

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**  
**Facultad de Ciencias Económicas**

Departamento de Matemática

Asignatura: **BIOMETRÍA ACTUARIAL**

Código: **753**

***Plan Vigente (\*)***

Cátedra: Prof. **CAVIEZEL, Pablo Nicolas y SARTO, Daniel Aníbal**

Carrera: (\*) Actuario (RCS N.º 1824/24)

**Aprobado por Res. Consejo Directivo (FCE)**

**Nro.: 3541/25**

En caso de contradicción entre las normas previstas en la publicación y las dictadas con carácter general por la Universidad o por la Facultad, prevalecerán éstas últimas.

## **1) ENCUADRE GENERAL**

### **a) Contenidos Mínimos**

Leyes probabilísticas de los riesgos asegurables. Teoría estadística de la mortalidad, invalidez, nupcialidad, enfermedad y sus aplicaciones a otros riesgos. Métodos para obtener las probabilidades y tasas de los diferentes riesgos. Estimación y ajustamiento de las funciones: métodos numéricos y analíticos. Evaluación de los estimadores de información muestral para la construcción de tablas y de modelos predictivos. Métodos de ajustamiento de funciones biométricas. Análisis demográfico (poblaciones estacionarias y estables), construcción de tablas de mortalidad y fertilidad sobre datos censales. Proyecciones demográficas.

### **b) Razones que justifican la inclusión de la asignatura dentro del plan de estudios. Su importancia en la formación profesional**

Esta asignatura obligatoria, que corresponde a un grupo de materias específicas de la Carrera de Actuario y no está incluida en el plan de estudios de otras carreras, contribuye con los conocimientos de orden estadístico necesarios para la estimación y presentación de las leyes probabilísticas de los riesgos asegurables.

Los contenidos de esta asignatura responden específicamente a las incumbencias profesionales de los actuarios en materia de seguros personales y patrimoniales en lo referente a las bases técnicas respecto a aspectos fácticos de las tablas o distribuciones de los riesgos, dentro de los requerimientos del contexto nacional y cumpliendo con las Guías de Educación y Contenidos Curriculares recomendados por la Asociación Actuarial Internacional.

Se integran conceptos de estadística, análisis numérico y matemática financiera y actuarial dentro de una concepción de orden económico que permite identificar la exposición a riesgo y la incidencia y permanencia de los distintos eventos según su frecuencia y su intensidad en procesos asegurables vinculados con la supervivencia, la muerte natural o accidental, la enfermedad, la invalidez y otros riesgos personales.

Los aspectos que se desarrollan en esta asignatura responden en principio a una concepción clásica imbuida en el análisis de los aspectos “biométricos” (en la vida humana) que es reestructurada con la concepción moderna, incluyendo el conjunto de riesgos asegurables y la disposición de sistemas de cálculo electrónico, donde se presta especial atención a métodos numéricos computarizados y, en particular, a procesos de simulación e integración numérica.

Los aspectos de análisis y proyecciones demográficas están asociados con el desarrollo de la actividad actuarial en la rama vida y en la previsional, lo que implica la necesidad de proyectar expuestos a riesgos y la incidencia de los riesgos asegurables.

El desarrollo de la capacidad para el análisis y proyección de los riesgos, identificando sus leyes probabilísticas, constituye la base para la investigación y el desarrollo de la actividad profesional del actuario.

### **c) Ubicación de la asignatura en el currículum y requisitos para su estudio**

La ubicación de Biometría Actuarial en el Ciclo Profesional del currículum de la carrera de Actuario permite que los alumnos puedan aplicar la teoría matemática y estadística necesaria para el análisis los aspectos biométricos, ya que contarán con las siguientes materias aprobadas: Matemática Financiera y Actuarial, Estadística Actuarial y Análisis Numérico, todas pertenecientes al Ciclo Profesional.

