



**Programa de Estudios por Competencias**

**I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>ORGANISMO ACADÉMICO:</b>									
<b>FACULTAD DE ECONOMÍA</b>									
<b>Programa Educativo:</b> Licenciatura en Actuaría					<b>Área de docencia:</b> Economía Aplicada e Instrumentales.				
<b>Aprobación por los H. H. Consejos Académico y de Gobierno</b>			<b>Fecha:</b> 16 de octubre de 2006.		<b>Programa elaborado por:</b> Aurora Soledad Fuentes Domínguez.			<b>Fecha de elaboración :</b> Febrero de 2006	
<b>Nombre de la Unidad de aprendizaje:</b> CÁLCULO ACTUARIAL AVANZADO									
<b>Clave</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Total de horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de Unidad de Aprendizaje</b>	<b>Carácter de la Unidad de Aprendizaje</b>	<b>Núcleo de formación</b>	<b>Modalidad</b>	
L43229	2	4	6	8	Curso	Obligatoria	Sustantivo	Presencial	
<b>Prerrequisitos ( Conocimientos Previos):</b> Manejo de la Derivación e Integración, Álgebra Lineal, Probabilidad, Estadística y Cálculo Actuarial.			<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b> Cálculo Actuarial.			<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente:</b> Cálculo Actuarial de Seguros generales.			
<b>Programas educativos en los que se imparte:</b>									
Licenciatura en Actuaría									



## II. PRESENTACIÓN

En el curso anterior se desarrolló la teoría matemática necesaria acerca de las contingencias que se presentan en la vida. En este curso se realizará una expansión de esta teoría básica para cubrir funciones de vidas múltiples, incluyendo problemas en los que se consideran combinaciones de dos o más vidas.

La teoría se desarrolla a partir del concepto de supervivencia grupal, partiendo de un grupo de  $m$  vidas  $x_1, x_2, \dots, x_m$ , visto como una unidad colectiva, se puede decir que este grupo sobrevive por lo menos mientras todos sus componentes están vivos (estatus de vida conjunta) o cuando ocurre el último fallecimiento (estatus del último sobreviviente).

También se extenderán los métodos analíticos en los que se considera solo una causa de mortalidad a una teoría más general en las que se involucran operaciones simultáneas de varias causas de decrementos para un conjunto particular de vidas. Por ejemplo, un seguro que cubra enfermedad y mortalidad como dos causas distintas de cobro, en el cual es necesario analizar las dos causas como formas diferentes de exposición al riesgo.

## III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Resolución de dudas</li><li>❖ Puntualidad</li><li>❖ Asistencia del 100%</li><li>❖ Fomentar participación</li><li>❖ Evaluar dada su habilidad y resolución de problemas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Participación.</li><li>❖ Puntualidad.</li><li>❖ Asistencia del 80% mínima.</li><li>❖ Entrega de Trabajos y Tareas en tiempo acordado.</li></ul>



#### IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Utilizar la teoría de riesgo colectiva como modelos probabilísticos para el total de cobros en los que se evita el uso de pólizas individuales.

#### V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

- ⊕ Realizar cálculos del valor presente actuarial para seguros, anualidades y primas considerando un modelo de vidas múltiples.
- ⊕ Construir tablas de mortalidad en el caso de decrementos múltiples.
- ⊕ Obtener las funciones de supervivencia y mortalidad para dos vidas

#### VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

- ⊕ En sentido profesional en empresas e instituciones de seguros y fianzas.
- ⊕ Creación de seguros y anualidades.
- ⊕ Interpretación de resultados, aplicando los modelos previstos.
- ⊕ Creación de modelos aproximándolos a circunstancias que pueden ser previstas.



## VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

- ⊕ Aula
- ⊕ Biblioteca

## VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Entrenamiento y cubriendo pequeña parte de complejidad creciente.

## IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

### UNIDAD UNO “RESERVAS”

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Reserva prospectiva y retrospectiva.
- 1.3. Reservas en el modelo continuo.
- 1.4 Reservas en el modelo discreto.
- 1.5 Reservas m-pagos.
- 1.6 Uso de la distribución de la variable aleatoria de la pérdida para encontrar la media y la varianza.
- 1.7 Teorema de Hattendorf.

### UNIDAD DOS “VARIABLES ALEATORIAS, VIDA MÚLTIPLE”

- 2.1 Introducción.
- 2.2 El estatus de vida conjunta.



- 2.3 Cálculo de seguros para el estatus de vida conjunta.
- 2.4 El estatus del último sobreviviente.
- 2.5 Cálculo de seguros para el estatus del último sobreviviente.
- 2.6 Choques comunes.

### UNIDAD TRES “DECREMENTOS MÚLTIPLES”

- 3.1 Modelo de 2 decrementos.
- 3.2 El modelo general de decrementos múltiples.
- 3.3 Relaciones entre  ${}_tq_x^{(i)}$  y  ${}_tq_x'^{(i)}$ .
- 3.4 Tablas de mortalidad para decrementos múltiples.

