

**COURSE DATA****Data Subject**

|                      |                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Code</b>          | 43801                                         |
| <b>Name</b>          | Demographic, non-parametric, dynamic analysis |
| <b>Cycle</b>         | Master's degree                               |
| <b>ECTS Credits</b>  | 3.0                                           |
| <b>Academic year</b> | 2021 - 2022                                   |

**Study (s)**

| <b>Degree</b>                                              | <b>Center</b>        | <b>Acad. year</b> | <b>Period</b> |
|------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| 2171 - Master's Degree in Actuarial and Financial Sciences | Faculty of Economics | 2                 | First term    |

**Subject-matter**

| <b>Degree</b>                                              | <b>Subject-matter</b> | <b>Character</b> |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 2171 - Master's Degree in Actuarial and Financial Sciences | 10 - Insurance        | Optional         |

**Coordination**

| <b>Name</b>                        | <b>Department</b>       |
|------------------------------------|-------------------------|
| MORILLAS JURADO, FRANCISCO GABRIEL | 110 - Applied Economics |

**SUMMARY****English version is not available**

La asignatura de Análisis Demográfico, No paramétrico y Dinámico se ubica en el inicio del segundo cuatrimestre del último curso del master. Esta responde tanto a la necesidad de fundamentos teóricos y prácticos que se desarrollan en asignaturas impartidas con anterioridad, como al carácter optativo de la asignatura. Así, la materia Métodos Cuantitativos (Materia I) a través de la asignatura de Modelos de Supervivencia se vincula directamente con esta signatura ya que en aquella se establecen los fundamentos teóricos así como algunos procedimientos específicos como el de la graduación. Las asignaturas de Programación en Visual Basic (Materia 3), y de Modelos de Siniestralidad y Seguros No Vida (Materia 4), ayudan a introducir entre otros contenidos, algunas nociones sobre programación necesarias en el desarrollo de la asignatura de Análisis Demográfico.



Profesionalmente la es útil debido a que los contenidos y las destrezas que se potencian son de aplicación directa durante el ejercicio profesional, tanto en el ámbito empresarial como de la función pública. En particular, se pretende que el alumno adquiera destrezas en la forma de obtener y manipular información bruta para, aplicando técnicas precisas y teorías sobre modelización, los resultados que se obtengan sean comparables y proporcionen una base firme para ayudar en la toma de decisiones (elaboración de tablas de mortalidad específicas, estimaciones de la población,...). Por ejemplo, en relación a aquellos aspectos demográficos que más interesen, como son la evolución de la población general para comprobar la viabilidad del sistema de pensiones. La mortalidad para ajustar primas e indemnizaciones en productos específicos,...Entre los contenidos que se imparten se destaca: comparación de estructuras de población, construcción y graduación de tablas dinámicas de mortalidad, elaboración de estimaciones de la población, cálculo de tablas recargadas de probabilidad. Y todo ello con un carácter marcadamente práctico, utilizando software accesible y datos reales y actuales, obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y organismos oficiales.

## PREVIOUS KNOWLEDGE

### Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

### Other requirements

La adecuada asimilación de los contenidos del curso requiere de conocimientos medios de estadística descriptiva, así como de modelos clásicos de probabilidad. También es aconsejable ciertos conocimientos de técnicas de inferencia estadística. Además, para que el aprovechamiento de la asignatura sea óptimo, deberá conocer conceptos y procedimientos relacionados con los modelos de supervivencia.

## COMPETENCES (RD 1393/2007) // LEARNING OUTCOMES (RD 822/2021)

### 2171 - Master's Degree in Actuarial and Financial Sciences

- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.
- Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.
- Ser capaces de construir modelos adecuados al entorno económico empresarial a partir de las posibilidades que ofrecen las modernas tecnologías de la información y de la computación.



- Saber realizar una gestión integral del riesgo y alcanzar los conocimientos suficientes para dar respuesta a los riesgos actuales y a los que puedan surgir resultado del cambiante entorno económico, financiero y social, con vistas a dirigir y gestionar todo tipo de entidades financieras y aseguradoras.
- Poseer las habilidades suficientes para participar en una conversación de negocios y estar capacitado para leer literatura actuarial al menos en dos de los idiomas oficiales de la Unión Europea.
- Conocer el código de conducta del Actuario así como las normas más relevantes de la práctica profesional.
- Comprender y ser capaces de desarrollar las técnicas matemáticas y estadísticas que resultan relevantes para el trabajo actuarial: modelos de supervivencia, siniestralidad, tarificación, previsión y solvencia.

