



| Guia docente          |                                                             |                    |                      |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                             |                    |                      | 2018/19   |
| Asignatura (*)        | Control Estatístico da Calidade                             |                    | Código               | 614493021 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2011) |                    |                      |           |
| Descriptor            |                                                             |                    |                      |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                     | Curso              | Tipo                 | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                             | Primero Segundo    | Optativa             | 5         |
| Idioma                |                                                             |                    |                      |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                  |                    |                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                             |                    |                      |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                 |                    |                      |           |
| Coordinador/a         | Naya Fernandez, Salvador                                    | Correo electrónico | salvador.naya@udc.es |           |
| Profesorado           | Naya Fernandez, Salvador                                    | Correo electrónico | salvador.naya@udc.es |           |
|                       | Tarrio Saavedra, Javier                                     |                    | javier.tarrio@udc.es |           |
| Web                   |                                                             |                    |                      |           |
| Descripción general   |                                                             |                    |                      |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                          |
| A2                      | Capacidad para comprender, plantear, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística y de la investigación operativa. |
| A3                      | Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística y la investigación operativa.                                                                                          |
| A7                      | Tratamiento de datos y análisis estadístico de los resultados obtenidos.                                                                                                         |
| A9                      | Obtener los conocimientos precisos para un análisis crítico y riguroso de los resultados.                                                                                        |
| A13                     | Ser capaz de manejar diverso software (en particular R) e interpretar los resultados que proporcionan éstos en los correspondientes estudios prácticos.                          |
| A14                     | Soltura en el manejo de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias.                                                                                                 |
| B6                      | Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que pueden culminar en la elaboración de una tesis doctoral.                             |
| B8                      | Capacidad de trabajo en equipo y de forma autónoma                                                                                                                               |
| B10                     | Capacidad de identificar y resolver problemas                                                                                                                                    |
| C1                      | Ser capaz de identificar un problema de la vida real.                                                                                                                            |
| C2                      | Dominar la terminología científica-metodológica para comprender e interactuar con otros profesionales.                                                                           |
| C3                      | Habilidad para trabajar los aspectos metodológicos de la investigación en colaboración con otros colegas a través del Campus Virtual con el foro.                                |
| C4                      | Habilidad para realizar el análisis estadístico con ordenador.                                                                                                                   |
| C5                      | Escoger el diseño más adecuado para responder a la pregunta de investigación.                                                                                                    |
| C6                      | Utilizar las técnicas estadísticas más adecuadas para analizar los datos de una investigación                                                                                    |
| C7                      | Planificar, analizar e interpretar los resultados de una investigación considerando tanto los aspectos teóricos como los metodológicos.                                          |
| C8                      | Habilidad de gestión administrativa del proceso de una investigación.                                                                                                            |
| C9                      | Comunicación y difusión de los resultados de las investigaciones.                                                                                                                |
| C10                     | Lectura con juicio crítico de artículos científicos desde una perspectiva metodológica.                                                                                          |

| Resultados de aprendizaje |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |



|                                                                                                               |                                          |                    |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Os obxectivos xerais da materia son dar a coñecer os conceptos e técnicas do control estatístico da calidade. | AM2<br>AM3<br>AM7<br>AM9<br>AM13<br>AM14 |                    |                                                                     |
| Ser capaz de resolver problemas reais de control estatístico da calidade                                      |                                          | BP6<br>BP8<br>BP10 | CP1<br>CP2<br>CP3<br>CP4<br>CP5<br>CP6<br>CP7<br>CP8<br>CP9<br>CP10 |