Esta asignatura corresponde al inicio de la formación actuarial específica del alumno, siendo antecesora natural de la asignatura “Teoría Actuarial de los Seguros Personales”

#### **d) Objetivos del aprendizaje (Misión de la asignatura)**

Como objetivos generales, se espera que los estudiantes de la asignatura sean capaces de:

- Adquirir la capacidad para identificar, interpretar, estimar y aplicar modelos de supervivencia aplicables particularmente en el ámbito asegurador y de la seguridad social.
- Ser capaces de aplicar adecuadamente técnicas estadísticas, matemáticas y econométricas para la modelización actuarial y financiera
- Adquirir los principios básicos de los procesos de análisis, caracterización e identificación de las leyes de los riesgos asegurables.
- Conocer la condición de consistencia entre variables aleatorias que representen el tiempo de vida a transcurrir para diferentes edades.
- Definir para la variable aleatoria tiempo de vida futuro las funciones de distribución, de supervivencia, de densidad y la fuerza de mortalidad o tasa de riesgo, deduciendo las relaciones entre ellas.
- Aprender a utilizar y conocer diferentes tablas de mortalidad.
- Conocer el diagrama de Lexis para representar la evolución de la mortalidad.
- Conocer las relaciones entre tablas de decremento múltiple y tablas de decremento único asociadas.
- Conocer las variables aleatorias vinculadas con el análisis de supervivencia múltiple.
- Describir las distintas maneras en que los datos de tiempo de vida puedan estar censurados y truncados.
- Describir el estimador de Kaplan-Meier y el de Nelson-Aalen para datos censurados y truncados.
- Describir el modelo de tasas de riesgo proporcionales de Cox.
- Utilizar las funciones de verosimilitud para la inferencia estadística paramétrica, no paramétrica y semiparamétrica.
- Conocer y aplicar el concepto de tiempo de exposición inicial y central.
- Aplicar los modelos de Poisson y binomial al análisis de la mortalidad.
- Conocer los principios básicos que hacen al análisis demográfico y las proyecciones de variables demográficas.

## **2) PROGRAMA ANALITICO**

### ***Unidad Temática Nro. 1: Teoría estadística de la mortalidad***

#### **Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno se introduzca y capacite en los aspectos axiomáticos y fácticos relacionados con el modelo probabilístico aplicado al estudio de la mortalidad, tanto en su enfoque discreto como continuo.

### **Temas a desarrollar**

1. La mortalidad como proceso estocástico; las probabilidades de vida y de muerte. Momentos de la variable aleatoria "Tiempo de Vida Futuro".
2. La tabla de mortalidad; concepto, fundamentos, funciones biométricas intervinientes y cálculo de probabilidades de vida y de muerte.
3. La tasa central de mortalidad, la "L" censal y sus vinculaciones con los valores de la tabla de mortalidad.
4. La tasa instantánea de mortalidad: concepto, vinculación con otras funciones biométricas y estimación.
5. Leyes probabilísticas que caracterizan la mortalidad: De Moivre, Gompertz, Makeham, Weibull.
6. Cálculo de probabilidades de vida y de muerte para edades y plazos fraccionarios. Interpolación e hipótesis sobre la distribución de fallecimientos para cada edad (uniforme, Balducci y exponencial).
7. La actualización y capitalización biométrica. Tasa de beneficio de supervivencia. Vinculación con regímenes financieros.

### ***Unidad Temática Nro. 2: Tablas de Mortalidad***

#### **Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca diferentes tablas de mortalidad, que es la herramienta estadística que describe el patrón de mortalidad de un conjunto de personas según sus diferentes edades.

### **Temas a desarrollar**

1. Tablas de mortalidad de poblaciones generales.
2. Tablas de conjuntos de asegurados.
3. Usos de la tabla de mortalidad para el cálculo de probabilidades, tasas y momentos de las distribuciones de supervivencia
4. Tablas selectas y finales: uso y construcción.
5. Comparación entre tablas de mortalidad.
6. Tablas de riesgos especiales.
7. Factores que afectan el comportamiento de la mortalidad.
8. Tablas estáticas y dinámicas.

### ***Unidad Temática Nro. 3: Modelos probabilísticos de colectivos sujetos a varias causas de eliminación primarias***

#### **Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca los modelos probabilísticos relacionados con varias causas de eliminación primarias.

