



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

Proyecto nº 331

**Elaboración y diseño de estructura modular para la formación en  
Técnicas estadísticas básicas y para la investigación**

Carmen Nieto Zayas

Facultad de Estudios Estadísticos

Departamento de Estadística e Investigación Operativa III

## 1) OBJETIVOS PROPUESTOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se marcó como objetivo global presentar, en la Facultad de Estudios Estadísticos, un programa de formación básica y avanzada de Estadística estructurado por módulos.

Esta estructura modular, así como la definición de posibles itinerarios recomendados para recorrer parte de ella, permitiría al estudiante de postgrado adquirir esta formación transversal adaptándola a sus necesidades en función de sus circunstancias académicas, laborales y personales.

La consecución de este objetivo genérico suponía de manera implícita buscar una posible solución a los siguientes objetivos específicos:

- Encontrar un posible **diseño por módulos** para los contenidos correspondiente a la formación en técnicas estadísticas básicas y avanzadas de uso más extendido en la investigación. Puesto que durante el curso 2013/2014 se impartió el Título Propio “La Estadística como herramienta metodológica de la investigación” cuyos contenidos abarcaban la materia necesaria, son estos contenidos los que mayoritariamente debían formar parte de nuestros módulos. Los contenidos de cada módulo debían obedecer a una temática estructuralmente compacta. Además, en algunos casos, debían abarcar los conocimientos básicos de Estadística y Probabilidad, y en otros, debían corresponder a contenidos monotemáticos de Técnicas Estadísticas específicas avanzadas. En todos los casos se deseaba dotar a estos módulos de una extensión temporal que permitiera, al mayor número posible de potenciales alumnos, poder realizarlos con éxito.
- **Definir un menú de diferentes propuestas formativas**, correspondiendo cada una de ellas a itinerarios recomendados para recorrer parte de estos módulos. Cada propuesta se deseaba caracterizar como curso de formación continua que respondiera en cada caso a diferentes extensiones temporales o de contenidos. Para cada una de ellas se necesitaba concretar una ficha con la información, no solo de contenidos y extensión de la misma, sino además con las habilidades que adquirirían los alumnos que las cursaran con éxito. De otra parte, esta última información sería muy útil para orientar y ayudar al estudiante a

identificar la propuesta formativa que le permitiría conseguir la formación estadística necesaria para él.

- Proponer una experiencia piloto para **ofertar alguno/s de sus módulos de forma virtual**, lo que suponía concretar para tal/es módulo/s, no solo sus contenidos y extensión temporal, sino además el material a utilizar y los mecanismos de seguimiento y evaluación que podrían ser utilizados para el/ellos.
- Encontrar, junto con la estructura modular y de itinerarios para adquirir los conocimientos de técnicas estadísticas básicas y avanzadas, **el mecanismo de adaptación para acceder al título propio** “La Estadística como herramienta metodológica de la investigación” desde la realización de sus diferentes módulos.

## 2) OBJETIVOS ALCANZADOS

A continuación se detalla la consecución del objetivo general desde la solución encontrada para cada objetivo específico:

### 1) Definición de módulos básicos:

Para la definición de estos módulos hemos tenido presente la normativa sobre cursos de Formación Continua de la UCM (a partir de ahora FC). Las tipologías de curso de FC están reguladas por la normativa que para tales cursos tiene aprobada la UCM, por lo que hemos creído conveniente hacer coincidir cada propuesta de módulo básico con alguna de estas tipologías de cursos de FC. Consecuentemente, para cada módulo básico de los que proponemos hemos trabajado cada uno de los aspectos que lo validarían como curso de FC (según el baremo descrito en el modelo 045 con el que los evaluadores de estas propuestas las analizan).

Definición de módulos formativos básicos o cursos de formación continua:

**Módulo I (Certificado I. CI):** Depuración y descripción de datos. (30h)

**Módulo II (Certificado II. CII):** Modelos probabilísticos. (20h)

**Módulo III (Certificado III. CIII):** Inferencia estadística y análisis de la varianza. (40h)

**Módulo IV (Certificado IV. CIV):** Técnicas multivariantes de interdependencia y agrupación. (50h)

**Módulo V (Certificado V. CV):** Técnicas multivariantes de dependencia. (50h)

**Módulo VI (Certificado VI. CVI):** Muestreo en poblaciones finitas. (20 h)

El detalle sobre los contenidos y diferentes características para cada uno de estos módulos básicos se puede ver en el Anexo I.

## **2) Itinerarios o actividades formativas compuestas por módulos básicos:**

Aunque el alumno podrá cursar de forma independiente cada uno de los módulos y matricular aquellos que sean de su interés, se recomienda las siguientes combinaciones de módulos atendiendo a diferentes perfiles y según necesidades de formación. Al margen de estas propuestas de estructuras de módulos específicas, la secuencia temporal con la que los alumnos deberían planificar la realización de los módulos que deseen cursar debería respetar la secuencia de los cardinales de los mismos. Las actividades formativas recomendadas a priori, compuestas como combinación de módulos básicos, son las siguientes:

**Certificado VII: CI+CII** Estadística descriptiva y probabilidad. (50h)

**Diploma I: CII+CIII** Probabilidad, inferencia y análisis de la varianza. (60h)

**Diploma II: CI+CII+CIII** Estadística descriptiva, probabilidad, inferencia y análisis de la varianza. (90h)

**Diploma III: CII+CIV** Inferencia y técnicas multivariantes de interdependencia y agrupación. (90h)

**Diploma IV: CIII+ CV** Inferencia y técnicas multivariantes de dependencia. (90h)

**Diploma V: CIV+CV** Técnicas multivariantes. (100h)

**Diploma VI: CIII+CVI** Inferencia y muestreo en poblaciones finitas. (60h)

**Diploma VII: CIII+CIV+CV** Inferencia y técnicas multivariantes. (140)

**Diploma VIII: CIII+C IV+CV+CVI** Inferencia, técnicas multivariantes y muestreo. (160h)

El Anexo II presenta una tabla resumen de todas ellas junto con las habilidades que se adquieren si son cursadas con éxito.