| Contenidos                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                     | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Introducción ao control de calidade.                  | a) Breve reseña histórica do control de calidade.<br>b) Estado da arte e novos retos.<br>c) O control de calidade na era do Big Data e da Industria 4.0.<br>d) Presentación e motivación de problemas reais do control estatístico de procesos.                    |
| 2. Conceptos básicos do control estatístico da calidade. | Causas asignables e non asignables.<br>b) As sete ferramentas de Isikawa.<br>c) A filosofía de Deming e Juran no aseguramento da calidade.<br>d) Metroloxía e control estatístico de procesos.                                                                     |
| 3. Métodos e filosofía dos gráficos de control.          | a) Gráficos de control e contraste de hipótese.<br>b) Riscos do vendedor e comprador.<br>c) Subgrupos racionais.<br>d) Análise de patróns nun gráfico de control.                                                                                                  |
| 4. O control de fabricación por variables.               | a) Límites de tolerancia e capacidade do proceso.<br>b) Gráficos tipo Shewhart por variables.<br>c) Curva característica de operación (OC) e lonxitude media de racha (ARL) no control por variables.<br>d) Optimización de gráficos de control.<br>e) Exercicios. |
| 5. Control de fabricación por atributos.                 | a) O control de fabricación para a fracción de disconformes.<br>b) Gráficos np e p. Gráficos de control c e u.<br>c) Curvas características no control por atributos.<br>d) Selección entre control por variables e atributos.<br>e) Exercicios.                   |
| 6. Análise da capacidade dun proceso.                    | a) Estudo da capacidade mediante histogramas e gráficos de control.<br>b) Determinación dos límites naturais de tolerancia e a súa repercusión na capacidade.<br>c) Índices básicos de capacidade e estudo comparativo.<br>d) Exercicios.                          |



|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Outros gráficos de Control univariantes.                          | a) Gráficos de Medias individuais. Gráficos CUSUM.<br>b) Gráficos de control de Medias ponderadas (EWMA).<br>c) Alternativas estatísticas aos gráficos de control. Filosofía del Control Enxeñeril de Procesos e do Precontrol.<br>d) Introducción a Metodoloxía Seis Sigma.                                                                                                                    |
| 8. Control de Control multivariantes.                                | a) Descrición dun problema multivariante de procesos.<br>b) Os gráficos T2 de Hotelling.<br>c) Gráfico MEWMA multivariante.<br>d) Uso de técnicas alternativas multivariantes: componentes principais e gráficos non paramétricos basados en "data depth".<br>e) Exercicios.                                                                                                                    |
| 9. Control de recepción.                                             | a) Fundamentos estatísticos dos plans de muestreo.<br>b) Plan de muestreo por atributos.<br>c) Plan de muestreo por variables.<br>d) Controles secuenciais.<br>e) Curva característica para un plan de muestreo.<br>f) Nivel de calidade aceptable e Calidade media de saída.<br>g) As normas MIL-STD-105 e MIL-STD-414 e as súas correspondentes extensións (ANSI/ASQC/ISO).<br>h) Exercicios. |
| 10. Introducción á fiabilidade industrial.                           | a) Relación entre fiabilidade e calidade.<br>b) Tipo de datos e modelos para a fiabilidade industrial.<br>c) Probas de vida aceleradas (AFT) e Modelos para degradación.                                                                                                                                                                                                                        |
| 11. Deseño de experimentos para aumentar a calidade e a fiabilidade. | a) Deseños factoriais e superficies de resposta.<br>b) Exemplos de aplicación de deseños usados no control de procesos.<br>c) Exercicios e casos prácticos.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12. Software para calidade e fiabilidade.                            | a) A librería qcr de R para control de calidade.<br>b) Outras librerías de R para calidade e fiabilidade.<br>c) Librería ILS e deseños interlaboratorio para o Control de Calidade<br>c) Exemplos prácticos e prácticas co paquete ILS                                                                                                                                                          |

| Planificación                                                                                                                     |                                                   |                    |                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías / pruebas                                                                                                            | Competencias                                      | Horas presenciales | Horas no presenciales /<br>trabaja autónomo | Horas totales |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                         | A2 A7                                             | 10                 | 20                                          | 30            |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A9 A13                                            | 3                  | 3                                           | 6             |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A2 A7 A14                                         | 40                 | 40                                          | 80            |
| Presentación oral                                                                                                                 | A3 A7                                             | 2                  | 4                                           | 6             |
| Solución de problemas                                                                                                             | A2 A3                                             | 1                  | 0                                           | 1             |
| Trabaja tutelados                                                                                                                 | A7 B6 B8 B10 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 | 1                  | 1                                           | 2             |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                   | 0                  |                                             | 0             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                   |                    |                                             |               |

| Metodoloxías              |                                                                                                                                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                              |
| Prácticas a través de TIC | Se emplearan distintos paquetes estatístico que o estudante deberá coñecer e manexar (principalmente o R) para a súa aplicación ao control de calidade. |



