

Secciones	Facultades	1	2	3	4	Disponibilidad
A		10 <u>5</u>	2 <u>3</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	12
B		<u>3</u>	10 <u>1</u>	<u>4</u>	4 <u>2</u>	14
C		<u>5</u>	<u>6</u>	9 <u>1</u>	3 <u>2</u>	12
DEMANDA		10	12	9	7	38

SOLUCION OPTIMA

U _i	V _j	V ₁ = 0	V ₂ = -2	V ₃ = -2	V ₄ = -1
U ₁ = 5		5	3	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{1}$
U ₂ = 3		$\frac{3}{0}$	1	$\frac{1}{3}$	2
U ₃ = 3		$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{5}$	1	2

Como observamos en la matriz anterior no existen valores negativos. Esto nos indica que hemos llegado a la solución óptima.

Conclusión:

- a. El costo inicial de transportar los materiales de las diferentes secciones a las distintas facultades según la matriz original son:

Sección A: Facultades 1 y 2

10,000(5)	=	B/.50,000	
2,000(3)	=	<u>6,000</u>	B/. 56,000

Sección B: Facultades 2 y 3

10,000(1)	=	10,000	
4,000(4)	=	<u>16,000</u>	26,000

Sección C: Facultades 3 y 4

5,000(1)	=	5,000	
7,000(2)	=	<u>14,000</u>	<u>19,000</u>
		COSTO TOTAL	<u>B/.101,000</u>

- b. El costo según la solución óptima es:

Sección A: Facultades 1 y 2

10,000(5)	=	50,000	
2,000(3)	=	<u>6,000</u>	56,000

Sección B: Facultades 2 y 4

10,000(1)	=	10,000	
4,000(2)	=	<u>8,000</u>	18,000

Sección C: Facultades 3 y 4

9,000(1)	=	9,000	
3,000(2)	=	<u>6,000</u>	<u>15,000</u>
COSTO TOTAL			<u>B/. 89,000</u>

c. Aplicando la función objetiva tenemos:

$$\begin{aligned}
 C^* (\min) &= X_{1.1} + X_{1.2} + X_{2.2} + X_{2.4} + X_{3.3} + X_{3.4} \\
 &= 10,000(5) + 2,000(3) + 10,000(4) + 4,000(2) + \\
 &\quad 9,000(1) + 3,000(2) = \underline{\underline{B/. 89,000}}
 \end{aligned}$$

Comparando los costos de la matriz inicial con los costos de la solución óptima podemos observar:

	Secciones	Costo Inicial	Óptimo	Variación
A	Materiales impresos	B/. 56,000	B/. 56,000	B/.-----
B	Útiles de oficina	26,000	18,000	8,000
C	Varios	<u>19,000</u>	<u>15,000</u>	<u>4,000</u>
	TOTALES	<u>B/. 101,000</u>	<u>B/. 89,000</u>	<u>B/. 12,000</u>

El análisis anterior nos demuestra que la solución óptima de este problema nos genera ahorros en las secciones B de B/.8,000 y en la sección C de B/.4,000; que en total suman - B/12,000 de ahorros totales en costos mediante la aplicación del modelo de transporte.

PRACTICA

— Plantea el siguiente problema de transporte.

Una aerolínea regional puede comprar su combustible para Jet a cualquiera de los siguientes tres proveedores. Las necesidades de la aerolínea para el próximo mes, en cada uno de los tres aeropuertos a los que da servicio son 100,000 galones en aeropuerto 1; 180,000 galones en el aeropuerto 2 y 350,000 en el aeropuerto 3. Cada proveedor puede suministrar combustible a cada aeropuerto a los precios (en centavos por galón) tal y como aparece en el siguiente cuadro.

	Aeropuerto 1	Aeropuerto 2	Aeropuerto 3
Proveedor 1	.92	.89	.90
Proveedor 2	.91	.91	.95
Proveedor 3	.87	.90	.92

Las limitaciones del proveedor en cuanto al número total de galones que puede proporcionar durante un mes dado son: 220,000 galones proveedor (1); 270,000 galones proveedor (2) y 140,000 galones proveedor (3). Determinese una política de compra que cubra los requerimientos de la aerolínea en cada aeropuerto a un costo total mínimo.

La retroalimentación está en las páginas siguientes.

RETROALIMENTACION

Planteamiento del problema:

- Variables: Representan los distintos costos de combustible por galón a cada aeropuerto.

Proveedor	Aeropuertos		
	1	2	3
1	0.92 $X_{1,1}$	0.89 $X_{1,2}$	0.90 $X_{1,3}$
2	0.91 $X_{2,1}$	0.91 $X_{2,2}$	0.95 $X_{2,3}$
3	0.87 $X_{3,1}$	0.90 $X_{3,2}$	0.92 $X_{3,3}$

Las incógnitas son nueve (9) en total y representan las cantidades de galones a distribuir por cada proveedor. El costo total de cada una de ellas representa el producto de multiplicar las incógnitas por el costo unitario.

- Restricciones del problema: Representan las limitaciones del proveedor en cuanto al número total de galones que puede proporcionar durante un mes determinado; así como el total de demanda exigido por la aerolínea en un determinado periodo.

a. De disponibilidad

Proveedor 1	\leq	220,000
Proveedor 2	\leq	270,000
Proveedor 3	\leq	140,000

b. De demanda

$$\text{Aeropuerto 1} \leq 100,000$$

$$\text{Aeropuerto 2} \leq 180,000$$

$$\text{Aeropuerto 3} \leq 350,000$$

- Función objetivo: Minimizar el costo de transporte.

$$C(\min) = 0.92X_{1,1} + 0.89X_{1,2} + 0.90X_{1,3} + 0.91X_{2,1} + 0.91X_{2,2} + \\ 0.95X_{2,3} + 0.87X_{3,1} + 0.90X_{3,2} + 0.92X_{3,3}$$

Si usted fue capaz de plantear el problema del modelo - de transporte en cuanto a las variables, restricciones y función objetiva (minimizar costos) le felicito. Siga adelante.

TAREA N° 3

MODELO: ANALISIS DE SENSIBILIDAD

<u>Contenido</u>	<u>Objetivos Operacionales</u>
1. Descripción	1. Describir el modelo de análisis de sensibilidad.
2. Ventajas del análisis de sensibilidad.	2. Enunciar ventajas del análisis de sensibilidad.
3. Aplicación	3. Analizar el ejemplo proporcionado en el modelo.

INFORMACION

El análisis de sensibilidad se utiliza para evaluar cursos alternativos de acción, basada en hechos y suposiciones, a fin de representar la toma real de decisiones en condiciones de incertidumbre. Este modelo fue definido por Robert Blanning como: "Una relación entre las variables que están bajo el control de quien toma la decisión (variables de decisión), aquellas que no están bajo su control (variables ambientales), y una o más medidas de costo o desempeño⁽⁴⁾. Resolver un modelo de sensibilidad significa:

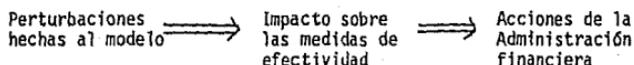
- a. Experimentar con el modelo para calcular el costo y desempeño anticipados de decisiones propuestas (simulación) o calcular las variables de decisión que maximizan o minimizan una medida única de costo o desempeño con restricciones sobre otras medidas (optimización), y

- b. Realizar un análisis de sensibilidad que mida la tasa de cambio del resultado del modelo (las medidas de costo y desempeño) con respecto a las entradas (las decisiones y el ambiente).

El análisis de sensibilidad ayuda en dos formas:

- a. Indica la necesidad de la exactitud de los datos y del modelo que se utiliza.
- b. Informa al contador cuánto puede desviarse de la solución óptima antes de que puedan causarse costos excesivos.

El modelo de análisis de sensibilidad se comporta de la siguiente manera:



La visión que se gana del análisis de sensibilidad es - que provee al contador un medio de ayuda excelente para cerrar la brecha de criterio entre los resultados del modelo y del mundo real.

Veamos un ejemplo de este modelo aplicado a las variables: costos, precios y volumen, lo cual facilita la elección de un correcto curso de acción, ya que esta técnica permite analizar los posibles efectos en las utilidades al tomar la empresa determinada decisión.

EJEMPLO:

Una empresa tiene sus costos variables unitarios de - - B/15.00; de los cuales B/10.00 son costos variables de producción y B/ 5.00 de variable de venta, sus costos fijos son de B/ 50,000; su precio de venta de B/ 20.00; actualmente logra su punto de equilibrio vendiendo 10,000 unidades. A un nivel de ventas de 12,000 unidades obtiene una utilidad de - - B/ 10,000. Qué pasaría con sus utilidades y el punto de - - equilibrio si:

1. ¿Se introduce un sustituto de cierta materia prima - que reduce sus costos variables de producción en -- B 3.00?
2. ¿Si cambiamos la variable de precio de B/ 20.00 a B/ 17.00 con el objeto de incrementar las demandas?, -- ¿Si el volumen de ventas lo incrementamos a 14,000 - unidades?
3. ¿Si aumentamos los costos fijos en B/ 10,000 por la depreciación de una nueva maquinaria que se comprará para suplir otra obsoleta?
4. ¿Suponga que piensa llevar a cabo una campaña publicitaria con el fin de incrementar el volumen de ventas de 12,000 unidades a 15,000 con un costo adicional de publicidad de B/ 5,000.00?

Resolución:

PROPUESTA

		CAMBIOS EN VARIABLES			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Situación actual		Costo variable unitario	Precio	Costos fijos	Volumen y aumento en costos fijos
Ventas netas (12,000x20)	= B/.240,000	B/.240,000	B/.238,000 ^d	B/.240,000	B/.300,000 ⁱ
Costos variables (12,000x15)	= <u>180,000</u>	<u>144,000^b</u>	<u>210,000^e</u>	<u>180,000</u>	<u>225,000^j</u>
Margen de contribución	= B/. 60,000	B/. 96,000	B/. 28,000	B/. 60,000	B/. 75,000
Costos fijos	= <u>50,000</u>	<u>50,000</u>	<u>50,000</u>	<u>60,000</u>	<u>55,000^k</u>
Utilidad neta	= <u>B/. 10,000</u>	<u>B/. 46,000</u>	<u>B/. 22,000</u>	B/. - o -	<u>B/. 20,000</u>
Punto equilibrio unidades	= <u>10,000^a</u>	<u>6,250^c</u>	<u>25,000^f</u>	<u>12,000^h</u>	<u>11,000^l</u>
Punto equilibrio en balboas	= <u>B/.200,000</u>	<u>B/.125,000</u>	<u>B/.425,000</u>	<u>B/.240,000</u>	<u>B/.220,000</u>

$$(a) \text{ P.E} = \frac{\text{C.F}}{\text{M.C}^*} ; \frac{50,000}{5} = 10,000 \text{ unidades}$$

$$* \text{ P.V} - \text{C.V} = \text{M.C}$$

$$20 - 15 = 5$$

$$(b) 12,000(12) = 144,000$$

$$(c) \text{ P.E} = \frac{\text{C.F}}{\text{M.C}^*} ; \frac{50,000}{8} = 6,250 \text{ unidades}$$

$$* \text{ P.V} - \text{C.V} = \text{M.C}$$

$$20 - 12 = 8$$

$$(d) 14,000 \text{ (nuevo volumen de ventas)}$$

$$\times 17.00 \text{ (nuevo precio)}$$

$$\text{B1 } \underline{\underline{238,000}}$$

$$(e) 14,000(15) = \text{B1 } \underline{\underline{210,000}}$$

$$(f) \text{ P.E} = \frac{\text{C.F}}{\text{M.C}^*} ; \frac{50,000}{2} = 25,000 \text{ unidades}$$

$$* \text{ P.V} - \text{C.V} = \text{M.C}$$

$$17 - 15 = 2$$

$$(g) 25,000(17) = \text{B1 } \underline{\underline{425,000}}$$

$$(h) \text{ P.E} = \frac{\text{C.F}}{\text{M.C}^*} ; \frac{60,000}{5} = 12,000 \text{ unidades}$$

$$* \text{ P.V} - \text{C.V} = \text{M.C}$$

$$20 - 15 = 5$$

(i) 15,000 (nuevo volumen de ventas)

x 20 (precio de venta)