### **Temas a desarrollar**

1. Funciones actuariales para modelos de decremento múltiple. Supuestos sobre el comportamiento de las eliminaciones.
2. Concepto de dependencia e independencia entre los eventos considerados. Planteo analítico y matricial. Teoría de riesgos competitivos.

3. Tablas de decremento múltiple y tablas asociadas a la tabla de decremento múltiple. Cálculo de probabilidades para edades fraccionarias. Deducción de probabilidades dependientes a partir de independientes, y viceversa.
4. Transiciones a edades exactas.
5. Construcción de tablas de decremento múltiple.

***Unidad Temática Nro. 4: Modelos probabilísticos de colectivos sujetos a múltiples causas de eliminación primarias y secundarias***

**Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca los modelos probabilísticos relacionados con múltiples causas de eliminación, tanto primarias como secundarias.

**Temas a desarrollar**

1. Esquema general de los modelos de estados múltiples. Causas de eliminación primarias y secundarias. Planteo analítico y matricial.
2. Supuestos y simbología. Cálculo de probabilidades. Ecuaciones hacia adelante de Kolmogorov.
3. Evaluación numérica de probabilidades. Método de Euler.
4. Modelos de Markov de múltiples estados en tiempo discreto. Las ecuaciones de Chapman-Kolmogorov y matrices de transición.
5. Construcción de tablas, fórmulas de concepto y fórmulas aproximadas.

***Unidad Temática Nro. 5: Teoría estadística de la invalidez, de la enfermedad y de la nupcialidad***

**Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca los modelos probabilísticos específicos aplicados a la invalidez, la enfermedad y la nupcialidad.

**Temas a desarrollar**

1. El modelo de invalidez total y permanente. Características, probabilidades y otras funciones intervinientes.
2. El modelo de invalidez total con rehabilitación. Características, probabilidades y otras funciones intervinientes.
3. Vinculación entre los modelos de invalidez, sin y con rehabilitación.
4. Análisis de las hipótesis usualmente aplicadas en la construcción de tablas vinculadas con los riesgos de mortalidad e invalidez.
5. Modelos vinculados con la mortalidad y la enfermedad. Definición de la unidad estadística de observación. Plazos de carencia y coeficientes de reducción.
6. Modelos vinculados con la nupcialidad.

***Unidad Temática Nro. 6: Distribución conjunta de supervivencia futura para grupos de personas.***

**Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca los modelos probabilísticos relacionados con la supervivencia de grupos de personas, tanto en forma discreta como continua, considerando distintas definiciones de supervivencia del grupo.

### **Temas a desarrollar**

1. Distribución conjunta del tiempo de vida futuro para grupos de personas.
2. El estado de supervivencia conjunta. Cálculo de Probabilidades y Momentos.
3. El estado del último sobreviviente. Cálculo de Probabilidades y Momentos.
4. Expresiones para los estados de “supervivencia conjunta” y del “último sobreviviente” en el caso de tiempos de vida futuros independientes.
5. Modelos de estados múltiples aplicados al caso de tiempos de vida futuros independientes y dependientes. Impacto común y cópulas.
6. El concepto de envejecimiento uniforme y construcción de tablas sobre varias vidas. Propiedades de las leyes de Gompertz y de Makeham.

### ***Unidad Temática Nro. 7: Estimación en modelos actuariales a partir de datos muestrales***

#### **Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca el uso de los diferentes modelos estadísticos vinculados con datos muestrales para la estimación de intensidades de transición y probabilidades, según distintas definiciones de planes observacionales y períodos de observación, aplicables tanto a grandes grupos de asegurados como a otros casos.