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prueba objetiva       | Se realizará por medio dunha proba escrita tipo test sobre conceptos básicos estudados no curso. Esta prueba puntuará un 60% da nota final.                                                                                                                              |
| Sesión magistral      | A maioría dos temas serán expostos mediante lección magistral. O alumno terá acceso as presentacións na Web do master.                                                                                                                                                   |
| Presentación oral     | O estudante deberá presentar un traballo ao final do curso, consiste na aplicación dos métodos de control de calidade e fiabilidade a un problema real ou ben a un conxunto de datos proporcionados polo profesor. A presentación terá unha duración de 20 a 30 minutos. |
| Solución de problemas | Se realizarán sesións de resolución de problemas en pizarra para completar as prácticas de laboratorio con ordenador.                                                                                                                                                    |
| Trabajos tutelados    | Aqueles alumnos que desexen presentar un traballo tutelado relacionado con esta materia se lles proporcionará un tema específico e o seu correspondente asesoramento.                                                                                                    |

| Atención personalizada                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sesión magistral<br>Solución de problemas<br>Prácticas a través de TIC | Nas clases magistrais se fomentará en todo momento o debate entre os alumnos e entre os alumnos e o profesor. Para a resolución de problemas será importante atender personalmente aos alumnos ante as posibles dúbidas que poidan xurdir. Esta atención servirá tamén, por unha parte, ao profesor para detectar posibles problemas na metodoloxía utilizada para impartir a asignatura e, por outra, aos alumnos para consolidar coñecementos teóricos e para expresar as súas inquedanzas acerca da asignatura. E tamén fundamental a atención personalizada ao estudante durante as clases de prácticas de laboratorio, sobre todo hata que non se familiarice coo software estatístico a utilizar. |

| Evaluación                |                                                   |                                                                                                                                                          |              |
|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías              | Competencias                                      | Descrición                                                                                                                                               | Calificación |
| Trabajos tutelados        | A7 B6 B8 B10 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 | Se dará a posibilidade de realizar un traballo tutelado.                                                                                                 | 15           |
| Solución de problemas     | A2 A3                                             | Solución de problema en clase.                                                                                                                           | 5            |
| Prueba objetiva           | A9 A13                                            | Se propondrá unha prueba escrita tipo test sobre conceptos básicos estudados no curso.                                                                   | 60           |
| Presentación oral         | A3 A7                                             | Se presentará un tema ao final do curso, elixido polo alumno e relacionado coa materia no que se apliquen conceptos fundamentais do control estatístico. | 15           |
| Prácticas a través de TIC | A2 A7                                             | Se realizarán prácticas con paquetes estatísticos.                                                                                                       | 5            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

| Fontes de información |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeker W. y Escobar L. ( 1998). Statistical Methods for Reliability Data. . Wiley &amp; Sons.</li> <li>- Montgomery D. (2009). Introduction to Statistical Quality Control. . Wiley &amp; Sons</li> <li>- Box, G.E.P. y Luceño A. (1997). Statistical Control by Monitoring and Feedback Adjustment. . Wiley. New York.</li> <li>- Carot V. (1998). Control estadístico de la Calidad. . Edita Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- Juran J. y Godfrey B. (2001). Manual de Calidad (tomos I y II).. McGrawHill.</li> <li>- ILS paquete de R (2016). Librería ILS. <a href="https://cran.r-project.org/web/packages/ILS/ILS.pdf">https://cran.r-project.org/web/packages/ILS/ILS.pdf</a></li> <li>- qcr paquete de R (2016). Librería qcr (quality Control Review). <a href="https://cran.r-project.org/web/packages/qcr/index.html">https://cran.r-project.org/web/packages/qcr/index.html</a></li> </ul> |
| Complementaria        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



| Recomendaciones                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                                 |
| Modelos de Probabilidade/614493001<br>Análise Exploratoria de Datos/614493004<br>Contrastes de Especificación/614493023 |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                    |
| Deseño e Análise de Experimentos/614493010<br>Fiabilidade e Modelos Biométricos/614493014                               |
| Asignaturas que continúan el temario                                                                                    |
|                                                                                                                         |
| Otros comentarios                                                                                                       |
|                                                                                                                         |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías