

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA**

UNIDAD ACADÉMICA:	Facultad de Ciencias		
CARRERA:	Ingeniería Matemática		
EJE DE FORMACIÓN:			
ASIGNATURA:	Matemática Actuarial		
CÓDIGO:	IMT836	PENSUM:	2010
SEMESTRE REFERENCIAL:	8	NRO. CRÉDITOS:	6
TIPO:	Obligatoria:	X	
HORAS SEMANALES:	Teóricas:	6	Prácticas de Laboratorio/Ejercicios:
TOTAL DE HORAS:	Teóricas:	84	Prácticas de Laboratorio /Ejercicios:
			Actividades de Evaluación:
			0
			12

ASIGNATURAS REQUISITOS:  
Teoría de Probabilidades

ASIGNATURAS COREQUISITOS:

**OBJETIVOS DEL CURSO:**

- Este curso tiene por finalidad proporcionar a los estudiantes una visión de los modelos fundamentales que utiliza la matemática actuarial, basados en la teoría de probabilidades y la matemática.
- Que el estudiante, frente a situaciones de seguros de contingencia, plantee modelos de riesgo a corto y largo plazo, utilizando variables aleatorias discretas, continuas o mixtas, desde el punto de vista formal como de las aplicaciones.
  - \* Utilizando el soporte teórico de las distribuciones de sobrevivencia, y las tablas de vida correspondientes, el estudiante debe evaluar las Primas Netas Únicas relacionadas con diversos seguros de vida y anualidades vitalicias
- En lo que concierne a las aplicaciones, la modelación se desarrollará de manera práctica, con la rigurosidad en la aplicación de los resultados teóricos, considerando apropiadas funciones de distribución discretas y continuas, utilizando para los cálculos el EXCEL o desarrollando programas informáticos realizados con lenguajes científicos estructurados (C++, etc.).

**CONTENIDOS:**

**Capítulo 1: La economía de los seguros**

- 1.1 Teoría de la utilidad.
- 1.2 Seguros y utilidad.
- 1.3 Elementos de seguros.

**Capítulo 2: Modelos de riesgo individual a corto plazo**

- 2.1 Modelos para variables aleatorias de reclamos individuales.

## Matemática Actuarial

- 2.2 Distribución de la suma de variables aleatorias independientes.
- 2.3 Aplicación a los seguros.

### Capítulo 3: **Distribución de supervivencia y tablas de vida**

- 3.1 Probabilidad para la edad de muerte:
  - 3.1.1 Función de super-vivencia.
  - 3.1.2 Tiempo hasta la muerte para una persona de edad  $x$ .
  - 3.1.3 Tiempo de vida futura discreta.
  - 3.1.4 Fuerza de mortalidad.
- 3.2 Tablas de vida:
  - 3.2.1 Relaciones entre funciones de una tabla de vida con la función de supervivencia.
  - 3.2.2 Ejemplos de tablas de vida.
- 3.3 El grupo de sobrevivientes determinístico.
- 3.4 Otras funciones en las tablas de vida:
  - 3.4.1 Esperanza de vida para una persona de edad  $x$ .
  - 3.4.2 Tasa de mortalidad central a la edad  $x$ .
  - 3.4.3 Fórmulas recursivas.
- 3.5 Hipótesis para edades fraccionarias.
- 3.6 Algunas leyes analíticas de mortalidad.

### Capítulo 4: **Seguros de vida**

- 4.1 Seguros a pagarse en el momento de la muerte.
  - 4.1.1 Seguros completos, temporales y diferidos.
  - 4.1.2 Seguros con beneficio variable.
- 4.2 Seguros a pagarse al final del año de muerte.
  - 4.2.1 Seguros completos, temporales y diferidos.
  - 4.2.2 Seguros con beneficio variable.
- 4.3 Relaciones entre los seguros con estos dos tipos de pagos.
- 4.4 Fórmulas Recursivas.
- 4.5 Funciones de Conmutación.

### Capítulo 5: **Anualidades de vida**

- 5.1 Pagos contingentes simples vitalicios.
- 5.2 Anualidades de vida continuas.
- 5.3 Anualidades de vida discretas.
- 5.4 Anualidades de vida con pagos  $n$ -ésimos.
- 5.5 Anualidades vitalicias variables.
- 5.6 Anualidades inmediatas completas y anualidades debidas prorrateables.

### Capítulo 6: **Primas netas y sus reservas**

- 6.1 Primas totalmente continuas.
- 6.2 Primas totalmente discretas.
- 6.3 Primas de pagos  $n$ -ésimos verdaderos.
- 6.4 Primas prorrateables.
- 6.5 Beneficios de tipo acumulación.
- 6.6 Reservas de primas netas totalmente continuas.
- 6.7 Otras fórmulas para reservas totalmente continuas.
- 6.8 Reservas de primas netas totalmente discretas.
- 6.9 Reservas de bases semicontinuas.
- 6.10 Reservas basadas en primas  $n$ -ésimas verdaderas.
- 6.11 Reservas prorrateables.

### Capítulo 7: **Modelos de riesgo colectivo**

- 7.1 La distribución de reclamos agregados.
- 7.2 Selección de las distribuciones básicas.

## Matemática Actuarial

- 7.2.1 Distribución de N.
- 7.2.2 La distribución de montos de reclamos individuales.
- 7.3 Propiedades de la distribución de Poisson Ponderada.
- 7.4 Aproximación para la Distribución de reclamos agregados.
- 7.5 Procesos de reclamos.
- 7.6 El modelo de tiempo discreto.
- 7.7 El modelo de tiempo continuo.
- 7.8 Las probabilidades de ruina y la distribución de la cuantía del reclamo.
- 7.9 El primer superávit por debajo del nivel inicial.
- 7.10 La pérdida total máxima.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIOS/EJERCICIOS:

Tópico 1:	
Tópico 2:	
Tópico 3:	
Tópico 4:	
Tópico 5:	

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1	BOWERS N., GERBER H., HICKMAN J., JONES D., NESBITT C., "Actuarial Mathematic", The Society of Actuaries (USA), Second Edition, 1997.
---	---

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1	Klugman S., Panjer H., Willmot G., Loss Models: From Data to Decisions, Ed. Wiley-Intescience, 2004.
2	Mikosch t., Non-life Insirance Mathematics, Springer, 2004.
3	LINCOYAN Portus Govinden, "Matemáticas Financieras", Mc Graw-Hill, Bogotá, 1982.

### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Exposición oral (clase magistral)	<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición audiovisual	
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios fuera del aula	
Conferencias (profesores invitados)	<input type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollo de un proyecto	
Otras	<input type="checkbox"/>		

### FORMAS DE EVALUAR:

Pruebas parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Examen final	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencia a prácticas	
Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Otras	<b>Exposiciones</b>

**NOTA: Para la evaluación se seguirá el Art. 56 del Reglamento respectivo**

### REQUISITOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR:

### REQUERIMIENTOS DE RECURSOS

1. SOFTWARE: Se utilizará software general, como por ejemplo EXCEL, como también lenguajes de programación, como el C++, etc.

## Matemática Actuarial

2. BASES DE DATOS: Para la modelación, en las aplicaciones que amerite, se utilizarán preferentemente datos de
3. OTROS (cuando sea del caso; prácticas especiales, por ejemplo)

FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA

**ENERO 2010**

RESPONSABLE:

ARAUJO GRIJALVA NELSON ALEJANDRO