**LEARNING OUTCOMES (RD 1393/2007) // NO CONTENT (RD 822/2021)****English version is not available****WORKLOAD**

| ACTIVITY                                     | Hours        | % To be attended |
|----------------------------------------------|--------------|------------------|
| Theory classes                               | 15,00        | 100              |
| Classroom practices                          | 15,00        | 100              |
| Attendance at events and external activities | 3,00         | 0                |
| Development of group work                    | 6,00         | 0                |
| Development of individual work               | 6,00         | 0                |
| Study and independent work                   | 10,00        | 0                |
| Readings supplementary material              | 2,00         | 0                |
| Preparation of evaluation activities         | 5,00         | 0                |
| Preparation of practical classes and problem | 7,00         | 0                |
| Resolution of case studies                   | 6,00         | 0                |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>75,00</b> |                  |

**TEACHING METHODOLOGY****English version is not available**

**EVALUATION****English version is not available****REFERENCES****Basic**

- Morillas Jurado, F.G. (2014). "Notas de la asignatura".
- Ayuso, M., Corrales, H., Guillén, M., Pérez-Marín, A.M. y Rojo, J.L. (2007). Estadística Actuarial Vida. UBe. Barcelona.
- Baeza Sampere, I. & Morillas Jurado, F.G. (2011). Using Wavelets to non-parametric graduation of mortality rates. Anales 2011, 17. Instituto de Actuarios Españoles.
- Debón Aucejo, A. (2003). Graduación de Tablas de Mortalidad. Aplicaciones Actuariales. Tesis Doctoral. Universitat València. Valencia (Spain).
- Instituto Nacional de Estadística, INE (2013). Tablas de mortalidad de la población de España 1991-2012. <http://www.ine.es> (2014, juliol, 8)
- Livi-Bacci, M. (1993). "Introducción a la demografía", Ed. Ariel Historia.
- Pavía Miralles, J.M. and Escuder Vallés, R. 2003. El proceso estocástico de muerte. Diferentes estrategias para la elaboración de tablas recargadas. Análisis de sensibilidad. Estadística Española, 153, 253274.
- Pavía, J.M., Morillas, F.G. y Bosch, J.C. (2013) Construcción de Tablas de mortalidad recargadas. Introducción de la incertidumbre de la experiencia adquirida via simulación. Ed. Fundación Mapfre, nº 194, 177-188.
- Instituto Nacional de Estadística, INE (2014) [On-Line]. "Estimaciones de la población de España". <http://www.ine.es> [Fecha de consulta: 17-07-2014]
- MINA-VALDÉS, Alejandro. La obtención y proyección de tablas de mortalidad empleando curvas. Spline. Papeles de Población, vol. 17, núm. 69, julio-diciembre, 2011, pp. 49-72 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. [On-line] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11221117003>.
- Menacho Montes, M.T. Los Tipos de Estandarización en Demografía. Aplicación al Estudio de las Diferencias Regionales de la Actividad y el Desempleo en España, 1990-2000. Tesis Doctoral (2002). Universitat de Barcelona.
- Danesi, I.L., Haberman, S., Millossovich, P. (2015). Forecasting mortality in subpopulations using LeeCarter type models: A comparison. Insurance: Mathematics and Economics 62 (2015) 151161.
- Villegas, A. M., Millossovich, P., Kaishev, V. (2018). StMoMo: An R-Package for Stochastic Mortality Modeling Journal of Statistical Software. 84 (3)pg.1-38. doi =10.18637/jss.v084.i03.



- De Vicente Merino, A., Hernández March, J., Albarrán Lozano, I. & Ramírez Pérez, C. Proyección y Estudio de una Población. El papel de la mortalidad. Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, ISSN-e 2255-5471, Nº. 3, 2002.

#### **Additional**

- Benjamin, B. and Pollard, J. (1992). The Analysis of Mortality and other Actuarial Statistics. Butterworth-Heinemann. London (61 ed.).
- Martínez Giménez, F., Peris Manguillot, A. y Rodenas Escribá, F. (2004). Tratamiento de Señales Digitales Mediante Wavelets y su Uso con Matlab. ECU. San Vicente, Alicante (Spain).
- London, Dick. (1985). Graduation: the Revision of Estimates. Ed. Actex Publication.
- López Cachero, M. y López de la Manzanara Barbero, J. (1996), Estadística para actuarios, Ed. Mapfre.
- Dpt. of Demography (University of California) and Max Planck Institute for Demographic Research (Rostock, Germany)[On line]. "Human Mortality Data Base". <http://www.mortality.org> [Fecha de consulta: 17/07/2014]
- Hyndman, R. J. and Shahid Ullah, Md. (2007) Robust forecasting of mortality and fertility rates: A functional data approach. Computational Statistics & Data Analysis, pg. 4942-4956.
- Scott M. Lynch. (2010) Multistate Life Tables. Ed. Princeton University: January 2010.
- Andrés Gustavo Benchimol (2016)  
Proyección de Tablas de Mortalidad Dinámicas y Análisis Actuarial del Riesgo de Longevidad. Tesis doctoral. Universidad Carlos III de Madrid.
- Goerlich, F.J. and Pinilla, R. (2005). Live Expectancy and Potential throughout the twentieth century in Spain Ed. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Universitat de València.
- Ivan Luciano Danesi a, Steven Habermanb, Pietro Millosovich. (2015) Forecasting mortality in subpopulations using LeeCarter type models: A comparison. Insurance: Mathematics and Economics 62 (2015) 151161.

#### **ADDENDUM COVID-19**

**This addendum will only be activated if the health situation requires so and with the prior agreement of the Governing Council**

#### **English version is not available**

##### **1. Contenidos**

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente



## **2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia**

- Se mantiene la carga de trabajo para el estudiante que marca el número de créditos, tal como indica la guía docente inicialmente.
- Se mantienen los horarios L de las sesiones presenciales. Con la misma duración.
- Se mantiene el peso de las distintas actividades que suman las horas de dedicación correspondientes en la guía original.

## **3. Metodología docente**

En relación con la metodología docente:

- En caso de suspenderse la docencia presencial, esta se sustituye por videoconferencias síncronas (Blackboard Collaborate), tanto de las clases teóricas como de las prácticas.
- Además, junto con la 'subida' de materiales a Aula Virtual habitual (transparencias y manuales) se pone ahora a disposición de los estudiantes toda o parte de las clases realizadas y grabadas, de manera asíncrona.
- Algunas de las dudas que se plantean en la clase, de manera específica, se graban asíncronamente y se suben para que todos los estudiantes las tengan a su disposición.
- Los trabajos con simuladores y paquetes de cálculo se realizan como hasta ahora, cambiando el canal de comunicación.
- Se sigue haciendo uso del Aula virtual para cuestionarios y para la entrega de tareas y actividades.
- El sistema de tutorías se realiza a través de FOROS, CHATS y VIDEOCONFERENCIAS síncronas; grabando algunas de las dudas que pueden ser de interés para el resto de los estudiantes.

## **4. Evaluación**

En relación con la evaluación. No se añaden cambios sustanciales más que adaptar la manera de implementarla.

- \* Así, el 30% de la nota es para evaluación conceptual, se basará en la realización de 3 tests.
- \* Un 30% de la nota es para evaluación de métodos, se basará en la realización de prácticas de clase con paquetes conocidos de R (Demography, StMoMo, ...)
- \* Un 40% de la nota es para la realización de proyectos con datos reales, y estos pueden versar sobre productos aseguradores o sobre otros aspectos más sociales:
  - 20% para un proyecto sobre mortalidad, esperanza de vida u otra función biométrica.
  - 20% de la replicación y creación de aplicativos en la web con R (o Python), de los análisis realizados en clase, o sobre otro acordado con el profesor (por ejemplo, de COVID-19 iniciado en el curso anterior).



\*\*Complementariamente, se consideran trabajos sobre el seguimiento diario de la evolución del COVID-19 con técnicas ARIMA o similar. La nota de estos trabajos puede alcanzar 30% de la nota global. Sumativa , en ningún caso penaliza.

## 5. Bibliografía

Se mantiene la bibliografía recomendada en la guía original y se le añaden:

1. Francisco Parra. Estadística y Machine Learning con R. Enero de 2019. [En línea]  
<https://bookdown.org/content/2274/series-temporales.html>
2. Bases de información complementarias para el seguimiento del COVID:
  - Instituto Nacional de Estadística [en línea] <http://www.ine.es> .
  - Secretaría General de Sanidad [en línea]  
[https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion\\_84\\_COVID-19.pdf](https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Actualizacion_84_COVID-19.pdf).
  - Instituto de Salud Carlos III [En línea] <https://www.isciii.es/>.
  - Center for Systems Science and Engineering (CSSE) (Universidad Johns Hopkins) [En línea]  
<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
  - Repositorios Datadista- GitHub. [En línea] <https://github.com/datadista>.