### **Temas a desarrollar**

1. Planes observacionales y estudios según intervalos de edad y períodos de observación, Aplicación a grandes carteras de asegurados y a otros casos.
2. Estimación no paramétrica, paramétrica y semiparamétrica de distribuciones de supervivencia.
3. Tratamiento de datos completos o incompletos, utilizando los métodos de momentos, máxima verosimilitud o estimación Bayesiana.
4. Estimación no paramétrica de la distribución empírica. Los estimadores de Kaplan-Meier y de Nelson-Aalen.
5. El modelo de tasas de riesgo proporcionales de Cox.
6. Modelos paramétricos basados en funciones de verosimilitud.
7. Aplicación de la función de verosimilitud parcial para estimar los coeficientes de regresión de distribuciones de supervivencia.
8. Adaptación de los modelos de estimación a los datos muestrales, según sean completos, exactos, incompletos, censurados, truncados, agrupados o modificados.
9. Estimación en modelos de estados múltiples. Estimadores de máxima verosimilitud y sus distribuciones conjuntas asintóticas. Aproximación de Poisson en el caso de decremento único.
10. Estimación de máxima verosimilitud de la probabilidad de fallecimiento en un modelo Binomial.
11. Comparación entre los distintos modelos de inferencia estadística, incluyendo consistencia, eficiencia y simplicidad de los estimadores y sus distribuciones.
12. Cálculo del tiempo de exposición a riesgo: exposición potencial, cancelada y neta. Tiempo de exposición central e inicial. Adaptación a los datos muestrales.

### ***Unidad Temática Nro. 8: Ajustamiento de Funciones Biométricas***

#### **Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca los diferentes tipos de ajustamiento de las funciones biométricas, incluyendo las pruebas estadísticas que permiten saber si se cumplen los criterios de uniformidad y adherencia a los datos.

### **Temas a desarrollar**

1. Pruebas estadísticas para comparar estimaciones brutas con tablas preexistentes: de Chi-cuadrado, de los desvíos estandarizados individuales, de los signos, de los desvíos acumulados, de los grupos de signos y de correlación serial.
2. Razones para ajustar estimaciones brutas de intensidades de transición o probabilidades. Propiedades deseables de un conjunto de estimaciones ajustadas. Pruebas de regularidad.
3. Características de los métodos gráficos y los basados en interpolaciones.
4. Ajustamiento con referencia a tablas de mortalidad preexistentes
5. Ajustamiento analítico, en particular utilizando las leyes de Gompertz y de Makeham.
6. Ajustamiento por promedios móviles. Fórmulas propuestas: Evolución y características.
7. El modelo de Whittaker-Henderson y las funciones *spline*.
8. Las pruebas del índice de verosimilitud y del estadístico de Kolmogorov-Smirnov.

### **Unidad Temática Nro. 9: Análisis Demográfico y Proyecciones de Población**

#### **Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno conozca los aspectos que hacen a la práctica del Análisis Demográfico y a las Proyecciones de Población, con referencia a la función actuarial, tanto en el análisis de mortalidad como del comportamiento poblacional, a partir de sus componentes y de modelos matemáticos de orden global.

#### **Temas a desarrollar**

1. El Diagrama de Lexis: objetivo y modalidades de presentación. Factores de separación. Representación de la información censal y variables demográficas. Estimación de probabilidades para la población general.
2. Caracterización de la estructura y evolución de la población. Población cerrada y abierta. Tasas de nupcialidad, natalidad, mortalidad y migraciones.
3. Población estable y estacionaria. Ecuaciones Malthusiana y Logística.
4. Comparabilidad de tasas o índices biométricos referentes a distintas poblaciones, en valores brutos y tipificados.
5. Influencia de la evolución de la natalidad, la mortalidad y las migraciones en la estructura de la población a los fines de la Seguridad Social.
6. Proyección demográfica. Interrelación de las proyecciones vinculadas con la mortalidad, la natalidad y las migraciones. Proyecciones basadas en la extrapolación. El modelo de Lee-Carter.

### **Unidad Temática Nro. 10: Leyes Probabilísticas en Riesgos Generales.**

#### **Objetivos del aprendizaje**

Que el alumno complemente los aspectos presentados para riesgos personales con cuestiones específicas de las leyes probabilísticas de los riesgos generales.