### UNIDAD CUATRO “MODELOS DE SEGUROS QUE INCLUYEN EL FACTOR DEL GASTO”

- 4.1 Identidad básica.
- 4.2 Gasto constante anual.
- 4.3 Gasto variable anual.
- 4.4 Reservas con gasto.
- 4.5 El gasto de una organización de seguros.
- 4.6 Gastos al momento del fallecimiento.
- 4.7 Cálculo de activos.



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales



## XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Calcular reservas por el método prospectivo, retrospectivo y por algunas otras funciones específicas, como el método de Fackler.	Ubicar a la reserva como una responsabilidad para el asegurador Y como un activo para el asegurado.	Desarrollo de ideas relacionadas a reservas. Discusión de reservas provenientes de una función lineal.	Determinación, compañerismos, participación grupal e individual y respeto.
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> Proponer funciones de reservas discretas, continuas, crecientes y decrecientes y aplicarlas en los casos adecuados.		<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> Calculadora, pizarrón, graficas, libro y libreta.	<b>TIEMPO DESTINADO</b> 4 semanas; en donde 4 hrs. Son teóricas, y 2 prácticas.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Dados varios casos, ver si al alumno es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos.	Conocer las propiedades de cada una de las funciones para que sean utilizadas de manera adecuada en los casos específicos, continuo o discreto.	Identificación de las funciones de manera correcta para saber en qué situaciones son aplicables.	

UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
En el curso de actuarial y en la primera unidad de éste, se desarrolló la teoría necesaria para hacer el análisis financiero de los beneficios contingentes al momento de la muerte de una persona, estos conceptos se extenderán a vidas múltiples.	En esta unidad se discutirán modelos en los que se involucren dos vidas, se analizará el valor presente actuarial para los beneficios básicos utilizando conceptos ya desarrollados para una persona.	Construir modelos bajo el supuesto de que dos variables aleatorias del tiempo futuro de vida son independientes o dependientes.	Determinación, compañerismos, participación grupal e individual y respeto.



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales



<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> Organización de equipos y resolución de problemas.	<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> Calculadora, pizarrón, graficas, libro y libreta.	<b>TIEMPO DESTINADO</b> 4 semanas; en donde 4 hrs. Son teóricas, y 2 prácticas.
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO II</b>	<b>EVIDENCIAS</b>	
	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Trabajo de Grupo	Organización e identificación de problemáticas.	Trabajo en equipo
Examen de notación actuarial para el estatus de vida conjunta y el estatus del último sobreviviente.	Identificación de fórmulas para modelos discretos y continuos en ambos estatus.	Ya sea que las vidas sean dependientes o independientes, utilizar el estatus adecuado.

UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Se extenderá la teoría de las unidades anteriores pero ahora en el contexto en el que una vida y múltiples vidas son sujetas a más de una contingencia de muerte.	Identificación de los principales tipos de seguros: vitalicio, temporal, dotal puro, dotal mixto, creciente, decreciente, en forma discreta y continua.	Comprender que una persona puede interrumpir su estancia en un seguro por muerte, retiro, al convertirse en discapacitado o al alcanzar el periodo de término.	Humildad. Permitirnos cometer errores.
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> Participación grupal en cada ejercicio o problema planteado, así como el dar la teoría adecuada.	<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> Calculadora, pizarrón, graficas, libro y libreta.		<b>TIEMPO DESTINADO</b> 4 semanas; en donde 4 hrs. Son teóricas, y 2 prácticas.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Evaluarlos a través de exámenes y tareas donde se les aclaren dudas.	Análisis de problemas para aplicar los conocimientos adquiridos.	Realizar cálculos actuariales para seguros con decrementos múltiples.	



*Universidad Autónoma del Estado de México*

**UAEM**

*Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales*



UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
En esta unidad se supone que los gastos que en los que incurre la empresa para cada póliza son conocidos con certeza.	Incluir los pagos del gasto en primas y reservas. Se hace el supuesto de que los gastos incurren por cada póliza que se conoce con certeza.	Extender el principio de equivalencia par incluyendo pagos y beneficios como gastos los suministros para los gastos se incluyen en primas y reservas.	Compañerismo
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> Estudio en el aula y solución de problemas.	<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> Calculadora, pizarrón, graficas, libro y libreta.		<b>TIEMPO DESTINADO</b> 4 semanas; en donde 4 hrs. Son teóricas, y 2 prácticas.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO IV	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Evaluarlos a través de exámenes y tareas donde se aclaren o discutan dudas.	Teoría entendible para su posible aplicación Participación oportuna.	Aplicación adecuada e interpretación de resultados.	





## **XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Para la evolución:

Tareas	10%
Participación	10%
Examen	80%

Se acredita:

Con el 80% de asistencia mínima

Evaluación en parciales mayor a 8.5 y en ordinario mayor a 6

## **XIII. REFERENCIAS**

- Bowers, Newton L. et al. (1997) "*Actuarial Mathematics*". The society of actuaries. 2a edición.
- Gerber, Hans U. (1997) "Life insurance mathematics" Swiss Association of Actuaries. Ed. Springer. 3a edición.
- Jordam, Chestes W., (1975) "Life contingencies" The society of actuaries. 2a edición.