B1 300,000

(j) 15,000 (nuevo volumen de ventas)

x 15 (costos variables unitarios)

B1 225,000

(k) Costos fijos normales B1 50,000

Costo adicional de publicidad 5,000

B1 55,000

$$(l) \text{ P.E} = \frac{\text{C.F}}{\text{M.C}^*} ; \frac{55,000}{5} = 11,000 \text{ unidades}$$

$$* \text{ P.V} - \text{C.V} = \text{M.C}$$

$$20 - 15 = 5$$

Observaciones:

1. Aprecie como una disminución de 20% en los costos variables ($15 - 3 = 12$) produce cambios en utilidades de un 360% ($46,000 - 10,000 = 36,000$) y el punto de equilibrio disminuye en un 38% ($10,000 - 6250 = 3,750$).
2. Una disminución del 15% en el precio unitario del -- producto ($20 - 17 = 3$) trae como resultado una disminución en las utilidades de 320% y el punto de equilibrio necesario se ve incrementado en un 150% - - ($25,000 - 10,000 = 15,000$).
3. Un aumento en los costos fijos dio como resultado cero (0) de utilidad y un aumento en el punto de equilibrio de 20% ($12,000 - 10,000 = 2,000$).
4. Observe que el margen de contribución permanece constante ($20 - 15 = 5$); debido a que el único cambio -- que afectó el punto de equilibrio son los costos fijos al aumentar B1 5,000 de publicidad, y no el volumen que se incrementó, originando ello un aumento en las utilidades de un 100% ($20,000 - 10,000 = 10,000$) y un 10% en el punto de equilibrio ($11,000 - 10,000 = 1,000$).

PRACTICA

1. Describe el modelo de análisis de sensibilidad.
2. Anota al menos dos ventajas del modelo de análisis - de sensibilidad.

La retroalimentación está en las siguientes páginas.

RETROALIMENTACION

1. El modelo de análisis de sensibilidad consiste en relacionar las variables que están bajo el control de quien toma una decisión conocidas como variables de decisión y aquellas que no lo están como las variables ambientales con el objeto de calcular el costo y eficiencia anticipada de algunas decisiones propuestas. Se utiliza para evaluar cursos alternativos de acción, basada en hechos y suposiciones, a fin de representar la toma real de decisiones en condiciones de incertidumbre.
2. El modelo de sensibilidad presenta dos ventajas que son:
 - a. Indica la necesidad de la exactitud de los datos y del modelo que se utiliza.
 - b. Informa al contador cuánto puede desviarse de la solución óptima antes de que puedan causarse costos excesivos.

Si usted fue capaz de responder las dos preguntas anteriores lo felicito; siga adelante.

TAREA N° 4
MODELO DE SIMULACION

<u>Contenido</u>	<u>Objetivos Operacionales</u>
1. Definición	1. Definir modelo de simulación.
2. Justificación	2. Enumerar algunas justificaciones de la simulación.
3. Etapas	3. Enunciar las etapas de un estudio de simulación.
4. Ventajas y desventajas	4. Enumerar ventajas y desventajas de los modelos de simulación.
5. Aplicaciones	

INFORMACION

La simulación es una técnica de experimentación en que se emplean modelos lógicos-matemáticos; con el objeto de manipularlos de manera que produzca una imagen dinámica de la realidad; logrando así una minimización en costos y tiempo.

Es el empleo de un modelo para representar en el tiempo características esenciales de un sistema o proceso que se estudie. El tiempo constituye un elemento esencial en los modelos de simulación lo cual es una característica esencial; esto es así, ya que por medio del uso del computador, en pocos minutos, pueden simularse muchos años de operación, con ahorros menores que llevar todo a la práctica.

La construcción y operación de un modelo de simulación

permite la observación de la conducta dinámica de un sistema en condiciones controladas pudiéndose efectuar experimentos para comprobar hipótesis del sistema bajo estudio.

De acuerdo a Robert J. Thierauf y Richard A. Grosse, en su libro Toma de Decisiones por medio de Investigación de -- Operaciones, nos define simulación así:

"una técnica cuantitativa que se emplea para evaluar cursos alternativos de acción, basada en hechos y suposiciones, con un modelo matemático de computadora a fin de representar la toma real de decisiones en condiciones de incertidumbre".(10)

De igual manera, en su capítulo trece, Richard I. Levin y Charles A. Kirkpatrick, en su libro Enfoques Cuantitativos a la Administración, nos dicen que:

"Simulación es un procedimiento cuantitativo - que describe un proceso al desarrollar un modelo de ese proceso y después conducir una serie de experimentos de tanteos organizados para -- predecir el comportamiento del proceso con el tiempo".(3)

Por último, Charles y Peter Schoderbek y Aterios Kefalas en su libro Sistemas Administrativos, la definen:

"como el proceso de desarrollar un modelo de - un problema y estimar medidas de su comportamiento llevando a cabo experimentos muestrales sobre el modelo".(8)

Partiendo de las definiciones anteriores, hemos concluido que "simulación" es una experimentación artificial llevada a cabo dentro de un modelo matemático del ambiente en que se toman las decisiones.

Desde luego, cabe aclarar que la simulación no propor--ciona la respuesta óptima; en cambio, sí proporciona a quien va a tomar la decisión, los informes acerca de las consecuencias esperadas de los cursos alternos de acción.

Desde que se originó la simulación a fines de 1940 en - los trabajos de John von Neuman y Stanislaw Ulam y con el - advenimiento de las computadoras digitales a principios de - la década de 1950, ha traído grandes progresos, dando origen a innumerables aplicaciones a los negocios, porque era la -- única forma rápida y económica de efectuar la gran cantidad de cálculos que se requerían.

Sin embargo, algunos matemáticos insistían en que la simulación debfa ser usada solamente como un enfoque de último recurso, esto es, cuando ninguna otra cosa parece dar resultados. A pesar de actitudes como esas, resulta que la simulación es una de las técnicas de las ciencias administrati--vas más ampliamente usadas.

Algunas de las justificaciones por la cual se usa la simulación son:

- a. La simulación puede ser el único método disponible - debido a que es difícil observar el ambiente real.
- b. No es posible desarrollar una solución matemática.
- c. La observación real de un sistema puede ser demasiado caro.
- d. Puede que no haya suficiente tiempo para permitir -- que el sistema opere lo bastante.

Es por esto, que decimos que la simulación ha sido sumamente benéfica en todos los niveles porque permite que se observen las reacciones recíprocas de sus decisiones en las políticas y objetivos de la compañía, en condiciones de incertidumbre.

Un estudio de simulación requiere de las siguientes etapas:

- a. Identificación del problema: implica la recopilación de datos, límites del sistema, definición de los componentes del problema y sus interrelaciones.
- b. Formular el modelo: se refiere a construir el modelo y a definir los procedimientos estadísticos (diseño experimental) que se usarán al aplicar el modelo.
- c. Plantear el problema: debe hacerse una vez estén -- bien definidos los resultados que se esperan obtener del estudio.

- d. Coleccionar los datos: de registros contables, de órdenes de trabajo, de compra, de opiniones de expertos y si no hay otra forma, por experimentación.
- e. Implementar el modelo: decidir si se utiliza algún lenguaje como fortran, basic, algol, etc., o se utiliza algún paquete para procesarlo en la computadora y obtener los resultados deseados.
- f. Validación: se refiere a asegurar que las entradas al modelo sean adecuadas y que el modelo responda a esas entradas de manera similar al problema real. - Mediante esta etapa podemos detectar deficiencias en la formulación del modelo o en los datos alimentados al mismo. Las formas más comunes de validar el modelo son:
 - 1. Opiniones de expertos sobre los resultados de la simulación.
 - 2. Exactitud con que se predicen datos históricos.
 - 3. Exactitud en la predicción del futuro.
 - 4. La comprobación de falla del modelo de simulación al utilizar datos que hacen fallar al sistema - real.
 - 5. La aceptación y confianza en el modelo de la persona que hará uso de los resultados que arroje el experimento de simulación.

Las técnicas de simulación son muy útiles, porque nos -
permiten experimentar con un modelo del sistema en vez del -
sistema real que está funcionando, pero debemos tener en men
te sus ventajas y desventajas.

VENTAJAS

- a. Facilita la proyección de hechos futuros y detecta -
cuál será la reacción ante dichos acontecimientos --
por parte del sistema real.
- b. Ayuda a que la empresa conozca con anticipación los
efectos que pueden ocurrir con la liquidez y rentabi
lidad, antes de comprometerlos con una acción deter-
minada.
- c. Permiten la manipulación de una réplica del verdade-
ro sistema para efectuar corridas (por computadoras)
de prueba antes de comprometer a la empresa a efec-
tuar grandes desembolsos de efectivo.

DESVENTAJAS

- a. La simulación no es precisa. No es un proceso de op
timización y no nos da una respuesta sino simplemen-
te proporciona un conjunto de las respuestas del sis
tema a diferentes condiciones de operación. En mu-
chos casos, esta falta de precisión es difícil de me
dir.
- b. Un buen modelo de simulación puede ser muy caro. A
menudo toma años desarrollar un modelo de planeación
corporativa utilizable.

- c. Sólo puede evaluarse situaciones que involucran incertidumbre.
- d. La simulación genera una forma de evaluar las soluciones pero no genera soluciones por sí misma.

Dentro de la empresa la técnica de simulación puede - - aplicarse en:

- a. Costo-volumen-utilidad
- b. Presupuestos
- c. Pruebas de mercado de un nuevo producto
- d. Proyectos de inversión
- e. Sistema de inventarios
- f. Comportamiento del efectivo, cuentas por cobrar, etc.

PRACTICA

1. Define modelo de simulación.
2. Enumera algunas justificaciones de la simulación.
3. Enuncia las etapas de un estudio de simulación.
4. Enumera ventajas y desventajas de los modelos de simulación.

La retroalimentación está en las páginas siguientes.

RETROALIMENTACION

1. La simulación puede definirse como una técnica de experimentación en que se emplean modelos lógicos-matemáticos; con el objeto de manipularlos de manera que produzcan una imagen dinámica de la realidad; logrando así una minimización en costos y tiempo.
2. Algunas justificaciones de la simulación son:
 - a. La simulación puede ser el único método disponible para observar el ambiente real.
 - b. La observación real de un sistema puede ser demasiado caro.
 - c. Puede que no exista suficiente tiempo para permitir que el sistema opere lo bastante.
3. Un estudio de simulación requiere de las siguientes etapas:
 - a. Identificación del problema
 - b. Formular el modelo
 - c. Plantear el problema
 - d. Coleccionar los datos
 - e. Implementar el modelo
 - f. Validación
4. Ventajas de los modelos de simulación;

- a. Facilita la proyección de hechos futuros y detecta cuál será la reacción ante dichos acontecimientos por parte del sistema real.
- b. Ayuda a que la empresa conozca con anticipación los efectos que pueden ocurrir con la liquidez y rentabilidad, antes de comprometerlos con una acción determinada.
- c. Permiten la manipulación de una réplica del verdadero sistema para efectuar corridas (por computadoras) de prueba antes de comprometer a la empresa a efectuar grandes desembolsos de efectivo.

DESVENTAJAS:

- a. La simulación no es precisa.
- b. Un buen modelo de simulación puede ser muy caro.
- c. Sólo pueden evaluarse situaciones que involucran incertidumbres.
- d. Genera una forma de evaluar las soluciones pero no genera soluciones por sí misma.

Si logró responder las preguntas anteriores lo felicito. Siga adelante con la siguiente tarea.

TAREA N° 5

MODELO: VALOR MONETARIO ESPERADO

<u>Contenido</u>	<u>Objetivos Operacionales</u>
1. Descripción	1. Describir el concepto del modelo de valor monetario esperado.
2. Aplicación	2. Aplicar el modelo de valor monetario esperado a un problema proporciónado.

INFORMACION

En la mayoría de las situaciones contables el concepto más común empleado es la toma de decisiones bajo una incertidumbre es el valor esperado de las varias alternativas, medido en unidades monetarias. El valor monetario esperado consiste en la selección de una acción disponible basándose en la pérdida relativa esperada o bien en la utilidad esperada de una acción. El contador administrativo selecciona la acción que va a traer la ventaja esperada más grande.

La decisión de valor monetario esperada óptima es la selección con pérdida relativa esperada mínima o bien utilidad esperada máxima, dependiendo del objetivo del encargado de decidir.

El concepto de valor monetario esperado es una aplicación de la esperanza matemática, en donde la pérdida relativa o bien la utilidad es la variable aleatoria y las probabi

lidades a priori representan a la distribución de probabilidad asociada a esta variable aleatoria.

EJEMPLO

La Compañía Nelor alquila automóviles a razón de B/.100 diarios y cuya duración del contrato es exactamente de un día. Esta compañía renta sus carros de una mayorista denominada Leonel, S.A. El gerente de la compañía Nelor debe especificar a la compañía Leonel el número de vehículos que pretende alquilar cada día y debe entregar su solicitud por lo menos con una semana de anticipación. El gerente de la compañía Nelor paga a Leonel B/.70.00 por cada auto que él le alquila. Veamos el comportamiento del alquiler de los autos.

<u>Solicitudes</u>	<u>Nº días</u>	<u>Frecuencia relativa</u>
11	10	0.10
12	15	0.15
13	20	0.20
14	25	0.25
15	18	0.18
16	<u>12</u>	<u>0.12</u>
	<u>100</u>	<u>1.00</u>

Los datos anteriores nos muestran la distribución de demanda de autos registrada sobre 100 días. Encuentre el inventario óptimo, valor monetario esperado.

CUADRO

Solicitudes Alquiler	11	12	13	14	15	16
11	330	330	330	330	330	330
12	260	360	360	360	360	360
13	190	290	390	390	390	390
14	120	220	320	420	420	420
15	50	150	250	350	450	450
16	- 20	80	180	280	380	480

El cuadro anterior muestra la utilidad o pérdida obtenida por el alquiler de autos una vez confrontamos los ingresos con los egresos en la adquisición de los mismos. (Tabla 1). Para encontrar el inventario óptimo y el valor monetario esperado procedemos de la siguiente manera: multiplique las utilidades o pérdidas tomadas del cuadro anterior por la frecuencia relativa de demanda de autos.

Alquiler		Solicitudes						V.M.E.
		11	12	13	14	15	16	
11	Utilidad/P.	330	330	330	330	330	330	
	Frec. Rel.	<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.20</u>	<u>0.25</u>	<u>0.18</u>	<u>0.12</u>	
	V.M.E.	33	49.50	66	82.50	59.40	39.60	= 330
12	Utilidad/P.	260	360	360	360	360	360	
	Frec. Rel.	<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.20</u>	<u>0.25</u>	<u>0.18</u>	<u>0.12</u>	
	V.M.E.	26	54	72	90	64.80	43.20	= 350
13	Utilidad/P.	190	290	390	390	390	390	
	Frec. Rel.	<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.20</u>	<u>0.25</u>	<u>0.18</u>	<u>0.12</u>	
	V.M.E.	19	43.50	78	97.50	70.20	46.80	= 355
14	Utilidad/P.	120	220	320	420	420	420	
	Frec. Rel.	<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.20</u>	<u>0.25</u>	<u>0.18</u>	<u>0.12</u>	
	V.M.E.	12	33	64	105	75.60	50.40	= 340
15	Utilidad/P.	50	150	250	350	450	450	
	Frec. Rel.	<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.20</u>	<u>0.25</u>	<u>0.18</u>	<u>0.12</u>	
	V.M.E.	5	22.50	50	87.50	81	54	= 300
16	Utilidad/P.	-20	80	180	280	380	480	
	Frec. Rel.	<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.20</u>	<u>0.25</u>	<u>0.18</u>	<u>0.12</u>	
	V.M.E.	-2	12	36	70	68.4	57.6	= 242

Observemos los cálculos anteriores; la alternativa más baja nos produciría una Utilidad de B/.242.00 (16 solicitudes). Respondiendo a la pregunta sobre el inventario óptimo y valor monetario esperado podemos decir que a la compañía - Nelor le conviene mantener un inventario de 13 autos, pues éstos le producen un valor monetario máximo de B/.355.00 en comparación con las otras alternativas.

PRACTICA

1. Describe el concepto del modelo de valor monetario - esperado.
2. Aplica el modelo de valor monetario esperado al siguiente problema. Encuentra el inventario óptimo, - utilidad máxima esperada.

Cierto producto tiene la siguiente distribución de demanda registrados sobre 200 días.

<u>Demanda de unidades</u>	<u>Número días</u>	<u>Probabilidad de demanda</u>
5	20	20/200 = 0.10
6	40	40/200 = 0.20
7	80	80/200 = 0.40
8	30	30/200 = 0.15
<u>9</u>	<u>30</u>	30/200 = <u>0.15</u>
35	200	<u>1.00</u>

Cada unidad nos cuesta B/.2.00 y se venden a B/.5.00.

La retroalimentación está en las páginas siguientes.

RETROALIMENTACION

1. El valor monetario esperado consiste en la selección de una acción disponible basándose en la pérdida relativa esperada o bien en la utilidad esperada de -- una acción. Es una aplicación de la esperanza matemática, en donde la pérdida o utilidad es la variable aleatoria y las probabilidades a priori representan a la distribución de probabilidad asociada a esta variable aleatoria.
2. Desarrollo del problema

<u>Ingresos</u>	<u>Costos</u>	<u>Utilidad</u>
5 (5) = B/.25	5(2) = 10	B/.15.00
6 (5) = 30	6(2) = 12	18.00
7 (5) = 35	7(2) = 14	21.00
8 (5) = 40	8(2) = 16	24.00
9 (5) = 45	9(2) = 18	27.00

Utilidad. (Ingresos menos Costos)

<u>DEMANDA</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
5	15	13	11	9	7
6	15	18	16	14	12
7	15	18	21	19	17
8	15	18	21	24	22
9	15	18	21	24	27

Cálculos de la utilidad anterior:

<u>Si vendo</u>	<u>Ingresos</u>		<u>Costo</u>	<u>Utilidad</u>
5 (5) =	B/.25.00	pago 5 (2) =	B/.10.00	B/.15.00
5 (5) =	25.00	pago 6 (2) =	12.00	13.00
6 (5) =	30.00	pago 6 (2) =	12.00	18.00
5 (5) =	25.00	pago 7 (2) =	14.00	11.00
6 (5) =	30.00	pago 7 (2) =	14.00	16.00
7 (5) =	35.00	pago 7 (2) =	14.00	21.00
5 (5) =	25.00	pago 8 (2) =	16.00	9.00
6 (5) =	30.00	pago 8 (2) =	16.00	14.00
7 (5) =	35.00	pago 8 (2) =	16.00	19.00
8 (5) =	40.00	pago 8 (2) =	16.00	24.00
5 (5) =	25.00	pago 9 (2) =	18.00	7.00
6 (5) =	30.00	pago 9 (2) =	18.00	12.00
7 (5) =	35.00	pago 9 (2) =	18.00	17.00
8 (5) =	40.00	pago 9 (2) =	18.00	22.00
9 (5) =	45.00	pago 9 (2) =	18.00	27.00

Para encontrar el inventario óptimo y la utilidad máxima esperada tomamos la utilidad anteriormente calculada y la multiplicamos por la frecuencia relativa de demanda de los artículos. Veamos:

Artículos		5	6	7	8	9
5	Utilidad	15	13	11	9	7
	Frec. Rel.	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>
	Utilidad Est.	<u>1.50</u>	<u>1.30</u>	<u>1.10</u>	<u>0.90</u>	<u>0.70</u>
6	Utilidad	15	18	16	14	12
	Frec. Rel.	<u>0.20</u>	<u>0.20</u>	<u>0.20</u>	<u>0.20</u>	<u>0.20</u>
	Utilidad Est.	<u>3.00</u>	<u>3.60</u>	<u>3.20</u>	<u>2.80</u>	<u>2.40</u>
7	Utilidad	15	18	21	19	17
	Frec. Rel.	<u>0.40</u>	<u>0.40</u>	<u>0.40</u>	<u>0.40</u>	<u>0.40</u>
	Utilidad Est.	<u>6.00</u>	<u>7.20</u>	<u>8.40</u>	<u>7.60</u>	<u>6.80</u>
8	Utilidad	15	18	21	24	22
	Frec. Rel.	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>
	Utilidad Est.	<u>2.25</u>	<u>2.70</u>	<u>3.15</u>	<u>3.60</u>	<u>3.30</u>
9	Utilidad	15	18	21	24	27
	Frec. Rel.	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>
	Utilidad Est.	<u>2.25</u>	<u>2.70</u>	<u>3.15</u>	<u>3.60</u>	<u>4.05</u>
	TOTAL UTIL. EST.	<u>15.00</u>	<u>17.50</u>	<u>19.00</u>	<u>18.50</u>	<u>17.25</u>

Según los cálculos anteriores el inventario óptimo a --
comparar es de 7 unidades ya que nos produce una utilidad má-
xima de B/.19.00.

Si usted fue capaz de responder la pregunta y desarro-
llar el problema proporcionado lo felicito. Siga adelante -
con la siguiente tarea.

TAREA N° 6
REPLAZO DE EQUIPO

<u>Contenido</u>	<u>Objetivos Operacionales</u>
1. Descripción	1. Describir el modelo de remplazo
2. Costos de mantenimiento y de operación.	2. Encontrar el punto óptimo de remplazo del equipo.
3. Método de tabulación - Punto óptimo de remplazo	

INFORMACION

El equipo en una empresa se deteriora y es inevitable - la decisión respecto a la necesidad de su remplazo. Esta necesidad puede ser ocasionada por una pérdida de eficiencia - que conduce a un deterioro económico. Existe un punto de -- remplazo óptimo entre las funciones de costo crecientes y de -- crecientes. La función de costo creciente es la disminución de la eficiencia a causa del tiempo de servicio o del desgase. Esto favorece la decisión de remplazar anticipadamente para disminuir los costos de operación y de mantenimiento. - La función de costo decreciente es la depreciación del equipo original, esto es, la distribución del costo del capital durante un mayor periodo de tiempo da lugar a un menor costo promedio. Esto favorece la decisión de no remplazar.

El deterioro económico en la utilización del equipo, -- puede ser ocasionado por factores tales como:

- a. Costo creciente de mantenimiento
- b. Costo creciente de operación
- c. Obsolescencia técnica y/o económica

Los dos primeros factores (costo de mantenimiento y de operación) son resultados normales del deterioro debido al tiempo y uso. Estos factores son fáciles de considerar ya que pueden estimarse con un grado razonable de exactitud. La existencia de una obsolescencia técnica o económica está bien establecida; pero es difícil de estimar, especialmente para periodos de tiempo relativamente cortos.

Aplicando el método de análisis puede agruparse los costos de operación y de mantenimiento, ya que ambos aumentan con el paso del tiempo. Los efectos de los costos crecientes de operación y de mantenimiento pueden evaluarse según la técnica de tabulación. Esta tiene dos grandes ventajas: es simple y permite el empleo de datos discontinuos.

EJEMPLO

Los automóviles de una empresa tienen costos crecientes mientras se mantienen en servicio a causa del aumento de los costos directos de operación (gasolina y aceite) y del aumento de los costos de mantenimiento (reparaciones, neumáticos, baterías, etc.). El costo inicial es B/.3,500, y el valor de reventa disminuye con el paso del tiempo hasta alcanzar un valor constante de B/.500. El problema consiste en deter

minar el tiempo apropiado de servicio antes de que los automóviles deban ser remplazados. Los costos de operación y -- mantenimiento del auto durante cinco años de servicio son:

Años de servicio	Costo anual de operación	Costo anual de mantenimiento	Costo total
1	B/. 1,500	B/. 300	B/. 1,800
2	1,800	400	2,200
3	2,100	600	2,700
4	2,400	800	3,200
5	<u>2,700</u>	<u>1,000</u>	<u>3,700</u>
TOTALES	<u><u>B/. 10,500</u></u>	<u><u>B/. 3,100</u></u>	<u><u>B/. 13,600</u></u>

Análisis tabulado, interés = 0^(a)
 Costo inicial B/. 3,500

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Años de Serv.	Valor de reventa	Costo de inversión (inicial-reventa)	Costo anual de operación y Mant.	Suma de los costos de Op. y Mant.	Costo Prom. de inversión por año	Costo P. del costo de operación + costo de Mant. por A.	Costo promedio total anual
					3/1	5/1	6+7
1	B/.1,900	B/.1,600	B/.1,800	B/. 1,800	B/.1,600	B/.1,800	B/.3,400
2	1,050	2,450	2,200	4,000	1,225*	2,000**	3,225
3	600	2,900	2,700	6,700	967*	2,233**	<u>3,200</u>
4	500	3,000	3,200	9,900	750*	2,475**	3,225
5	500	3,000	3,700	13,600	600*	2,720**	3,320

Observaciones:

(a) Si se supone que la tasa de interés es cero, puede utilizarse la base de costo promedio. El costo total de poseer y operar el vehículo se acumula para n años, y este total se divide por n.

* Año (2) = B/.2,450/2 = B/.1.225; Año (3) = B/.2,900/3 = B/.967;
 Año (4) = B/.3,000/4 = B/. 750; Año (5) = B/.3,000/5 = 600.

** Año (2) = B/.4,000/2 = B/.2,000; Año (3) = B/.6,700/3 = 2,233 ;
 Año (4) = 9,900/4 = 2,475; Año (5) = 13,600/5 = 2,720.

Según el análisis el remplazo del equipo debe efectuarse cada tres (3) años pues éste da lugar a un costo anual promedio más bajo de B/. 3,200 por año.

Este análisis muestra un replazo óptimo de replazo -- del equipo de cuatro (4) años en lugar de los tres (3) años que se indicaron cuando se despreció el efecto del interés. El efecto del interés tiende a desviar la decisión hacia -- una mayor vida de servicio.

Método tabular, interés 10%^(a), compuesto anualmente (Costo Inicial B/.3,500)

(1) Años de Serv.	(2) Valor presente del precio de reventa por factor	(3) Inversión I. - Valor presente del precio de reventa (B/.3,500- (2)	(4) Valor presente de los costos de Op. y Mant.	(5) Acumulado Valor presente total de costos de operación + Mant.	(6) Valor presente total del costo de inversión más Op. y Mant. 3 + 5	(7) Costo anual equivalente de servicio 5/Factor
1	B/.1,900(0.909) = B/.1,727	B/.3,500-1,727 = B/.1,773	B/.1,800(0.909) = B/.1,636	B/.1,636	B/.1,773 + 1,636 = B/.3,409	B/.3,750*
2	B/.1,050(0.826) = B/. 867	B/.3,500- 867 = B/.2,633	B/.2,200(0.826) = B/.1,817	B/.3,453	B/.2,633 + 3,453 = B/.6,086	B/.3,507*
3	B/. 600(0.751) = B/. 450	B/.3,500- 450 = B/.3,050	B/.2,700(0.751) = B/.2,028	B/.5,481	B/.3,050 + 5,481 = B/.8,531	B/.3,431*
4	B/. 500(0.683) = B/. 341	B/.3,500- 341 = B/.3,159	B/.3,200(0.683) = B/.2,186	B/.7,667	B/.3,159 + 7,667 = B/10,826	B/.3,416*
5	B/. 500(0.621) = B/. 310	B/.3,500- 310 = B/.3,190	B/.3,700(0.621) = B/.2,297	B/.9,964	B/.3,190 + 9,964 = B/.13,154	B/.3,470*

Observaciones:

(a) Considerando el efecto de la variación del dinero con el tiempo, el análisis debe tener como base un costo anual equivalente. El logro de esto se obtiene al convertir todos los valores a una base de valor presente. (Ver anexo Tabla No. 2).

* Año (1) = B/.3,409/0.909 = B/.3,750
 Año (2) = B/.6,086/1.735(0.909+0.826) = B/.3,507
 Año (3) = B/.8,531/2.486(0.909+0.826+0.751) = 3,431
 Año (4) = B/.10,826/3.169(0.909+0.826+0.751+0.683) = 3,416
 Año (5) = B/.13,154/3.79(0.909+0.826+0.751+0.683+0.621) = 3,470

PRACTICA

1. Describe el modelo de remplazo.
2. Encuentra el punto óptimo de remplazo de un equipo -
asumiendo una tasa de interés de 0 y del 10%. La si-
guiente información te servirá como base para el de-
sarrollo del mismo.

Se han estimado los siguientes datos para un equipo con
costo de B/.6,000.

Tiempo	Costos de Operación	Costos de Mantenimiento	Costo Total
1	B/. 10,000	B/. 1,000	B/. 11,000
2	10,100	1,100	11,200
3	10,200	1,300	11,500
4	10,300	1,700	12,000
5	10,400	2,200	12,600
6	10,500	2,800	13,300
7	10,600	3,500	14,100
8	<u>10,700</u>	<u>4,700</u>	<u>15,400</u>
TOTALES	<u>B/. 82,800</u>	<u>B/. 18,300</u>	<u>B/. 101,100</u>

a) Si se supone que la tasa de interés es 0 ¿Cuándo de-
be remplazarse el equipo?

b) ¿Cuándo debe remplazarse si $i = 10\%$?

La retroalimentación está en las páginas siguientes.

RETROALIMENTACION

1. El modelo de replazo consiste en determinar el punto óptimo de cambio de los equipos dentro de las empresas debido a que éstos se deterioran y es inevitable la decisión respecto a la necesidad de su replazo por uno nuevo. La necesidad puede ser ocasionada por una pérdida de eficiencia que conduzca a un deterioro económico. Existe un punto de replazo óptimo entre las funciones de costo crecientes y decrecientes. La función de costo creciente es la disminución de la eficiencia a causa del tiempo de servicio o del desgaste. Incluye los costos de operación y de mantenimiento. La función de costo decreciente es la depreciación del equipo.
2. Análisis tabulado, interés 0, valor de reventa 0

Análisis tabulado, interés 0, valor de reventa 0

Costo inicial B/. 6,000

(1) Años de Serv.	(2) Costo de inversión	(3) Costo anual Op. y Mant.	(4) Suma de los Costos Op. y Mant.	(5) Costos promedio de inversión por año (2/n)	(6) Costos promedio de Ctos. Op. y Ctos. Mant. (4/n)	(7) Costos promedio Total anual (5+6)
1	B/.6,000	B/.11,000	B/. 11,000	B/.6,000	B/.11,000	B/.17,000
2	6,000	11,200	22,200	3,000	11,100	14,100
3	6,000	11,500	33,700	2,000	11,233	13,233
4	6,000	12,000	45,700	1,500	11,425	12,925
5	6,000	12,600	58,300	1,200	11,660	12,860
6	6,000	13,300	71,600	1,000	11,933	12,933
7	6,000	14,100	85,700	857	12,242	13,099
8	6,000	15,400	101,100	750	12,637	13,387

Respuesta: Con una tasa de interés de 0 el equipo debe remplazarse al quinto año de uso, pues éste muestra el costo más bajo que los demás periodos. Según el ejemplo el costo promedio total es de B/.12,860.

Método tabular, interés 10%
 Costo inicial: B/.6,000

(1) Años de Serv.	(2) Inversión inicial	(3) Valor presente Costos de Op. y Mant.	(4) Acumulado Valor presente Costos de Op. y Mant.	(5) Valor presente Total del costo de inversión más cos- tos de Op. y Mant. (2+4)	(6) Costo anual equivalente de servicio. 5/Factor acumulado
1	B/.6,000	11,000(0.909) = B/.9,999	B/. 9,999	B/.15,999	15,999/0.909 = 17,600
2	6,000	11,200(0.826) = B/.9,251	19,250	25,250	25,250/1.735 = 14,553
3	6,000	11,500(0.751) = B/.8,636	27,886	33,886	33,886/2.486 = 13,630
4	6,000	12,000(0.683) = B/.8,196	36,082	42,082	42,082/3.169 = 13,279
5	6,000	12,600(0.621) = B/.7,824	43,906	49,906	49,906/3.79 = 13,168
6	6,000	13,300(0.564) = B/.7,501	51,407	57,407	57,407/4.354 = 13,185
7	6,000	14,100(0.513) = B/.7,233	58,640	64,640	64,640/4.867 = 13,281
8	6,000	15,400(0.467) = B/.7,192	65,831	71,831	71,831/5.334 = 13,466

El análisis efectuado nos demuestra que debemos reemplazar el equipo al quinto año de uso. Podemos observar en la tabla que el costo para ese año es de B/.13,168; mucho más bajo que el resto de los años.

TAREA N° 7
 MODELOS DE INVENTARIOS

<u>Contenido</u>	<u>Objetivos Operacionales</u>
1. Descripción	1. Describir el modelo de inventario.
2. Elementos de inventarios	2. Identificar las literales usadas en control de inventarios.
3. Literales usadas	3. Aplicar problemas usando el método tabular y el de fórmula.
4. Métodos	
5. Aplicación	

INFORMACION

El control de los inventarios es una de las actividades más complejas, ya que hay que enfrentarse a intereses y consideraciones en conflicto, por las múltiples incertidumbres que encierran. Su planeación y ejecución implican la participación activa de varios segmentos de la organización como ventas, finanzas, compras, producción y contabilidad. Su resultado final tiene gran trascendencia en la posición financiera y competitiva, puesto que afecta directamente al servicio, a la clientela, a los costos de fabricación, a las utilidades y a la liquidez del capital de trabajo.

Los inventarios son una necesidad en cualquier operación de producción. Es imposible presupuestar con precisión

la cantidad de materias primas que se requieren para la producción durante un periodo dado. Los inventarios sirven a las empresas como medio para salvaguardarse contra los déficits causados por errores de la planeación, por variaciones en la oferta y demanda o por demoras en los pedidos.

Los costos específicos relacionados con las decisiones de inventario son:

- a. Costos totales de pedido: son aquellos costos incurridos por la empresa en la compra de materiales y se expresan como una cifra de costo por pedido. - - Ejemplos: órdenes de compra, teléfono, aduanas, - - transporte, etc.
- b. Costos totales de manejo: son aquellos que se incurren cuando las materias primas se encuentran en posición de la empresa. Se expresan como un costo por unidad por año o como un porcentaje del valor unitario del inventario. Ejemplos: Seguros, impuestos sobre la propiedad, costos de almacenamiento, deterioro de materiales, obsolescencia.
- c. Costos totales de adquisición: representan los precios reales pagados a los proveedores. Por lo general, éstos, no son un aspecto primordial en la política de planeación del inventario. Excepto cuando se puede obtener un descuento en cantidad, estos cos

tos no cambian con la forma en que el inventario se compra.

Los costos totales de manejo y de pedidos varían inversamente. A mayor inventario disponible, mayores son los costos de manejo pero menores los costos de pedido. Lo contrario nos dará como consecuencia menores costos de mantenimiento y mayores los costos de pedidos.

Es responsabilidad de la gerencia encontrar una política de inventarios adecuada que mantenga el costo total de inventario (costos totales de manejo + costos totales de pedido + costos totales de adquisición) en un mínimo. Debido a que la política de inventario está encaminada a minimizar -- los costos totales del inventario, una de las decisiones -- principales que deben tomarse se refiere a la cantidad de materias primas que se va a pedir por orden de compra. La decisión debe tomar en cuenta los costos totales de manejo y -- los costos totales de pedido. Un número reducido de artículos en cada pedido producirá costos altos y costos de manejo bajos, en tanto que un gran número de artículos por pedidos originará costos de manejo altos y costos de pedidos bajos. La orden de compra en la que se resume el costo total de inventario mínimo se conoce como el "lote económico de pedido" o "cantidad óptima de pedido".

Entre algunas literales usadas en control de inventarios tenemos:

Q = Cantidad óptima de pedido

t = Tiempo entre pedidos

D = Demanda

$\frac{Q}{2}$ = Inventario promedio

C = Costo unitario (Balboas)

C.P = Costo por cada pedido (Balboas)

C.A = Costo cargado a inventario expresado en porcentaje (%)

n = número de pedidos óptimos

EJEMPLOS: (Uso del método tabular y de fórmulas)

Nº 1: Una empresa tiene requerimientos anuales de - - 8,000 unidades. El costo de los pedidos es de B/. 12.50; el costo unitario es de B/. 1.00; el costo cargado al inventario es de 20% anual sobre el inventario promedio. ¿Cuántos pedidos le conviene hacer la empresa?, ¿cuál es la cantidad óptima pedida?

Datos:

n = Números de pedidos óptimos?

Q = Cantidad óptima pedida?

C.A = 20% anual sobre el inventario promedio

C.P = Costo por cada pedido B/. 12.50

C.T = Costo total

C.U = B/. 1.00

Cálculos (Método tabular)

Número de pedidos n	Toma del lote Q	Inventario promedio Q/2	Costo unitario C = 1.00	Costo almacenamiento I = 0.20	Costo de pedidos C.P 12.50	Costo total
1	8,000	4,000	1.00	800	12.50	B/.812.50
2	4,000	2,000	1.00	400	25.00	425.00
3	2,666	1,333	1.00	267	37.50	304.50
4	2,000	1,000	1.00	200	50.00	250.00
5	1,600	800	1.00	160	62.50	222.50
6	1,333	666	1.00	133	75.00	208.00
7	1,143	571	1.00	114	87.50	201.50
8	1,000	500	1.00	100	100.00	200.00
9	888	444	1.00	89	112.50	290.50
10	800	400	1.00	80	125.00	285.00
11	727	364	1.00	72.8	137.50	210.30
12	666	333	1.00	67	150.00	217.00

Respuesta:

n	=	números de pedidos óptimos	=	8 pedidos anuales
Q	=	Cantidad óptima pedida	=	1,000 unidades
C.A	=	Costo de almacenamiento	=	B/. 100.00
C.P	=	Costo de pedidos	=	100.00
C.T	=	Costo total	=	200.00

Observaciones:

Según el resumen tabular la cantidad óptima de pedido o lote económico de pedido es de 1000 unidades, o sea, la ubicación de un pedido cada 45 días ($360 \div 8$ pedidos). Aprecie en este nivel cómo los costos de almacenamiento y de pedidos igualan la cifra de B/. 100.00 cada uno.

Otras formas de cálculo: (método de la fórmula)

a. Cantidad óptima pedida

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{\frac{2(C.P) (\text{Unidades Dem.})}{(C.U) (C.A)}} \\
 &= \sqrt{\frac{2(12.50) (8,000)}{(1.00)(0.20)}} ; \quad \sqrt{\frac{(25) (8,000)}{0.20}} ; \\
 &= \sqrt{\frac{200,000}{0.20}} ; \quad \sqrt{1,000,000} = 1,000 \text{ unidades}
 \end{aligned}$$

b. Costo total (Almacenamiento + Pedidos)

$$\text{Costo total por unidad (demanda)} = \text{Costo de pedido} \frac{\text{Demanda}}{\text{Cantidad \u00f3ptima}}$$

$$+ \text{Costo Mantenimiento, } \frac{\text{Cantidad \u00f3ptima pedida}}{2}$$

$$1.00 (8,000) = 12.50 \frac{8,000}{1,000} + 0.20, \frac{1,000}{2}$$

$$8,000 = 12.50 (8) + 0.20 (500)$$

$$8,000 = 100 + 100$$

$$\text{unidades } 8,000 = \text{B/. } 200.00$$

c. N\u00famero de pedidos por a\u00f1o

$$N = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{8,000}{1,000} = 8 \text{ pedidos por a\u00f1o (cada 45 d\u00edas)}$$

EJEMPLO N\u00b0 2:

Supongamos que al proveedor no le conviene realizar entregas de 1,000 unidades y ofrece entregar 2,000 unidades -- con descuento del 10% sobre el precio de venta. Nos conviene aceptar la oferta?

<u>Actual</u>	<u>Propuesta</u>
Q = 1,000	Q = 2,000 (Desc. 10%)
<u>Costo almacenamiento</u>	
$\frac{Q}{2}$ C.A = $\frac{1,000}{2}$ (0.20)	$\frac{Q}{2}$ (1 - Desc.) (C.A) =
= 500 (0.20)	$\frac{2,000}{2}$ (1 - 0.10) (0.20) =
= B/. 100.00	1,000 (0.90) (0.20) =
	1,000 (0.18) = B/. 180.00

Costo de pedido

$\frac{D}{Q}$ (C.P) = $\frac{8,000}{1,000}$ (12.50)	$\frac{8,000}{2,000}$ (12.50)
= 8(12.50) = B/. 100	= 4(12.50) = B/. 50.00

Costo de Unidades requeridas

8,000(1) = <u>8,000</u>	8,000(0.90) = <u>7,200.00</u>
Total <u>B/. 8,200</u>	Total <u>B/. 7,430.00</u>
↑ <u>AHORROS B/. 770</u> ↑	

Conclusión:

	<u>ACTUAL</u> (sin descuento)	<u>PROPUESTA</u> (con descuento 10%)	<u>VARIACION</u>
Costo almacenamiento	B/. 100	B/. 180	B/. (80.00)
Costo pedido	100	50	50.00
Costo de unidades req.	<u>8,000</u>	<u>7,200</u>	<u>800.00</u>
Total	<u>B/. 8,200</u>	<u>B/ 7,430</u>	<u>B/. 770.00</u>

Nótese el ahorro de B/.770.00 si aceptamos la adquisición de 2,000 unidades al proveedor con un descuento del 10% por parte de éste.

PRACTICA

1. Describe el modelo de inventario.
2. Identifica algunos literales usados en inventarios.
3. Determina mediante la resolución de un problema de inventario por el método de fórmula lo siguiente:
 - a. Cantidad óptima pedida.
 - b. Números de pedidos óptimos.
 - c. Costo de almacenamiento, pedidos y costo total.
 - d. El proveedor ofrece un descuento del 7% si se hacen pedidos de 2,500 unidades. ¿Debe aceptarse la oferta?

— Datos del problema: una empresa compra B/.400,000 al año de un artículo cuyo costo unitario es de B/.40.00. El costo de compra por pedido es de B/.500.00 y la carga de inventario es del 20% sobre el inventario promedio.

La retroalimentación está en las páginas siguientes.

RETROALIMENTACION

1. El control de los inventarios es una de las actividades más complejas por las múltiples incertidumbres que encierran. Su planeación y ejecución implican la participación activa de varias áreas de la organización tales como: ventas, finanzas, compras, producción y contabilidad. Su resultado final tiene gran trascendencia en la posición financiera y competitiva, puesto que afecta directamente al servicio, a la clientela, a los costos de fabricación, a las utilidades y a la liquidez del capital de trabajo.

Los costos totales de pedido, de manejo y de adquisición son los costos específicos relacionados con las decisiones de inventario. Debido a que la política de inventario está encaminada a minimizar los costos totales del inventario; una de las decisiones primordiales, es la que se refiere a la cantidad de materias primas que se va a pedir en un orden. Para ello, podemos utilizar el método tabular o de fórmula como métodos de solución.

2. Algunas literales usadas en inventarios tenemos:

Q = Cantidad óptima de pedido
t = Tiempo entre pedidos
D = Demanda

$\frac{Q}{2}$ = Inventario promedio

n = Números de pedidos óptimos

3. Desarrollo del problema:

n = Números de pedidos óptimos

Q = Cantidad óptima pedida?

C.A = Costo de almacenamiento 20%

C.P = Costo por cada pedido B/. 500.00

C.T = Costo total

C.U = B/. 40.00

a. Cantidad óptima pedida

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{\frac{2(C.P)(\text{unidades dem.})}{(C.U)(C.A)}} \\
 &= \sqrt{\frac{2(500)(10,000)^*}{(40)(.20)}} && *B/.400,000/40 = 10,000 \\
 &= \sqrt{\frac{10,000,000}{8}} \\
 &= \sqrt{1,250,000} \\
 &= 1,118 \text{ unidades}
 \end{aligned}$$

b. Número de pedidos óptimos

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{D}{Q} \\
 &= \frac{10,000}{1,118} = 8.9 \text{ pedidos anual (o sea, un pedido cada} \\
 &\quad 40-41 \text{ días; } 360 \div 8.9)
 \end{aligned}$$

c.

Actual

Q = 1,118

Costo almacenamiento

$$\frac{Q}{2} (C.U) (C.A) =$$

$$\frac{1,118}{2} (40) (.20) =$$

$$559 (8) = B/. 4,472$$

Costo de pedidos

$$\frac{D}{Q} (C.P) =$$

$$\frac{10,000}{1,118} (500) =$$

$$8.94 (500) = 4,470$$

Costo de Unidades Requeridas

$$10,000(40) = \underline{400,000}$$

$$\text{Total de Costos} \quad \underline{\underline{B/. 408,942}}$$

d.

Propuesta

Q = 2,500 con descuento del 7%

$$\frac{Q}{2} (C.U) . (C.A) =$$

$$\frac{2,500}{2} (37.20)(0.20) =$$

$$1,250 (7.44) = B/. 9,300$$

$$\frac{D}{Q} (C.P) =$$

$$\frac{10,000}{2,500} (500) =$$

$$4 (500) = 2,000$$

$$10,000(37.20) = \underline{372,000}$$

$$\text{Total de Costos} \quad \underline{\underline{B/. 383,300}}$$

Conclusión:

	<u>ACTUAL</u> (sin descuento)	<u>PROPUESTA</u> (con descuento 7%)	<u>VARIACION</u>
Costo almacenamiento	B/. 4,472	B/. 9,300	B/. (4,828)
Costo de pedido	4,470	2,000	2,470
Costo de unidades req.	<u>400,000</u>	<u>372,000</u>	<u>28,000</u>
Total	<u><u>B/. 408,942</u></u>	<u><u>B/. 383,300</u></u>	<u><u>B/. 25,642</u></u>

Observe el ahorro considerable al aceptar la oferta propuesta por el proveedor. La misma es de B/. 25,642.00.

Si fue capaz de contestar las preguntas correctamente y desarrollar el problema propuesto lo felicito.

CAPITULO VI

EVALUACION DE LOS MODELOS CUANTITATIVOS APLICABLES A LA CONTADURIA MEDIANTE EL USO DE LA INSTRUCCION PROGRAMADA

La evaluación es un proceso indispensable e inseparable del proceso educativo. Como tal, el docente debe dominar su conceptualización y práctica.

Desde el punto de vista de los grandes pedagogos, Gronlund y Lafourcade, el concepto evaluación es; según Gronlund: "Un proceso sistemático para determinar hasta qué punto alcanzan los alumnos los objetivos de la educación".⁽¹⁾ Lafourcade la define como: "Una etapa del proceso educacional que tiene por fin comparar un modo sistemático en qué medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se hubieran especificado con antelación".⁽²⁾

Para que la evaluación de evidencias de la medida del logro en grado válido y confiable, tiene que sustentarse, según Gronlund, en sanos principios de operación tales como:

1. "Determinar y aclarar que lo que ha de evaluarse tiene siempre prioridad en el proceso de evaluación.
2. Las técnicas de evaluación deben seleccionarse en términos de los propósitos que han de cumplirse.
3. La evaluación totalmente, inclusive requiere una amplia gama de técnicas de evaluación.
4. La evaluación es un medio para un fin y no un fin por sí misma".⁽¹⁾

Por otro lado, Lafourcade nos señala que entre las múltiples utilidades que pueden ofrecer los resultados de la evaluación tenemos:

1. "Saber cuáles objetivos fueron cumplidos a través del curso.
2. Intentar un análisis de las causas que pudieron haber motivado deficiencias en el logro de las metas propuestas.
3. Adoptar una decisión en relación a la causal que concurre al logro parcial de los objetivos previstos.
4. Aprender de la experiencia y no incurrir, en el futuro, en los mismos errores". (2)

La evaluación comprende la capacidad de juzgar conscientemente el valor de una cosa, con un fin determinado y con base a criterios bien definidos. Tanto el carácter consciente del juicio como el uso de criterios son características esenciales ya que permiten distinguir el tipo cognoscitivo de evaluación, de las dimensiones basadas en los estados emocionales comprendidos en la categoría de la opinión.

La capacidad de evaluación se puede dividir en dos tipos:

- a. El que se basa en el juicio sobre los testimonios internos, como la precisión, la consistencia y el orden lógico.

- b. El del juicio que se basa en criterios externos. Para ello, la evaluación de este paquete de autoinstrucción de modelos cuantitativos aplicables a la contaduría, será revisado y analizado por los docentes que participan en la encuesta y algunos otros que el decano de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad de la Universidad de Panamá tenga a bien -- designar; bajo la coordinación del autor de este trabajo. Se le entregará a cada uno de ellos las tareas y el formato número uno sobre evaluación de tareas y el formato número dos sobre análisis de objetivos operacionales. En el primero, los docentes indicarán -- por medio de una X los aspectos que a su juicio no es tuvieran claros; justificando el porqué de su decisión en la columna de observaciones. Este formato -- tiene columnas para: Tareas, objetivo(s) operacional(es), información, práctica y retroalimentación; así como renglones para algunas recomendaciones. En el -- segundo formato, el docente marcará con una X de acuerdo a su criterio, los resultados de aprendizaje en -- términos conductuales de cada modelo. Para la confección de este formato, se tomó las categorías de la -- taxonomía de los objetivos de la educación, según Benjamín Bloom (1956). Una vez analizadas las tareas -- por los docentes, se procederá a hacer los correctivos necesarios a cada uno de los modelos, tiraje del pa--

quete, entrega a la escuela de contabilidad, al decano de la facultad para que los someta a la junta de facultad y obtener así la aprobación final del mismo.

EVALUACION DE TAREAS

A usted se le pide marque con una X el (los) aspectos que a su juicio no estuvieron claros. Justifique el -- porqué de su decisión en la columna de observaciones. De Recomendaciones.

Tareas	Objetivos (s) Operacional	Información	Práctica	Retroalimentación	OBSERVACIONES
1					
1.1					
2					
2.1					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

RECOMENDACIONES: _____

FORMATO No. 2

ANALISIS DE OBJETIVOS OPERACIONALES
 CATEGORIAS SEGUN LA TAXONOMIA DE LOS OBJETIVOS DE LA EDUCACION
 SEGUN BENJAMIN BLOOM (1956)

TAREAS	OBJETIVOS OPERACIONALES	C A T E G O R I A S					
		CONOCIMIENTO	COMPRESION	APLICACION	ANALISIS	SYNTESIS	EVALUACION
1.	1. Definir el término programación lineal.	—	—	—	—	—	—
	2. Enumerar los elementos básicos para construir un modelo de P.L.	—	—	—	—	—	—
1.1.	1. Definir el método simplex.	—	—	—	—	—	—
	2. Aplicar el método simplex a un problema de P.L.	—	—	—	—	—	—
2.	1. Describir el modelo de transporte.	—	—	—	—	—	—
	2. Enunciar la regla de la esquina noroeste como solución del problema a los modelos de transporte.	—	—	—	—	—	—
2.1.	1. Plantear un problema de transporte aplicando el método de la esquina noroeste.	—	—	—	—	—	—
3.	1. Describir el modelo de análisis de sensibilidad.	—	—	—	—	—	—

Formato No. 2 (Cont')

TAREAS	OBJETIVOS OPERACIONALES	C A T E G O R I A S					
		CONOCIMIENTO	COMPRESION	APLICACION	ANALISIS	SINTESIS	EVALUACION
	2. Enunciar ventajas del análisis de sensibilidad.	—	—	—	—	—	—
	3. Analizar el ejemplo proporcionado en el modelo.	—	—	—	—	—	—
4.	1. Definir el modelo de simulación.	—	—	—	—	—	—
	2. Enumerar algunas justificaciones de la simulación.	—	—	—	—	—	—
	3. Enunciar las etapas de un estudio de simulación.	—	—	—	—	—	—
	4. Enumerar ventajas y desventajas de los modelos de simulación.	—	—	—	—	—	—
5.	1. Describir el concepto del modelo de valor monetario esperado.	—	—	—	—	—	—
	2. Aplicar el modelo de valor monetario esperado a un problema proporcionado.	—	—	—	—	—	—
6.	1. Describir el modelo de replazo.	—	—	—	—	—	—
	2. Encontrar el punto óptimo de replazo del equipo.	—	—	—	—	—	—

Formato No. 2 (Cont').

TAREAS	OBJETIVOS OPERACIONALES	C A T E G O R I A S					
		CONOCIMIENTO	COMPRESION	APLICACION	ANALISIS	SINTESIS	EVALUACION
7.	1. Describir el modelo de inventario.	---	---	---	---	---	---
	2. Identificar las literales -- usadas en control de inventarios.	---	---	---	---	---	---
	3. Aplicar problemas usando el método tabular y el de fórmula.	---	---	---	---	---	---

CONCLUSIONES

CAPITULO I

La profesión del Contador en Panamá, ha ido adquiriendo - el nivel que le corresponde en los últimos 40 años. Su desarrollo es consecuencia del gran auge financiero que han experimentado las actividades en nuestro medio y la calidad de profesionales que tenemos en el mismo.

A partir de la promulgación de la primera ley que regula la profesión, en el año de 1935 hasta nuestros días, la imagen del Contador ha cambiado favorablemente. La abundante literatura y bibliografía que en materia de contabilidad se ha lanzado a la luz pública, ha sido absorbida por éste, aumentando -- así su activo intelectual, lo que le permite desenvolverse mejor en su trabajo, pasando de una etapa de simple tenedor de libros de antaño a un ejecutivo que sirve de asesor en las empresas con el objeto de que éstas tomen mejores decisiones administrativas frente a los cambios económicos, sociales, tecnológicos, etc., ya que los problemas relacionados con la profesión se hacen más complejos.

Por lo anterior, se hace apremiante la necesidad de programas de Educación Continua como medida de perfeccionamiento y actualización técnica, así como la emisión de boletines y -- pronunciamientos normativos de la profesión como lo son las -- Normas de Contabilidad Financiera.

CAPITULO II

Los modelos cuantitativos son necesarios en el desarrollo de la profesión porque permiten trascender de la teneduría de libros hacia campos más objetivos y científicos; familiarizándolos con diversas técnicas, herramientas y metodologías que faciliten el ordenamiento y la sistematización de la información, con miras a tomar mejores decisiones y con ahorros considerables en tiempos y costos.

Los modelos proporcionados en este trabajo no son únicos, lo que amerita la revisión constante de los mismos, para mejorarlos y actualizarlos a la realidad, debiendo hacer énfasis en saber cómo manejar y utilizar los conceptos y criterios que nos proporcionan, lo que vendría así a facilitar la aplicación de estos conocimientos a diversas situaciones a que nos vemos enfrentados en la vida real.

CAPITULO III

La enseñanza y el aprendizaje aunque son actividades realizadas por diferentes personas, éstas se desarrollan simultáneamente. Cuando el docente enseña, el alumno realiza el aprendizaje. Si la enseñanza es pasiva, el aprendizaje será igual; lo contrario traería como consecuencia una enseñanza y aprendizaje activo.

Los modelos cuantitativos aplicables a la Contaduría, por su naturaleza y contenido necesitan de un método de enseñanza activo donde el alumno sea el centro del proceso educativo. - El sistema de instrucción programada como método de enseñanza-aprendizaje propuesto para los modelos cuantitativos, logrará en el alumno los principios de libertad, individualidad, colectividad y respeto así mismo. De igual manera, este método -- ofrece grandes ventajas al problema de los fracasos, sobre -- todo en esta materia donde se necesita de grandes habilidades, destrezas, etc., para desarrollar los modelos propuestos.

CAPITULO IV

Los conocimientos acerca de la profesión contable es responsabilidad de las autoridades educativas, comprometidas en la enseñanza y en la elaboración de planes y programas de estudios apropiadas para la mejor formación académica de los alumnos, quienes esperan para ellos lo mejor que le puedan ofrecer los docentes y los planes y programas de estudio. Por ello, - es importante que éstos contemplen la necesidad de reformas de manera que las carreras que se ofrezcan estén en relación a -- las necesidades de desarrollo y demanda de los sectores productivos.

Los modelos cuantitativos aplicables a la contaduría como materia dentro del plan de estudios de la licenciatura en contabilidad en la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad de la Universidad de Panamá, llenará un gran vacío hasta ahora existente, al alimentar con nuevos conocimientos a nuestros alumnos concerniente a técnicas, procedimientos que nos ofrecen los modelos y que pueden poner en práctica en la resolución de problemas dentro de las empresas con el objeto de tomar mejores decisiones.

CAPITULO V

Los modelos cuantitativos aplicables a la contaduría mediante el método de enseñanza de: Instrucción programada ayudará a los alumnos a asimilar los modelos propuestos debido a que éstos se analizan en un gran número de pequeñas tareas o etapas fáciles de asimilar; el alumno recibe confirmación inmediata de todas y cada una de sus respuestas y permite tener en cuenta las diferencias individuales, ya que cada alumno aprende a su propio ritmo.

RECOMENDACIONES

Dirigir o encaminar los programas hacia conocimientos --
teóricos - prácticos de aquellas asignaturas que le ayu--
den al contador a desenvolverse mejor dentro de la profe--
sión; dándole confianza al tener que tomar una decisión -
dentro de las empresas y por ende no estancarse en las di--
versas tareas y aplicaciones que a diario realiza.

Con el fin de mejorar la oferta académica, es necesario -
que la Facultad de Administración de Empresas y Contabili--
dad de la Universidad de Panamá actualice el plan de estu--
dios y programas vigentes desde 1977 de la licenciatura -
en contabilidad, debido a que los mismos no responden a -
las demandas de los sectores productivos del país, las --
transformaciones a lo interno de la facultad y a los avan--
ces tecnológicos que se dan en nuestro medio. Como priori--
dad, debe analizar y poner en marcha lo más breve posible,
el curso de "Modelos Cuantitativos Aplicables a la Conta--
durfa", contribuyendo ésta a fortalecer la profesión y --
por ende al profesional de la misma, al poder: Presentar
una imagen más clara y completa de las empresas y de sus
proyecciones futuras; resolviendo problemas que se le pre--
senta a diario, dejando a un lado la rutina que le impo--
ne la teneduría de libros; ampliando su intelecto hacia el

porqué y en dar soluciones óptimas y no actuar en forma mecánica; evitará el empirismo y la improvisación con menores costos de implementación, tomarán mejores decisiones dentro de las empresas y capacitará mejor al contador para entender los cambios en el mundo de los negocios.

Los modelos propuestos deben evaluarse en forma general, comenzando con los objetivos de cada uno, contenido y aplicaciones. Están sujetos a transformaciones por aquellos que tengan que ver con éstos; docentes, autoridades de la facultad, académicos, etc., con el fin de mejorarlos y adecuarlos a nuestra realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) GRONLUND, Norman E.
Medición y Evaluación en la Enseñanza.
México: Pax. 1973.
- (2) LAFOURCADE, Pedro.
Evaluación de los Aprendizajes.
Kapelusz, 1969.
Buenos Aires, Argentina.
- (3) LEVIN, Richard I. et. al.
Enfoques Cuantitativos de la Administración.
México: Continental, 1984.
- (4) MOSCATO, Donald.
Modelos Financieros para la Toma de Decisiones:
Principios y Métodos.
Fondo Educativo Interamericano.
México, 1983.
- (5) NERICE, Imideo.
Hacia una Didáctica General Dinámica.
Kapelusz.
Buenos Aires, Argentina, 1985.
- (6) RAMIREZ PADILLA, David Noel.
Contabilidad Administrativa.
Mc. Graw-Hill.
México, 1983.
- (7) RODRIGUEZ, Azucena.
El Proceso de Aprendizaje en el Nivel Superior.
C.E.E.
México, 1976.
- (8) SCHODERBEK, Charles. et. al.
Sistemas Administrativos.
El Ateneo.
México, 1984.

- (9) STATON, Thomas.
Cómo Estudiar.
 Trillas,
 México, 1976.
- (10) THIERAUF, Robert. et. al.
Toma de Decisiones por Medio de Investigación
de Operaciones.
 Limusa.
 México, 1984.

O T R O S :

- (11) Fascículo 111.
"Pros y Contras de la Planificación por Computadora"
 por John S. Hammond.
 Biblioteca Harvard.
 Administración de Empresas.
- (12) FERRATER MORA, J.
Diccionario de Filosofía Abreviado.
 Buenos Aires, Argentina.
 Editorial Sudamericana, 1967.
- (13) ICASE (Instituto Centroamericano de Administración
 y Supervisión de la Educación).
 Seminario - Taller.
 Facultad de Administración de Empresas y
 Contabilidad.
 Universidad de Panamá.
 Agosto y Septiembre, 1988.
- (14) Panel sobre "El Perfil del Egresado de la Universidad
 de Panamá y el Desarrollo Nacional".
 Universidad de Panamá, 1988.

B I B L I O G R A F I A

1. ACKOFF y Sasieni.
El Arte de Resolver Problemas.
Limusa.
México, 1986.
2. BARSOV; A.S.
Qué es Programación Lineal?
Limusa.
México, 1986.
3. BENET, Humberto J.
Principios de Investigación de Operaciones.
Herrero Hermanos, Suc., S.A. Editores.
México, 1981.
4. CASHIN, James A. et. al.
Fundamentos y Técnicas de Contabilidad de Costos.
Mc. Graw - Hill.
México, 1983.
5. COMISION DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE AUDITORIA.
"Muestreo Estadístico en Auditoría,
Guía J-06"
Revista Contaduría Pública.
I.M.C.P.
México, 1987.
6. CONSEJO NACIONAL DE LEGISLACION.
Constitución Política de la República de Panamá, 1972.
Editorial Universitaria.
Panamá, 1987.
7. CONSEJO NACIONAL DE LEGISLACION
Ley 32 de 8 de Noviembre de 1984;
Ley Orgánica de la Contraloría General de la República.
E.C./Contraloría.
Panamá, 1984.

8. COSS Bu, Raúl.
Simulación. Un Enfoque Práctico.
Editorial Limusa, S.A.
México, 1986.
9. CHIAVENATO, Idalberto.
Introducción a la Teoría General de la Administración.
Mc. Graw - Hill.
México, 1986.
10. DIAZ BARRIGA, Angel.
Didáctica y Curriculum.
Nuevo México,
México, 1984.
11. DE LA TORRE, Jorge J.
Elementos de la Administración y Manejo de
Inventarios.
Ediciones El Caballito, S.A.
México, 1982.
12. ESPINOZA, Héctor Manuel.
Programación Lineal.
Pax.
México, 1977.
13. FERRATER M; J.
Diccionario de Filosofía Abreviado.
Editorial Sudamericana.
Buenos Aires, Argentina, 1967.
14. GALLAGHER, Charles A. et. al.
Métodos Cuantitativos para la Toma de
Decisiones en Administración.
Mc. Graw - Hill.
México, 1982.
15. GARCIA GONZALEZ, Enrique.
Técnicas Modernas de la Educación.
Editorial Trillas.
México, 1982.

16. GITMAN, Lawrence J.
Fundamentos de Administración Financiera.
Harla,
México, 1978.
17. GREEN, Paul E. et. al.
Investigaciones de Mercadeo.
Prentice/Hall Internacional.
Colombia, 1981.
18. HILLER y Lieberman.
Introducción a la Investigación de Operaciones.
Mc. Graw - Hill.
México, 1982.
19. HORNGREN, Charles T.
Contabilidad de Costos. Un Enfoque de Gerencia.
Prentice/Hall.
México, 1984.
20. HUNT/WILLIAMS/DONALDSON.
Financiación Básica de los Negocios.
Tomos 1 y 2
Editorial Uteha.
México, 1982.
21. JOHNSON, Robert W.
Administración Financiera.
C.E.C.S.A.
México, 1984.
22. LEVIN, Richard I. et.al.
Enfoques Cuantitativos a la Administración.
Editorial Continental.
México, 1984.
23. LOPEZ, Elizondo.
La Profesión Contable.
Selección y Desarrollo.
Editorial Ecasa.
México, 1986.

24. LUZURIAGA, Lorenzo.
Pedagogía.
Editorial Lossada, S.A.
Buenos Aires, Argentina, 1981.
25. LUZURIAGA, Lorenzo. et. al.
Métodos de la Nueva Educación.
Editorial Lossada, S.A.
Buenos Aires, Argentina, 1983.
26. LYSAGHT y WILLIAM.
Introducción a la Enseñanza Programada.
Editorial Limusa, S.A.
México, 1982.
27. MCRAE, T.W.
Muestreo Estadístico para Auditoría y Control.
Editorial Limusa.
México, 1986.
(1a. Ed. 1a. Reimpresión.)
28. MENDENHALL, W., et. al.
Estadística para Administración y Economía.
Wadsworth Internacional/Iberoamericana.
Estados Unidos, 1981.
29. MOSCATO, Donald.
Modelos Financieros para la Toma de Decisiones:
Principios y Métodos.
Fondo Educativo Interamericano.
México, 1983.
30. MOSKOWITZ y WRIGHT.
Investigación de Operaciones.
Prentice/Hall Internacional.
Colombia, 1982.
31. NAGHI NAMAKFOROOSH, Mahamad.
Investigación de Operaciones.
Limusa.
México, 1985.

32. NERICI, Imideo.
Hacia una Didáctica General Dinámica.
Kapelusz.
Buenos Aires, Argentina, 1985.
33. NERVI, Juan Ricardo.
Didáctica Normativa y Práctica Docente.
Kapelusz.
México, 1981.
34. OCHOA TORRES, Miguel.
Asignación de Recursos.
Editorial Limusa.
México, 1986.
35. PHILIPPHATOS, George.
Fundamentos de Administración Financiera.
Mc. Graw - Hill.
México, 1979.
36. RAMIREZ PADILLA, David Noel.
Contabilidad Administrativa.
Mc. Graw - Hill.
México, 1983.
37. RODRIGUEZ, Azucena.
El Proceso de Aprendizaje en el Nivel Superior.
C.E.E.
México, 1976.
38. SCHODERBEK, Charles, et. al.
Sistemas Administrativos.
El Ateneo.
México, 1984.
39. SIMON D., Nadima.
Diseños de Muestreo, Un Enfoque Administrativo.
Tesis de Posgrado (MA)
F.C.A.
Universidad Nacional Autónoma de México.
México, 1984.

40. STATON, Thomas.
Cómo Estudiar.
Editorial Trillas.
México, 1976.
41. SUAREZ, Reynaldo.
La Educación; Su Filosofía, Su Psicología y su
Método.
Editorial Trillas.
México, 1985.
42. THIERAUF, Robert., et. al.
Toma de Decisiones por Medios de Investigación
de Operaciones.
Editorial Limusa.
México, 1984.
43. VAN HORNE, James.
Fundamentos de Administración Financiera.
Prentice/Hall Internacional.
Colombia, 1982.
44. WESTON y BRIGHAM.
Finanzas en Administración.
Interamericana.
México, 1986.
Tomos 1 y 2.

ANEXOS

ANEXO:

UNIVERSIDAD DE PANAMA
LICENCIATURA EN CONTABILIDAD
PLAN DE ESTUDIO No. 1

ASIGNATURA Abrev. No.	DENOMINACION	1er. Sem.		2o. Sem.		Crédito
		T.	L.	T.	L.	
I AÑO						
AE 100ab	Teoría de la Administración I	4	-	4	-	8
Cont. 110ab	Contabilidad General I	4	-	4	-	8
AE 160	La Empresa y sus Asp. Eco. I	3	-	-	-	4
Mat. 120	Matemáticas	3	2	-	-	3
Esp. 130	Esp. Comercial Avanzado	3	-	-	-	3
Dip. 340ab	Rel. de Panamá con los EEUU	3	-	3	-	6
C.P. 140	Anál. de Sist. de Gob.	-	-	4	-	4
Ing. 180	Inglés Comercial	-	-	3	-	3
AE 330	La Emp. y sus Asp. Eco. II Optativa.	-	-	3	-	3
						42
II AÑO						
Cont. 200ab	Contabilidad Intermedia	4	-	4	-	8
Mat. 220ab	Matemáticas Financieras	3	-	3	-	6
Cont. 230ab	Técnica de Investigación	2	2	2	2	6
Der. 250ab	Derecho Comercial	3	-	3	-	6
Soc. 170	Sociología de la Emp.	4	-	-	-	4
Eco. 260	Moneda, Crédito y Banca	4	-	-	-	4
Eco. 270	Hacienda Pública Optativa	-	-	4	-	4
						38
III AÑO						
Cont. 300ab	Contabilidad Avanzada	3	2	3	2	8
Cont. 310ab	Inst. de Sistemas de Cont.	2	2	2	2	6
Est. 230ab	Métodos Estadísticos	3	2	3	2	8
Der. 360	Legislación Fiscal Panameña	3	-	-	-	3
Cont. 330	Contabilidad Tributaria	4	-	-	-	4
Cont. 340	Cont. Admin. y Financiera	4	-	-	-	4
Der. 370	Der. Laboral Panameño	-	-	4	-	4
AE 470	Prob. Socio-Econ. Nales.	-	-	4	-	4
						41
IV AÑO						
Cont. 400ab	Contabilidad de Costo	3	2	3	2	8
Cont. 410ab	Auditoría	3	2	3	2	8
Cont. 480ab	Sist. de Cont. Mec. y PED.	3	2	3	2	8
Cont. 420ab	Prep. Anal. de Est. Fin.	3	2	-	-	4
Cont. 430	Cont. Gub. y Presup.	-	-	4	-	4
Cont. 440	Cont. para Asent. y J. Agr.	-	-	3	2	4
						36

Plan de Estudio No. 1 (Cont'.)

ASIGNATURA Abrev. No.	DENOMINACION	1er. Sem.		2o. Sem.		Crédito
		T.	L.	T.	L.	
1. Optativa						12
2. Seminarios Optativos						8
3. Matricular Trabajo de Graduación						<u>20</u>
Total de créditos:						177
						====

OPTATIVAS

Hist. 101ab	Historia de la Civilización			3+3		6
Ing. 101	Inglés Comercial Avanzado					3
Geo. 211	Geografía Económica					3
Eco. 411	Fundamentos Económicos de América Latina					3
Esp. 101	Español Comercial					3
Soc. 102	Principios de Sociología					3
Soc. 102	Sociología del Desarrollo					3

SEMINARIOS

Cont. 570	Seminario de Contab. no Lucrativo					4
Cont. 571	Seminario de Contab. Ind. Extractivas					4
Cont. 573	Seminario de Contab. sobre Cooperativas					4
Cont. 574	Seminario de Contab. Bancaria					4

ANEXO:

UNIVERSIDAD DE SANTA MARIA LA ANTIGUA
LICENCIATURA EN CONTABILIDAD
PLAN DE ESTUDIO No. 2

CODIGO DE CARRERA: 5170871

CURSO DE CAPACITACION O EXAMENES DE ADMISION

1026	VIDA UNIVERSITARIA	S/CR
6606	CONTABILIDAD ELEMENTAL	S/CR
9003	MATEMATICA BASICA	S/CR

PRIMER AÑO-PRIMER SEMESTRE			LAB	CR	HR	PREREQ
1001	LENG. ESP. Y EST. BIBLI. I	-	3	3	-	
6001	PRINC. DE ECONOMIA I	-	3	3	-	
9019	MATEMATICA I	-	4	4	9003	
6611	PRINC. DE CONTABILIDAD I	-	4	4	6606	
1122	INGLES I	1(2)	4	3	-	
6411	TEORIA DE LA ADM. I	-	4	4	-	
			<u>1(2)</u>	<u>22</u>	<u>21</u>	

PRIMER AÑO-SEGUNDO SEMESTRE			LAB	CR	HR	PREREQ
1002	LENG. ESP. Y EST. BIBLI. II	0	3	3	-	
6002	PRINC. DE ECONOMIA II	0	3	3	-	
1123	INGLES II	1(2)	4	3	1122	
9020	MATEMATICAS II	0	4	4	9019	
6612	PRINC. DE CONTABILIDAD II	0	4	4	6611	
6412	TEORIA DE LA ADMON. II	0	4	4	6411	
			<u>1(2)</u>	<u>22</u>	<u>21</u>	

VERANO

5078	INTROD. AL DERECHO	0	3	3	
-	HUMANIDADES (electiva)	0	3	3	

SEGUNDO AÑO-PRIMER SEMESTRE

6039	FIN. PUBL. Y POL. FISCAL	0	4	4	6002
9127	ESTADISTICA I	0	3	3	-
5028	DERECHO FISCAL	0	3	3	5078
1604	PANAMA EN EL MDO. AMERICA	0	3	3	-
9021	MATEMATICA III	0	4	4	9020
6614	CONT. INTERMEDIA I	0	4	4	6612
		<u>0</u>	<u>21</u>	<u>21</u>	

CODIGO DE CARRERA: 5170871

DIURNO

(2)

CODIGO DE CARRERA: 5170871

DIURNO

SEGUNDO AÑO-SEGUNDO SEMESTRE

9128	ESTADISTICA II	0	3	3	9127
3062	ETICA, DERECHO Y MORAL	0	3	3	-
6615	CONT. INTERMEDIA II	0	4	4	6614
9022	MATEMATICAS IV	0	4	4	9021
5084	DERECHO LABORAL	0	3	3	5078
3016	RELIGION	0	0	3	-
		0	20	20	

VERANO

CIENCIAS SOCIALES (electiva)	0	3	3
HUMANIDADES (electiva)	0	3	3

TERCER AÑO-PRIMER SEMESTRE

6209	FINANZAS BASICAS	0	3	3	6612
6492	MET. DE LA INV. EN CADM. I	0	3	3	9128
8600	INTROD. A LA INFORMATICA	1(2)	2	3	-
6616	CONTABILIDAD AVANZADA I	0	4	4	6615
6045	PROB. ECON. NACIONALES	0	3	3	6002/6039
6434	ADMN. DE REL. HUM. Y PUB.	0	3	3	6412
		1(2)	18	19	

TERCER AÑO-SEGUNDO SEMESTRE

6005	TEORIA Y POL. MONETARIA	0	4	4	6002/6039
6617	CONTABILIDAD AVANZADA II	0	4	4	6615
8607	INTR. ANAL. DE SISTEMAS	1(2)	2	3	8600
6494	MET. DE LA INV. EN CADM. II	0	3	3	6492
6647	CONT. GUBERNAMENTAL	0	4	4	6616
		1(2)	17	18	

CURSO DE VERANO

6653	LABORATORIO DE CONTABILIDAD	2(4)	2	0	6617
6658	SEMINARIO DE CONTABILIDAD*	0	3	3	6617
		2(4)	5	3	

CUARO AÑO-PRIMER SEMESTRE

6645	CONTABILIDAD DE COSTOS I	0	4	4	6617
6656	CONTABILIDAD TRIBUTARIA I	0	4	4	6617/5028
6673	SISTEMAS DE CONTABILIDAD	0	3	3	6617
6648	ANALISIS DE EST. FINANC.	0	3	3	6617
6649	AUDITORIA I	0	4	4	6617
6664	INV. DE OPERACIONES	0	4	4	9020/9021
		0	22	22	

CODIGO DE LA CARRERA: 5170B71

DIURNO

CUARTO AÑO-SEGUNDO SEMESTRE

6657	CONTABILIDAD TRIBUTARIA II	0	4	4	5656
6646	CONTABILIDAD DE COSTOS II	0	4	4	6645
6659	SEMINARIO DE CONTABILIDAD**	0	3	3	6658
6650	AUDITORIA II	0	4	4	6649
6065	ANÁLISIS Y EVAL. PROYECT.	0	4	4	6002/9021/9022
6698	TRABAJO DE GRADUACIÓN	0	3	3	6494
		<u>0</u>	<u>22</u>	<u>22</u>	

*SEMINARIO

CONTABILIDAD BANCARIA
CONTABILIDAD DE SEGUROS
REASEGUROS

**SEMINARIO

CONTABILIDAD COOPERATIVA
ANÁLISIS DE ESTAD. FINANCIEROS

PRACTICA SUPERVISADA 240 HORAS

TOTAL DE CREDITOS: 183

TOTAL DE HORAS CLASE: 181

TOTAL DE LABORATORIOS: 12

ANEXO:

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS Y CONTABILIDAD
ENCUESTA No. 1

ENCUESTA A DOCENTES

Estimado Docente:

Con el objeto de determinar la aplicación de modelos cuantitativos a la contabilidad, le solicitamos su colaboración en el sentido de que conteste esta encuesta con la mayor objetividad posible.

1. A continuación observarás una lista de modelos cuantitativos y su objetivo. Marca con una X aquellos que consideres son aplicables a la contabilidad.

<u>MODELOS</u>		<u>OBJETIVO</u>
a. Programación Lineal	()	Desarrollar un modelo que ayude al Contador a resolver una clase general de modelos de optimización lineal, que permita a la gerencia hacer un uso óptimo de los recursos disponibles.
b. Análisis de Sensibilidad.	()	Analizar problemas donde se modifiquen las variables conexas con el objeto de observar su nuevo comportamiento y sus posibles soluciones.
c. Modelo de Transporte	()	Encontrar la solución óptima al trasladar personas y bienes desde varios orígenes a diversos destinos o metas.

MODELOSOBJETIVO

- d. Modelo de Simulación. () Impulsar en el alumno la imaginación, creatividad y habilidad, donde los modelos que se desarrollen sean representativos del mundo real, para lograr así una reducción en costos y tiempos.
- e. Valor Monetario esperado. () Tomar una decisión sobre varias alternativas, medidas en unidades monetarias, sobre una acción disponible.
- f. Presupuestos. () Llevar a cabo una variedad de funciones como: Planeación, evaluación de desempeño, coordinación de actividades, ejecución de planes, comunicación, etc.
- g. Reemplazo de Equipo. () Disminuir los costos de operación y mantenimiento.
- h. Inventarios. () Minimizar los costos totales del inventario.
- i. Proyectos de Inversión () Permitir la canalización de los recursos de la empresa, hacia aquellos proyectos que realmente lo necesiten.
- j. Regresión lineal. () Estimar el comportamiento de la población total de los costos.
- k. Muestreo Estadístico. () Predecir el comportamiento de fenómenos masivos, lo que permitirá el cálculo adecuado en forma oportuna con un ahorro considerable en tiempo y costos.

2. Relaciona con una X los modelos cuantitativos con algunas de las siguientes materias: Contabilidad Administrativa y Financiera, Contabilidad o Auditoría.

MODELOS	CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	CONTABILIDAD DE COSTOS	AUDITORIA
a. Programación lineal.	_____	_____	_____
b. Análisis de sensibilidad.	_____	_____	_____
c. Modelo de transporte.	_____	_____	_____
d. Modelos de simulación.	_____	_____	_____
e. Valor monetario esperado.	_____	_____	_____
f. Presupuestos.	_____	_____	_____
g. Reemplazo de equipos.	_____	_____	_____
h. Inventarios.	_____	_____	_____
i. Proyectos de inversión.	_____	_____	_____
j. Regresión lineal.	_____	_____	_____
k. Muestreo estadístico.	_____	_____	_____

3. Los modelos cuantitativos pueden aplicarse a la solución de problemas - y a una mejor forma de decisiones dentro de las empresas. Le gustaría que la materia Modelos Cuantitativos Aplicables a la Contaduría; se incluyera en el plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Contabilidad.

SI _____

NO _____

¿POR QUE? (Escriba con letra legible)

ANEXO:

TABLA No. 1

Cálculos de utilidad o pérdida de los autos alquilados por la Compañía --
Nelor, según Tarea No. 5 de Modelo Valor Monetario Esperado.

<u>Si Alquilo</u>	<u>Ingresos</u>	<u>Costo</u>	<u>Utilidad</u>
11 (100) =	B/.1,100	Pago 11 (70) = B/ .770 =	330
11 (100) =	1,100	Pago 12 (70) =	840 = 260
12 (100) =	1,200	Pago 12 (70) =	840 = 360
11 (100) =	1,100	Pago 13 (70) =	910 = 190
12 (100) =	1,200	Pago 13 (70) =	910 = 290
13 (100) =	1,300	Pago 13 (70) =	910 = 390
11 (100) =	1,100	Pago 14 (70) =	980 = 120
12 (100) =	1,200	Pago 14 (70) =	980 = 220
13 (100) =	1,300	Pago 14 (70) =	980 = 320
14 (100) =	1,400	Pago 14 (70) =	980 = 420
11 (100) =	1,100	Pago 15 (70) =	1,050 = 50
12 (100) =	1,200	Pago 15 (70) =	1,050 = 150
13 (100) =	1,300	Pago 15 (70) =	1,050 = 250
14 (100) =	1,400	Pago 15 (70) =	1,050 = 350
15 (100) =	1,500	Pago 15 (70) =	1,050 = 450
11 (100) =	1,100	Pago 16 (70) =	1,120 = -20
12 (100) =	1,200	Pago 16 (70) =	1,120 = 80
13 (100) =	1,300	Pago 16 (70) =	1,120 = 180
14 (100) =	1,400	Pago 16 (70) =	1,120 = 280
15 (100) =	1,500	Pago 16 (70) =	1,120 = 380
16 (100) =	1,600	Pago 16 (70) =	1,120 = 480

TABLA No. 2
FACTORES PARA CALCULAR EL VALOR PRESENTE

ANEXO:

$$VP = \frac{Inv}{(1+i)^n}$$

PERIODO	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%
1	0.962	0.943	0.926	0.909	0.893	0.877	0.862	0.847
2	0.925	0.890	0.857	0.826	0.797	0.769	0.743	0.718
3	0.889	0.840	0.794	0.751	0.712	0.675	0.641	0.609
4	0.855	0.792	0.735	0.683	0.636	0.592	0.552	0.516
5	0.822	0.747	0.681	0.621	0.567	0.519	0.476	0.437
6	0.790	0.705	0.630	0.564	0.507	0.456	0.410	0.370
7	0.760	0.665	0.583	0.513	0.452	0.400	0.354	0.314
8	0.731	0.627	0.540	0.467	0.404	0.351	0.305	0.266
9	0.703	0.592	0.500	0.424	0.361	0.308	0.263	0.225
10	0.676	0.558	0.463	0.386	0.322	0.270	0.227	0.191

FUENTE: Contabilidad Administrativa.

David Noel Ramírez Padilla.

Pág. 237.