#### **Temas a desarrollar**

1. Propiedades específicas de los riesgos generales: frecuencia e intensidad
2. Aspectos comparativos con riesgos personales.
3. Criterios para la identificación de la exposición a riesgo. Estratificación y Atributos correspondientes a Expuestos y a Siniestros.
4. Aspectos introductorios a la Estimación, Ajustamiento y Análisis de Bondad de Ajuste de distribuciones de frecuencia y de intensidad.

### 3) BIBLIOGRAFIA

#### a) BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Ayuso, M.; Corrales, H.; Guillén, M.; Pérez Marín, J. y Rojo, J.L., **Estadística actuarial vida** (Vol. 51). Edicions Universitat de Barcelona. ISBN 84-475-3130-9, 2007.
- Barral Souto, José, **Biometría**. Facultad de Ciencias Económicas. Buenos Aires, 1976.
- Barral Souto, José, **Funciones y Tablas Biométricas**. Facultad de Ciencias Económicas. Buenos Aires, 1952.
- Gil Fana, J.A., Heras Martínez, Antonio y Vilar Zanón, J.L. **Matemática de los seguros de vida**. Ed. Fundación Mapfre Estudios, 1999.
- González Galé, José, **Elementos de cálculo actuarial**, Macchi, Buenos Aires, 1970.
- Las Heras Sanz, Antonio, **Matemática del Seguro**, Dossat, Madrid, 1948.
- Levi, Eugenio, **Curso de Matemática Financiera y Actuarial**, Volumen II, Bosch, 1973.
- Melinsky, Eduardo, **Elementos de Demografía**, Facultad de Ciencias Económicas, U.B.A. Buenos Aires, 1983.
- Melinsky, Eduardo, **Esquema de Lexis**, Facultad de Ciencias Económicas, U.B.A., Buenos Aires, 1983.
- Metelli, María Alejandra; Fernández Villa, María Milagros, **Seguros sobre varias cabezas**, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, 2022.
- Metelli, María Alejandra; Fernández Villa, María Milagros, **Aplicaciones de dos leyes de mortalidad. Relaciones entre las coberturas de vida y de muerte**, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires, 2021.
- Somoza, Jorge L., **Poblaciones Teóricas**, CELADE. Santiago de Chile, 1979.

#### b) BIBLIOGRAFÍA AMPLIATORIA

- Batten, Robert, **Mortality Table Construction**, Prentice, 1978.
- Beyersmann, Jan y otros, **Competing Risks and Multistate Models with R**, Springer, 2011.
- Benjamin, B. and Pollard, **The Analysis of Mortality and other Actuarial Statistics**. Intitute of Actuaries. Heinemann, London, 1980.
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman I. C., Jones, D. A. y Nesbitt, C. J., **Actuarial Mathematics**, Segunda Edición, Society of Actuaries, 1986.
- Brown, Robert y Bourbeau, Robert, **Introduction to the mathematics of demography**. Cuarta Edición. Actex, Winsted, U.S.A. 2022.
- Collect, David. **Modelling Survival Data in Medical Research**, Chapman and Hall, 4ta Edición, 2023.
- Cox, David R. y Oakes, D, **Analysis of Survival Data**. Springer, 2018.
- Cox, Peter, **Demography**, 5ª Edición, Cambridge, 1978.
- Crowder, M., **Classical Competing Risks**, Chapman and Hall, 2001.
- Denuit, Michel y Delwarde, Antoine, **Construction de Tables de Mortalité Periodiques et Prospectives**, Económica, 2006.
- Dickson, C. M. David; Hardy, Mary R. y Waters, Howard R., **Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks**, Tercera Edición, Cambridge, 2020.
- Henderson, Robert, **Mathematical Theory of Graduation**, SOA, 1938.

- Galbrun, Henri, *Theorie Mathematique de L'Assurance Invalidité et de L'Assurance Nuptialité*, Gauthier Villars, Paris, France, 1933.
- Gershenson, *Measurement of Mortality*, Society of Actuaries, 1960.
- Girosi, F, y King G., *Demographic Forecasting*, Princeton University Press, 2008.
- Insolera, Filadelfo, *Teoria della Sopravvivenza*, G.Giappichelli, Torino, 1947.
- Karr, A. F., *Point Processes and their Statistical Inference*, Dekker, 1991.
- Keyfitz, Natha, *Introducción a las Matemáticas de Población*. CELADE, Santiago de Chile, 1979.
- Klein, J.P. y Moeschberger, M.L., *Survival Analysis*, Springer-Verlag, 1997.
- Klugman, S. A., Panjer, H., and Willmot, G.E., *Loss Models: From Data to Decisions*, Quinta Edición, Wiley, 2019.
- London, Dick, *Survival Models and their estimation*, Tercera Edición, Actex, 1988.
- London, Dick, *Graduation: The Revision of Estimates*. Actex, Winsted, U.S.A. 1985. ISBN 0-936031-00-.
- Lotka, Alfred J., *Teoría analítica de las Asociaciones Biológicas*. Edit. CELADE. Santiago de Chile, 1969.
- Macdonald, A. S., Richards, S.J. y Currie, I. D., *Modelling Mortality with Actuarial Applications*, Cambridge, 2018.
- Ma, Jun y otros, *Likelihood Methods in Survival Analysis: With R Examples*, Chapman and Hall, 2024.
- McCullagh, P. and Nelder, J.A., *Generalized Linear Models*, Segunda Edición, Chapman and Hall, 1989.
- Neill, A., *Life Contingencies*, Heynemann, 1986.
- Pawitan, Y., *In All Likelihood: Statistical Modelling and Inference Using Likelihood*, Oxford University Press, 2001
- Pollard A.H., Yusuf F., G.N. Pollard, *Demographic Techniques*, Pergamon Press, Singapore.
- Richard, P.J., *Teoría y Práctica de las Operaciones de Seguros*, Vol. I y II, Dossat. Madrid, 1950.
- Spiegelman, Mortimer, *Introduction to Demography*, Harvard University Press, 1980.
- Willets, R. C., *Mortality in the Next Millennium*, Staple Inn Actuarial Society, 1999.
- Wood, S.N., *Generalized Additive Models: An introduction with R*, Chapman and Hall, 2006

#### **4) MÉTODOS DE CONDUCCIÓN DEL APRENDIZAJE**

##### **a) Objetivos generales a cumplir en los cursos de promoción**

Se pondrá una atención especial en lograr que el alumno valore la biometría actuarial como una herramienta importante para su desarrollo profesional, incorporando los elementos tecnológicos que le permitan encontrar información, resolver problemas concretos e interpretar los resultados para tomar buenas decisiones.

En el dictado de esta asignatura se tendrá especial consideración al logro de los objetivos y contenidos que, en materia de modelos estadísticos aplicados al uso y construcción de diferentes tablas de mortalidad, actuales y proyectadas, se definen en los contenidos curriculares de la Asociación Actuarial Internacional.

## **b) Metodología del proceso enseñanza - aprendizaje**

Con ese objetivo, el docente aplicará una metodología que contemple la presentación de los temas, la fundamentación teórica necesaria para su comprensión y la ejemplificación con aplicaciones concretas. Los ejercicios, en la medida de lo posible, deben basarse en el funcionamiento del sistema asegurador, tanto en la descripción de procesos como en la búsqueda de modelos que permitan aspectos de inferencia y predictibilidad, siempre sobre la base conceptual del entendimiento de la dinámica de los temas analizados dentro de un determinado contexto, y los aspectos sobre la validez y limitación de los modelos en el corto y largo plazo.

El alumno contará con clases teóricas y prácticas, donde se desarrollarán los contenidos de la asignatura, sin perjuicio de que en las clases teóricas se desarrollen ejercicios y en las clases prácticas se presenten temas teóricos, dada la fuerte interrelación entre la teoría y la práctica de la materia.

Se incentivará a los alumnos para que participen en las clases con sus preguntas y opiniones, por lo que es muy importante una preparación anticipada de los estudiantes, basada en la bibliografía y el cronograma de clases.

Los docentes del curso se encontrarán disponibles para evacuar consultas o dictar clases de apoyo, a solicitud de los alumnos, pedidas con la debida antelación y sujetas a disponibilidad de aulas por parte de la facultad.

El cronograma se presentará a título orientativo y podrá modificarse debido a causas especiales.

Los docentes podrán indicar lecturas adicionales de artículo o capítulos de libros de temas que no se alcanzarán a desarrollar en el curso y que complementen la bibliografía mencionada en el programa.

Para el dictado de las clases teóricas, el docente utilizará una metodología que contemple, luego de una mera introducción, el desarrollo de cada una de las unidades temáticas utilizando la exposición dialogada, la presentación de interrogantes o problemas, el trabajo grupal, el debate y la indagación bibliográfica.

Se pondrá a disposición de los cursos presenciales el sitio de apoyo virtual que esta Casa de Estudios brinda como refuerzo a las clases con modalidad presencial. Ello permitirá que los alumnos cuenten con los materiales de enseñanza, con foros para participación colectiva y comunicación entre los cursantes; así se podrán generar otros recursos de enseñanza y actividades, manejar paquetes informáticos online y efectuar autodiagnósticos o autoevaluaciones. Las aulas virtuales de refuerzo generan un espacio que permiten la socialización y fomentan el crecimiento en el conocimiento específico de la materia en un espacio colaborativo y la competencia en el uso de las tecnologías.

A los fines de promover en los alumnos la importancia de la investigación, se recomienda que aquellas actividades propuestas, como trabajos prácticos para cubrir algunos puntos de interés del programa o la profundización de temas, sean orientadas hacia una producción científica y la aplicación a aspectos concretos relacionados principalmente con el mercado asegurador.

Por lo expuesto, se deberá motivar y generar habilidades en la presentación de informes de calidad vinculados con la manera de transformar el tema elegido en forma adecuada, indicando el marco teórico, el alcance del trabajo, la identificación de sus objetivos, las citas de acuerdo a normas de estilo y la presentación de las conclusiones, de conformidad con las necesidades de comunicación y atendiendo a las características de las partes interesadas en el proyecto.

Estas habilidades generan destrezas y permiten una actitud científica en el arte de investigar, despiertan el interés para afrontar situaciones de búsqueda de soluciones que son de utilidad y permiten mejorar la actitud en el momento de la tesina final y en el quehacer profesional.

Se orientará a los alumnos a fin de que recaben información a través de las páginas web de organismos oficiales e instituciones financieras, de seguros y de la seguridad social, contando también con la posibilidad de consultar aplicaciones de inteligencia artificial, para que se familiaricen con la práctica cotidiana. Cabe señalar asimismo que en el marco del proceso de enseñanza se orienta al alumno hacia el manejo de herramientas informáticas teniendo en cuenta que la materia incluye numerosos cálculos para determinar los elementos técnicos de los distintos riesgos.

Asimismo, se fomentará el estudio independiente estableciendo las pautas que le permitan hacer frente a las lecturas adicionales de textos, artículos, revistas, en diferentes formatos físicos o digitales, sitios de internet y aplicaciones de inteligencia artificial.

### **c) Dinámica del dictado de las clases**

Se dará a los alumnos una guía de trabajos prácticos para su resolución. En clase se desarrollarán algunos casos y será responsabilidad del alumno completar la solución. Se sugiere que los alumnos formen grupos, resuelvan los ejercicios trabajando en equipo y, si quedaran dudas, estas sean presentadas al profesor. Además, se realizarán actividades integradoras con el objetivo de que grupos de alumnos predeterminados por los docentes refuercen los conocimientos impartidos.

Las clases combinarán metodologías meramente expositivas, exposición dialogada, presentación de interrogantes o problemas, trabajo grupal, clase invertida, debates e indagaciones bibliográficas, entre otros.

En el dictado de las clases prácticas, se incentivará al alumno a la resolución de problemas relacionados con la realidad, estudio de casos, simulaciones, trabajos de campo, entre otros. A tal fin se utilizarán aplicaciones informáticas, como “R” o “Python”, entre otros

## **5) MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

### **a) Cursos presenciales y semipresenciales (cursos virtuales y a distancia)**

Los alumnos serán evaluados, como mínimo, con dos exámenes escritos –en días y horarios de clase- (Resolución CD 386/2006) que contemplarán aspectos teóricos y prácticos de la

asignatura. Se destaca que solo serán examinados los alumnos regulares e inscriptos en cada curso.

Cada parcial se dividirá en dos partes: práctica y otra teórica, y ambas deben resultar aprobadas, con nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos. Si una parte se calificara con nota inferior a 4 (cuatro) puntos el parcial completo merecerá como calificación dicha nota. De acuerdo con la normativa vigente, el alumno podrá recuperar un parcial cuya nota haya sido inferior a 4 (cuatro) puntos o en caso de ausencia. La instancia de recuperatorio también podrá ser utilizada para aquellos casos que tengan calificaciones iguales o superiores a 4 (cuatro) y menores a 7 (siete) y deseen elevar la nota para alcanzar la promoción.

La calificación obtenida en el examen recuperatorio reemplazará a la nota del parcial que se recupera.

Los alumnos que de acuerdo con la Resolución CD 455/2006:

1. hubieran aprobado todas las instancias de evaluación (nota parcial 4 o más puntos) y la nota final fuere siete (7) puntos o más de promedio, serán promovidos automáticamente y su calificación será el promedio resultante de ellas. Cabe agregar que debe entenderse que las evaluaciones individuales serán aquellas que respondan a los exámenes parciales en forma directa o luego de haber aprobado la única prueba recuperatoria a que tienen derecho.

2. hubieran aprobado todas las instancias de evaluación (nota parcial 4 o más puntos) y la nota final fuere cuatro (4) puntos o más puntos de promedio, pero inferiores a siete (7) serán considerados "regulares" a los fines de rendir un examen final de la asignatura, cabe destacar al igual que en el punto anterior sean ellas obtenidas en forma directa o luego de haber aprobado la única prueba recuperatoria a que tienen derecho,

3. que hubieran obtenido, luego de todas las instancias de evaluación, notas finales inferiores a cuatro (4) puntos de promedio se les asignará la nota "insuficiente".

Dado que solamente serán calificados los alumnos inscriptos en la lista del curso respectivo, que brinda la Facultad, aquellos alumnos que hayan asistido a las clases en carácter de oyentes o voluntarios no podrán presentarse a rendir los exámenes parciales respectivos, por cuanto la Facultad no labrará acta alguna en tales condiciones ni se admitirán cambios de curso o la rendición de exámenes parciales en otros cursos.

#### **b) Régimen de exámenes finales, intensivos, magistrales y libres**

El examen final integrador comprenderá temas teóricos y prácticos de la asignatura, debiendo el alumno aprobar ambos temarios, para que su calificación resulte promediada, con un puntaje que alcance por lo menos un 60% de los contenidos. Por consiguiente, los alumnos que obtengan una calificación inferior a 4 (cuatro) puntos serán considerados insuficientes y aquellos con una calificación igual o superior a 4 (cuatro) aprobarán la asignatura con dicha nota (Resolución CD 406/2006).

En el caso de cursos intensivos la evaluación se realizará con una nota final para cada alumno inscripto, que surgirá de un único examen final, el promedio de dos exámenes, la combinación de seguimiento de lectura y trabajos prácticos con exámenes parciales

Las calificaciones deberán ser informadas a los alumnos dentro de los 15 días corridos siguientes a la fecha del examen final. En caso de no existir aula disponible, el acto de lectura y entrega de notas se realizará en Sala de Profesores (Resolución CD 374/2006)

#### **c) Criterio de confección del promedio de notas finales**

En los casos en que fuere necesario expresar en número entero el promedio de notas parciales o de estas y el examen parcial, se aplicará el número entero superior si la fracción fuere de 0.50 puntos o más y el número entero inferior si fuere de 0.49 o menos. Cuando la nota fuese de 3.01 a 3.99 se calificará con 3 (tres) puntos. (Resolución CS 4994/93)