**3) Para el módulo impartido en modo virtual** proponemos, por considerarlo más adecuado para este tipo de docencia, el Módulo I que corresponde a contenidos de estadística básica. Para la impartición virtual proponemos mantener el programa que aparece para él en el Anexo I y por tanto coincidiendo con el que tiene para su versión presencial. Consideramos que la duración del módulo debe estar en una horquilla de entre 4 a 6 semanas, con una carga de trabajo de 3 a 5 horas por semana. Estas horquillas temporales han sido determinadas en función de los que se les da a los distintos cursos de las plataformas Coursera, edX o Miriadax que, aunque son MOOCS y se dirigen a un gran número de individuos, nos parecen adecuados para dar una primera estimación del tiempo y carga de trabajo que podría tener nuestro módulo.

La plataforma sobre la que se gestionaría este módulo virtual podría ser cualquiera de las dos que actualmente dispone la UCM, ya que, bajo el supuesto de que el número de alumnos matriculados esté en una cifra semejante a la de un curso presencial, tanto Moodle como Sakay pueden gestionar satisfactoriamente el módulo.

El Anexo III describe detalladamente la información relativa a recursos, sistema de seguimiento y evaluación para este módulo virtual.

**4) A la hora de abordar una solución para el proceso de adaptación** de estas actividades formativas **al Título Propio completo**, hemos creído conveniente el que la propuesta de adaptación debería ser válida tanto para aquellos alumnos que, habiendo recorrido otros cursos de FC de los que proponemos de forma ordenada, desean ampliar con los módulos más avanzados, como para aquellos que, habiendo recorrido módulos avanzados, toman consciencia de la importancia de consolidar conocimientos de módulos básicos que inicialmente no formaban parte de su objetivo.

Por tanto, la propuesta es la de que el alumno que desee cursar el TP completo, habiendo cursado alguno/s de lo/s módulo/s, no esté obligado a asistir al desarrollo del/de los mismo/s, y becar la parte proporcional de su matrícula de TP relativa a ese/os módulo/s ya cursado/s en algún/os de los demás cursos de FC de esta propuesta y en los que haya obtenido evaluación positiva.

### **3) METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROYECTO**

Como avanzábamos en la solicitud de este proyecto, para la consecución de nuestro objetivo hemos llevado a cabo un detenido análisis sobre los siguientes aspectos:

### **1.- Análisis de los perfiles de los titulados interesados en el título propio “La Estadística como Herramienta Metodológica de la Investigación”.**

1.1.- El análisis de aquellos titulados que finalmente han cursado nuestro título propio nos ha proporcionado información valiosa para conocer qué técnicas son las más utilizadas y demandadas por diferentes áreas del conocimiento. Con ello hemos podido consolidar los contenidos de interés y reforzar aquella parte de los contenidos que no tenían la extensión necesaria.

1.2.- El análisis de aquellos titulados que, habiendo buscado información personalmente a través de la directora del curso, finalmente no lo cursaron, nos ha permitido conocer la parte de la Estadística que estaban necesitando y las limitaciones de disponibilidad que finalmente no les permitió cursar el título propio. Con ello hemos podido concretar la fragmentación reticular más adecuada para las técnicas estadísticas de interés, y los itinerarios que dan respuestas a las demandas con interés académico que más frecuentemente se han presentado.

### **2.- Análisis de la oferta formativa de títulos propio y formación continua con que cuenta la UCM en relación con la Estadística aplicada al análisis de datos.**

Su estudio nos ha permitido saber que nuestra propuesta de un modelo formativo de postgrado flexible, adaptado a la concepción de formación universitaria en el contexto del EEES, y a la cada vez más necesidad de transferencia de conocimientos entre Universidad y Sociedad, es un modelo necesario e innovador para la UCM pues responde a una demanda real no cubierta ya por otro curso de naturaleza similar.

### **3.- Análisis de la información con que cuenta el Centro de Orientación, Información y Empleo de la UCM, en lo relativo a la demanda de titulados con formación complementaria en Estadística.**

Hemos tenido la oportunidad de constatar el valor curricular que puede tener para los egresados de las diferentes centros de la UCM una formación complementaria en estadística, que cada vez está más presente en la oferta de empleos que se canaliza a través de él, tanto de la empresa privada, la pública y centros de investigación.

El plan de trabajo para los miembros del proyecto ha consistido en:

- Recabar la información relativa a los tres aspectos mencionados y sacar conclusiones acerca de ella.
- Definir una propuesta que aborde y desarrolle una posible solución para cada uno de los objetivos marcados en el epígrafe de objetivos específicos.
- Elaborar un manual sobre competencias que se adquirirán con la realización de cada oferta formativa que hemos diseñado y las recomendaciones de perfiles de alumnos a los que va dirigida cada una.

#### **4. - Asesoramiento sobre cursos virtuales**

Ante la gran cantidad de posibilidades que presenta la enseñanza no presencial, invitamos al catedrático de Econometría de la UNED, D. Mariano Matilla García, que ilustró a todos los asistentes sobre la enseñanza virtual, sus ventajas e inconvenientes y asesoró sobre la puesta en marcha de un curso en el contexto que se plantea el módulo virtual de esta propuesta.

#### **4) RECURSOS HUMANOS**

El equipo de trabajo de este proyecto ha constado de los 12 miembros que han participado en la impartición del Título Propio “La Estadística como herramienta metodológica de la investigación” durante el curso 2013/2014.

Aunque en líneas generales, todos sus miembros han participado en la consecución de cada uno de los objetivos del proyecto, se ha llevado a cabo un reparto de tareas dirigido sobre todo a un aprovechamiento óptimo de la experiencia docente de cada uno de ellos, dentro y fuera del mencionado título propio, para la concreción de las características de cada módulo básico, así como los itinerarios de estos que debían ser recomendados.

## 5) DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades se han desarrollado en dos planos:

- a) Un plano general en el que debían participar todos los profesores implicados en este proyecto. En él debían tomarse decisiones sobre: módulos básicos que debían ser ofertados, con directrices genéricas sobre su duración y objetivos, las ofertas formativas correspondientes a diferentes itinerarios recomendados, que debían ser definidas desde el conocimiento y la experiencia de todos los miembros del proyecto, y, por último, debíamos decidir, con el criterio de todos, el módulo que debía ser propuesto para la enseñanza virtual. Estas tres cuestiones generales se decidieron a lo largo de diversas reuniones mantenidas por los 12 profesores, en los dos últimos meses del curso 2013/2014 y en el primer trimestre del presente curso 2014/2015.
  
- b) Un plano específico en el que debía ser desarrollada la información relativa a cada módulo básico conforme a la plantilla utilizada en el Anexo I. Este objetivo fue cubierto mediante sesiones de trabajo para equipos reducidos de profesores, y cuyos miembros eran las personas que a continuación se detallan, y que se corresponden con las que habían participado en la impartición de los contenidos implicados en cada módulo para el Título Propio durante el curso 2013/2014.



## REPARTO DE TRABAJO SOBRE MÓDULOS ENTRE LOS PROFESORES

| MÓDULO  | TEMAS del TP relacionados | PROFESORES<br>(responsable en negrita)  |
|---|---------------------------|---|
| Módulo I. Depuración y descripción de una base de datos             | Temas 1, 2 y 3            | <b>Jose Luis Brita-Paja Segoviano</b><br>Aránzazu Corral Herrero<br>Rosario Susi García                 |
| Módulo II. Probabilidad   | Temas 4 y 5               | Rosa Espínola Vílchez<br><b>Rosario Susi García</b>   |
| Módulo III. Inferencia y análisis de la varianza                    | Temas 6, 8 y 12           | Julia Amador Pacheco<br>Rosa Espínola Vílchez<br>Eduardo Ortega Castelló<br><b>Lina Vicente Hernanz</b> |
| Módulo IV. Técnicas multivariantes de interdependencia y agrupación | Tema 14                   | Inés Cáceres<br><b>Magdalena Ferrán Aranaz</b>  |
| Módulo V. Técnicas multivariantes de dependencia                    | Temas 10 y 11             | <b>Julia Amador Pacheco</b><br>Inés Cáceres García<br>Rosario Cintas del Río                            |
| Módulo VI. Muestreo   | Tema 7                    | Julia Amador Pacheco<br><b>Rosario Cintas del Río</b><br>Rosa Espínola Vílchez<br>Carmen Nieto Zayas    |

Además, el Prof. Jose Luis Brita-Paja se encargó de elaborar una propuesta de metodología para la impartición del Módulo I en su versión virtual.

Finalmente, se hizo una última reunión con todos los integrantes del proyecto para dar el visto bueno a la propuesta completa en todos sus aspectos.

## 6) ANEXOS

### Anexo I: Módulos básicos y sus características (Fichas).

#### Definiciones de Módulos básicos según contenidos:

Módulo I: Depuración y descripción de una base de datos (30 h)

Módulo II: Probabilidad (20h)

Módulo III: Inferencia y análisis de la varianza (40h)

Módulo IV: Técnicas multivariantes de interdependencia y agrupación (50h)

Análisis factorial de correlaciones

Análisis de correspondencias

Análisis cluster

Módulo V: Técnicas multivariantes de dependencia (50h)

Regresión lineal

Análisis discriminante

Regresión logística

Módulo VI: Muestreo (20h)

El motivo de ubicar el módulo de muestreo en la última posición es el de entender que en algunas ocasiones el investigador, o usuario de la estadística, se encuentra con la base de datos ya definida para analizar y por tanto no estará interesado a priori en estos contenidos. En cambio en otras ocasiones, y a menudo para profesionales con conocimientos avanzados en estadística, su trabajo comienza por el propio diseño de la muestra. Consecuentemente, creemos que se trata de un módulo auxiliar que en todo caso presentará interés asociado a los módulos más avanzados de los propuestos.

#### Ficha Módulo I: Si se decide impartir con R

|   |
|---|
| <b>Nombre del módulo: DEPURACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE BASES DE DATOS</b>        |
| <b>Número de horas: 30 ---VERSION R ---</b>                                 |
| <b>Objetivos generales</b>  |
| Introducir al manejo del software estadístico R.                            |
| Introducir las ideas básicas sobre programación y manejo de ficheros.       |
| Presentar los procedimientos estadísticos y gráficos más frecuentes.        |
| Cuantificar y describir la información de un problema real, a nivel básico. |

Resumir la información de un problema real mediante gráficos y medidas numéricas.

**Objetivos específicos:**

Manejar a nivel básico un paquete estadístico.

Identificar la información relevante de un problema, a nivel básico.

Organizar la información relevante de un problema, a nivel básico

Identificar el concepto de variable en problemas con componente aleatorios

Describir una o varias variables mediante características numéricas y gráficos.

**Interés y justificación del módulo:**

El conocimiento de los conceptos básicos de la estadística descriptiva es la base para poder enfrenarse al análisis de los datos de un problema de la vida real.

Este módulo proporciona los conocimientos y destrezas necesarias para dos tareas fundamentales, por una parte preparar las bases de datos para su posterior explotación informática y en segundo lugar dar una visión general de la información de la que se dispone.

**Adecuación de equipo docente:**

El profesorado responsable de este módulo posee una larga experiencia docente en la impartición de los contenidos de este módulo, tanto en grado como en cursos de postgrado, así como en el título propio “La Experiencia como Herramienta metodológica en la investigación”.

**Metodología docente:**

La metodología a seguir se centrará en la explicación de los contenidos que componen el curso, realización de prácticas con el software establecido y la exposición de trabajos en los que se potencien las habilidades de expresión y comunicación del alumno en el aspecto técnico de los mismos.

Programa detallado para alcanzar objetivos específicos y generales:

**MÓDULO I: DEPURACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE BASES DE DATOS**

**TEMA 1. Introducción al R**

1.1 El entorno de R

1.1.1 Instalación de R

1.1.2 Primera sesión

1.2 Estructura de datos

1.2.1 Vectores y factores

1.2.2 Matrices y arrays

1.2.3 Listas y data frame

1.3 Programación con R

1.3.1 Estructuras de control

1.3.2 Funciones y subrutinas

1.3.3 Los paquetes de R

1.3.4 Funciones y subrutinas

1.4 Entradas y salidas

1.5 Gráficos en R

1.5.1 Gráficos de funciones

1.5.2 Gráficos estadísticos

1.6 Bibliografía

## TEMA 2. Descripción de datos unidimensionales

2.1 Conceptos generales. Definiciones

2.2 Distribución o tabla de frecuencias.

2.3 Características numéricas de un conjunto de datos:

2.3.1. Medidas de tendencia central

2.3.2 Medidas de dispersión. Necesidad de estas medidas.

2.3.3 Medidas de concentración: Índice de Gini y curva de Lorenz

2.4. Representaciones gráficas:

2.4.1. Variables cualitativas

2.4.2. Variables cuantitativas

2.5 Características numéricas. Medidas de forma

2.5.1. Coeficientes de asimetría de Pearson y Fisher.

2.5.2 Coeficiente de curtosis

2.6 Estudio descriptivo de un conjunto de datos.

2.7 Bibliografía

### TEMA 3. Descripción de datos bidimensionales

- 3.1 Tablas de frecuencias bidimensionales. Tablas de contingencia.
- 3.2 Distribuciones marginales.
- 3.3. Distribuciones condicionadas
- 3.4. Representaciones gráficas
  - 3.4.1 Diagrama de dispersión
  - 3.4.2 Pirámide de población
  - 3.4.3. Diagrama de estrella o perfil radial
  - 3.4.4 Diagramas por grupos: barras apilados, histogramas, polígonos de frecuencias y diagramas de caja.
- 3.5. Independencia y dependencia estadística
  - 3.5.1 Medidas de asociación entre variables cuantitativas.
  - 3.5.2. Medidas de asociación con variables cualitativas.
- 3.6 Regresión lineal
  - 3.6.1 Medidas de bondad de ajuste
  - 3.6.2 Influencia de datos atípicos en la recta de regresión
  - 3.6.3 Introducción al modelo lineal general
- 3.7 Bibliografía

### TEMA 4. Técnicas de detección de outliers y tratamiento de datos missing

- 4.1.-El problema de los datos atípicos
  - 4.1.1 Detección de casos atípicos univariantes.
  - 4.1.2 Detección de casos atípicos en distribuciones multidimensionales.
- 4.2 Estudio y estimación de datos missing.
- 4.3 Bibliografía.

### **Sistema de seguimiento y evaluación**

Los profesores encargados del mismo emitirá/n un informe de evaluación, basado

fundamentalmente en un sistema de seguimiento continuo y, opcionalmente, los resultados obtenidos por los alumnos en una propuesta de trabajo final del módulo.

#### **Recursos materiales**

Con respecto a los recursos materiales e instalaciones necesarias para impartir este curso en la Facultad de Estudios Estadísticos se dispone de cinco aulas de ordenadores de distintos tamaños (54, 40, 34, 19 y 13 equipos), todos ellos equipados con el software necesario y recientemente renovados. Además se dispone de aulas de docencia equipadas con ordenador con conexión a Internet y con conexión a la red interna del Centro, así como cañón y pantalla de proyección.

Se tiene a disposición de los estudiantes una sala de estudios de libre acceso donde los alumnos se reúnen para realizar trabajos o estudiar en grupo, siendo un perfecto complemento de la biblioteca.

#### **Recursos on-line**

El módulo tendrá su espacio en el campus virtual que servirá de apoyo y comunicación con los estudiantes. Se arbitrará un sistema de consultas y tutorías vía telemática en el que el profesorado responderá las dudas de los estudiantes.

### **Ficha Módulo I: Si se decide impartir con SPSS**

**Nombre del módulo: DEPURACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE BASES DE DATOS**

**Número de horas: 30 ---VERSION SPSS ---**

#### **Objetivos generales**

Introducir al manejo del software estadístico R.

Introducir las ideas básicas sobre programación y manejo de ficheros.

Presentar los procedimientos estadísticos y gráficos más frecuentes.

Cuantificar y describir la información de un problema real, a nivel básico.

Resumir la información de un problema real mediante gráficos y medidas numéricas.

#### **Objetivos específicos:**

Manejar a nivel básico un paquete estadístico.

Identificar la información relevante de un problema, a nivel básico.

Organizar la información relevante de un problema, a nivel básico

Identificar el concepto de variable en problemas con componente aleatorios.

Describir una o varias variables mediante características numéricas y gráficos.

**Interés y justificación del módulo:**

El conocimiento de los conceptos básicos de la estadística descriptiva es la base para poder enfrenarse al análisis de los datos de un problema de la vida real.

Este módulo proporciona los conocimientos y destrezas necesarias para dos tareas fundamentales, por una parte preparar las bases de datos para su posterior explotación informática y en segundo lugar dar una visión general de la información de la que se dispone.

**Adecuación de equipo docente:**

El profesorado responsable de este módulo posee una larga experiencia docente en la impartición de los contenidos de este módulo, tanto en grado como en cursos de postgrado, así como en el título propio “La Experiencia como Herramienta metodológica en la investigación”.

**Metodología docente:**

La metodología a seguir se centrará en la explicación de los contenidos que componen el curso, realización de prácticas con el software establecido y la exposición de trabajos en los que se potencien las habilidades de expresión y comunicación del alumno en el aspecto técnico de los mismos.

Programa detallado para alcanzar objetivos específicos y generales:

**MÓDULO I: DEPURACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE BASES DE DATOS**

**TEMA 1. Creación, edición y depuración de bases de datos con el SPSS**

- 1.1 Introducción al SPSS.
- 1.2 Las ventanas de SPSS.
- 1.3 Variables en SPSS.
- 1.4 Lectura de un fichero de datos.
- 1.5 Operaciones con variables.
- 1.6 Operaciones con ficheros.
- 1.7 Bibliografía.

**TEMA 2. Descripción de datos unidimensionales**

- 2.1 Conceptos generales. Definiciones.
- 2.2 Distribución o tabla de frecuencias.
- 2.2 Distribución o tabla de frecuencias.

## 2.3 Características numéricas de un conjunto de datos:

2.3.1. Medidas de tendencia central.

2.3.2 Medidas de dispersión. Necesidad de estas medidas.

2.3.3 Medidas de concentración: Índice de Gini y curva de Lorenz.

## 2.4. Representaciones gráficas:

2.4.1. Variables cualitativas.

2.4.2. Variables cuantitativas.

## 2.5 Características numéricas. Medidas de forma:

2.5.1. Coeficientes de asimetría de Pearson y Fisher.

2.5.2 Coeficiente de curtosis.

## 2.6 Estudio descriptivo de un conjunto de datos.

## 2.7 Bibliografía.

## TEMA 3. Descripción de datos bidimensionales

3.1 Tablas de frecuencias bidimensionales. Tablas de contingencia.

3.2 Distribuciones marginales.

3.3. Distribuciones condicionadas.

## 3.4. Representaciones gráficas:

3.4.1 Diagrama de dispersión.

3.4.2 Pirámide de población.

3.4.3. Diagrama de estrella o perfil radial.

3.4.4 Diagramas por grupos: barras apilados, histogramas, polígonos de frecuencias y diagramas de caja.

## 3.5. Independencia y dependencia estadística:

3.5.1 Medidas de asociación entre variables cuantitativas.

3.5.2. Medidas de asociación con variables cualitativas.

## 3.6 Regresión lineal:

3.6.1 Medidas de bondad de ajuste.



3.6.2 Influencia de datos atípicos en la recta de regresión.

3.6.3 Introducción al modelo lineal general.

3.7 Bibliografía.

#### TEMA 4. Técnicas de detección de outliers y tratamiento de datos missing

4.1.-El problema de los datos atípicos:

4.1.1 Detección de casos atípicos univariantes.

4.1.2 Detección de casos atípicos en distribuciones multidimensionales.

4.2 Estudio y estimación de datos missing.

4.3 Bibliografía.

#### **Sistema de seguimiento y evaluación**

Los profesores encargados del mismo emitirá/n un informe de evaluación, basado fundamentalmente en un sistema de seguimiento continuo y, opcionalmente, los resultados obtenidos por los alumnos en una propuesta de trabajo final del módulo.

#### **Recursos materiales**

Con respecto a los recursos materiales e instalaciones necesarias para impartir este curso en la Facultad de Estudios Estadísticos se dispone de cinco aulas de ordenadores de distintos tamaños (54, 40, 34, 19 y 13 equipos), todos ellos equipados con el software necesario y recientemente renovados. Además se dispone de aulas de docencia equipadas con ordenador con conexión a Internet y con conexión a la red interna del Centro, así como cañón y pantalla de proyección.

Se tiene a disposición de los estudiantes una sala de estudios de libre acceso donde los alumnos se reúnen para realizar trabajos o estudiar en grupo, siendo un perfecto complemento de la biblioteca.

#### **Recursos on-line**

El módulo tendrá su espacio en el campus virtual que servirá de apoyo y comunicación con los estudiantes. Se arbitrará un sistema de consultas y tutorías vía telemática en el que el profesorado responderá las dudas de los estudiantes.

## Ficha Módulo II:

|   |
|---|
| Nombre del módulo: Probabilidad   |
| Número de horas: 20h  |
| Objetivos generales:<br><br>Que el estudiante conozca los sucesos aleatorios frente a los deterministas y pueda enfrentarse a dichos sucesos aleatorios manejando correctamente los distintos conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, regla de Laplace para el cálculo de probabilidades en espacios muestrales finitos, probabilidad condicionada, teorema de la probabilidad total y teorema de Bayes). Además, será capaz de describir una variable aleatoria, así como de calcular su distribución y las medidas que la caracterizan (medidas de posición, dispersión y forma). Por último, abordará el cálculo de la probabilidad de una variable aleatoria cuando su distribución es desconocida.<br><br>El manejo de todos estos conceptos incluidos en el módulo permitirá al estudiante determinar la probabilidad asociada a una variable aleatoria, así como la lectura e interpretación de resultados científicos que describan cualquier fenómeno aleatorio.  |
| Objetivos específicos:<br><br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Presentar a los estudiantes los fenómenos aleatorios frente a los fenómenos deterministas y estudiar las características de los fenómenos aleatorios.</li><li>2. Determinar el espacio muestral de diversos experimentos aleatorios y calcular la probabilidad de un suceso aplicando la regla de Laplace.</li><li>3. Calcular la probabilidad condicionada y conocer como determinar la probabilidad de un suceso a partir de una partición y de las probabilidades condicionadas a los elementos de la partición.</li><li>4. Identificar el concepto de variable aleatoria en problemas reales.</li><li>5. Definir la función de distribución de una variable aleatoria e identificar el tipo de variable según su función de distribución.</li><li>6. Calcular las características de posición, dispersión y forma de una variable aleatoria.</li><li>7. Calcular las probabilidades aproximadas de una variable aleatoria cuando su distribución es desconocida.</li></ol>           |
| Interés y justificación del módulo:<br><br>En la actualidad todos los fenómenos que se presentan son de carácter aleatorio, por lo tanto, para poder explicar el comportamiento de los mismos es necesario conocer los conceptos básicos de variables aleatorias y de probabilidad. La importancia de la probabilidad radica en que, mediante la misma, es posible ajustar de la manera más exacta posible los fenómenos debidos al azar, tanto en el campo de la ciencia como de la vida cotidiana. Así, mediante la probabilidad se sabe la frecuencia con la que se obtiene un resultado en el marco de una experiencia en la que se conocen todos los resultados posibles. La importancia de las variables aleatorias y la probabilidad reside en su capacidad para predecir eventos, lo cual es muy útil en cualquier área de conocimiento, desde las ciencias exactas, sociales, de la salud, etc. Esta perspectiva permitirá que el estudiante interprete correctamente cualquier fenómeno aleatorio con el que se encuentre en su investigación diaria. |

|  |
|--|
| <p>Adecuación de equipo docente:</p> <p>El profesorado responsable de este módulo posee una larga experiencia docente en la impartición de los contenidos del mismo, tanto en grado como en cursos de postgrado, así como en el título propio "La Experiencia como Herramienta metodológica en la investigación".</p>  |
| <p>Metodología docente:</p> <p>La metodología a seguir se centrará en la explicación de los contenidos que componen el curso, realización de prácticas con el software establecido y la exposición de trabajos en los que se potencien las habilidades de expresión y comunicación del alumno en el aspecto técnico de los mismos.</p>   |
| <p>Programa detallado para alcanzar objetivos específicos y generales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Fenómenos deterministas y aleatorios</li> <li>2.- Definición y propiedades de la probabilidad</li> <li>3.- Espacio muestral y sucesos aleatorios</li> <li>4.- Regla de Laplace</li> <li>5.- Técnicas de conteo</li> <li>6.- Probabilidad condicionada. Definición</li> <li>7.- Probabilidad a priori y a posteriori <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1.- Teorema de la probabilidad total</li> <li>7.2.- Teorema de Bayes</li> </ol> </li> <li>8.- Independencia de sucesos</li> <li>9.- Definición de variable aleatoria</li> <li>10.- Propiedades de una variable aleatoria</li> <li>11.- Función de distribución. Propiedades</li> <li>12.- Variables aleatorias discretas</li> <li>13.- Variables aleatorias continuas</li> <li>14.- Características de una variable aleatoria</li> <li>15.- Desigualdad de Tchevycheff</li> <li>16.- Referencias</li> </ol> |
| <p>Sistema de seguimiento y evaluación (TP)</p> <p>Los profesores encargados del mismo emitirá/n un informe de evaluación, basado</p>  |

fundamentalmente en un sistema de seguimiento continuo y, opcionalmente, los resultados obtenidos por los alumnos en una propuesta de trabajo final del módulo.

#### Recursos materiales (TP)

Con respecto a los recursos materiales e instalaciones necesarias para impartir este curso en la Facultad de Estudios Estadísticos se dispone de cinco aulas de ordenadores de distintos tamaños (54, 40, 34, 19 y 13 equipos), todos ellos equipados con el software necesario y recientemente renovados. Además se dispone de aulas de docencia equipadas con ordenador con conexión a Internet y con conexión a la red interna del Centro, así como cañón y pantalla de proyección.

Se tiene a disposición de los estudiantes una sala de estudios de libre acceso donde los alumnos se reúnen para realizar trabajos o estudiar en grupo, siendo un perfecto complemento de la biblioteca.

### Ficha Módulo III:

**Nombre del módulo:** Inferencia y Análisis de la Varianza

**Número de horas:** 40

#### Objetivos generales

Conocer los conceptos fundamentales de la Inferencia que deben ser considerados en toda aplicación estadística.

Conocer los modelos de Análisis de la Varianza y el contexto en que cada uno de ellos debe aplicarse.

#### Objetivos específicos:

- Presentar los elementos que intervienen en problemas estadísticos.
- Construir Intervalos de Confianza para parámetros desconocidos de la distribución de una población.
- Obtener estimadores de parámetros desconocidos de la distribución de una población, de forma que estos estimadores cumplan propiedades que garanticen la calidad de las estimaciones obtenidas.
- Contrastar hipótesis acerca de los parámetros de la distribución de una población.
- Obtener conclusiones sobre la propia distribución poblacional.
- Plantear los distintos modelos de Análisis de la Varianza y aplicarlos en las distintas situaciones en que pueden presentarse.

#### Interés y justificación del módulo:

Estudiar la variabilidad de cualquier magnitud observable, es el principio de cualquier trabajo de investigación. La inferencia estadística, analiza e interpreta la información obtenida de un conjunto de observaciones de dicha magnitud, para obtener

conclusiones acerca del mismo.

Cuando el objetivo es analizar la variabilidad de la magnitud en función de variables cualitativas y controlables, el Análisis de la Varianza es la técnica que permite establecer la relación adecuada. Si las variables a relacionar con la variable objeto de estudio son cualitativas y cuantitativas, el Análisis de la Covarianza proporciona el modelo adecuado para realizar el análisis.

**Adecuación de equipo docente:**

El profesorado responsable de este módulo posee una larga experiencia docente en la impartición de los contenidos de este módulo, tanto en grado como en cursos de postgrado, así como en el título propio “La Experiencia como Herramienta metodológica en la investigación”.

**Metodología docente:**

La metodología a seguir se centrará en la explicación de los contenidos que componen el curso, realización de prácticas con el software establecido y la exposición de trabajos en los que se potencien las habilidades de expresión y comunicación del alumno en el aspecto técnico de los mismos.

**Programa detallado para alcanzar objetivos específicos y generales:**

1. LOS INSTRUMENTOS DE LA INFERENCIA ESTADÍSTICA Y SU LENGUAJE
  - 1.1 Estimación puntual e Intervalos de Confianza.
  - 1.2 Contrastes de hipótesis.
2. TÉCNICAS INFERENCIALES PARAMÉTRICAS Y NO PARAMÉTRICAS
  - 2.1- Definición de problemas de inferencia paramétrica y no paramétrica.
  - 2.2- Problemas de inferencia paramétrica:
    - 2.2.1 Estimación puntual o por intervalos de confianza.
    - 2.2.2 Intervalos de confianza.
    - 2.2.3 Contrastes de Hipótesis.
    - 2.2.4 Contrastes de la T de Student.
  - 2.3- Problemas de inferencia no paramétrica: contrastes.
    - 2.3.1 Contrastes con una muestra de una variable unidimensional:
      - Contraste de independencia entre las observaciones.
      - Contrastes de bondad de ajuste.
      - Contrastes de posición.
3. MODELOS DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA
  - 3.1- Introducción a los modelos de análisis de la varianza.
  - 3.2- Modelo unifactorial completamente aleatorizado.
  - 3.3- Modelo en bloques aleatorizados.
  - 3.4- Modelo bifactorial completamente aleatorizado.

3.5- Modelo de medidas repetidas.

3.6- Análisis de la covarianza.

### **Sistema de seguimiento y evaluación**

Los profesores encargados del mismo emitirá/n un informe de evaluación, basado fundamentalmente en un sistema de seguimiento continuo y, opcionalmente, los resultados obtenidos por los alumnos en una propuesta de trabajo final del módulo.

### **Recursos materiales**

Con respecto a los recursos materiales e instalaciones necesarias para impartir este curso en la Facultad de Estudios Estadísticos se dispone de cinco aulas de ordenadores de distintos tamaños (54, 40, 34, 19 y 13 equipos), todos ellos equipados con el software necesario y recientemente renovados. Además se dispone de aulas de docencia equipadas con ordenador con conexión a Internet y con conexión a la red interna del Centro, así como cañón y pantalla de proyección.

Se tiene a disposición de los estudiantes una sala de estudios de libre acceso donde los alumnos se reúnen para realizar trabajos o estudiar en grupo, siendo un perfecto complemento de la biblioteca.

### **Ficha Módulo IV:**

Nombre del módulo: Técnicas multivariantes de interdependencia y agrupación

Número de horas: 50

Objetivos generales:

Describir y analizar situaciones con varias variables mediante análisis de datos.

Interpretar los resultados obtenidos en la resolución de problemas de análisis de datos con varias variables.

Reducir la información de interés para su tratamiento y análisis.

Objetivos específicos:

Buscar y encontrar patrones de comportamiento de datos.

Analizar los datos mediante la aplicación de métodos y técnicas adecuados con datos cualitativos y cuantitativos.

Extraer conclusiones del análisis de datos con diferentes técnicas.

Interés y justificación del módulo:

El volumen de la información que debe tratar con diferentes objetivos, tanto el investigador como el profesional, es de tal envergadura que a menudo se hace necesario un estudio para determinar la verdadera dimensión de la información

|  |
|--|
| <p>multivariante, la utilización de técnicas que exploren las relaciones entre variables cualitativas, o bien la necesidad de formación de grupos de individuos con características similares. Todo esto se implementará a nivel práctico con la utilización de un software específico para resolver cada uno de estos problemas.</p>  |
| <p><b>Adecuación de equipo docente:</b></p> <p>El profesorado responsable de este módulo posee una larga experiencia docente en la impartición de los contenidos del mismo, tanto en grado como en cursos de postgrado, así como en el título propio “La Experiencia como Herramienta metodológica en la investigación”.</p>   |
| <p><b>Metodología docente:</b></p> <p>La metodología a seguir se centrará en la explicación de los contenidos que componen el curso, realización de prácticas con el software establecido y la exposición de trabajos en los que se potencien las habilidades de expresión y comunicación del alumno en el aspecto técnico de los mismos.</p>  |
| <p><b>Programa detallado para alcanzar objetivos específicos y generales:</b></p> <p><b>ANÁLISIS DE CORRELACIONES.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción.</li> <li>1.2. Fundamentos del análisis factorial.</li> <li>1.3. Análisis de Componentes Principales.</li> <li>1.4. Sistemática del análisis de Componentes Principales.</li> <li>1.5. Análisis Factorial.</li> <li>1.6. Métodos de rotación de factores e interpretación del análisis factorial.</li> </ol> <p><b>ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Introducción.</li> <li>2.2. Test de independencia.</li> <li>2.3. Perfiles fila y perfiles columna.</li> <li>2.4. Análisis de la Inercia de una nube de puntos</li> </ol> <p><b>ANÁLISIS CLUSTER.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción.</li> <li>4.2. Medidas de distancia y similitud.</li> <li>4.3. Algoritmos de clasificación jerárquica.</li> <li>4.4. Algoritmos de clasificación no jerárquica.</li> <li>4.5. Procedimientos para determinar el número adecuado de grupos.</li> <li>4.6. Caracterización de los clústeres.</li> </ol> |
| <p style="text-align: center;"><b>Sistema de seguimiento y evaluación (TP)</b></p> <p>Los profesores encargados del mismo emitirá/n un informe de evaluación, basado fundamentalmente en un sistema de seguimiento continuo y, opcionalmente, los resultados obtenidos por los alumnos en una propuesta de trabajo final del módulo.</p>   |
| <p><b>Recursos materiales (TP)</b></p> <p>Con respecto a los recursos materiales e instalaciones necesarias para impartir este curso en la Facultad de Estudios Estadísticos se dispone de cinco aulas de</p>  |

ordenadores de distintos tamaños (54, 40, 34, 19 y 13 equipos), todos ellos equipados con el software necesario y recientemente renovados. Además se dispone de aulas de docencia equipadas con ordenador con conexión a Internet y con conexión a la red interna del Centro, así como cañón y pantalla de proyección.

Se tiene a disposición de los estudiantes una sala de estudios de libre acceso donde los alumnos se reúnen para realizar trabajos o estudiar en grupo, siendo un perfecto complemento de la biblioteca.

### Ficha Módulo V:

|   |
|---|
| Nombre del módulo: Técnicas multivariantes de dependencia   |
| Número de horas: 50   |
| Objetivos generales:<br><br>Encontrar el mejor ajuste para describir la relación entre la variable de interés y un grupo de variables explicativas y, a partir de él, hacer estimaciones y predicciones.  |
| Objetivos específicos:<br><br><ul style="list-style-type: none"><li>• Modelar la relación entre una variable respuesta continua y un conjunto de variables explicativas continuas o categóricas.</li><li>• Modelar la relación entre una variable respuesta categórica y un conjunto de variables explicativas continuas o categóricas.</li><li>• Seleccionar el modelo en función de las variables en estudio.</li><li>• Validar el modelo seleccionado.</li><li>• Realizar estimaciones y predicciones sobre la variable respuesta basadas en el modelo seleccionado.</li></ul> |
| Interés y justificación del módulo: En muchos campos de la investigación es necesario explicar las relaciones que existen entre variables a partir de datos observados. Dichas relaciones no suelen ser determinísticas sino que se ven afectadas por factores aleatorios no controlados por el investigador (errores aleatorios). Mediante técnicas multivariantes de dependencia se puede conseguir la elaboración de modelos simplificados y efectivos de dichas relaciones, basados en los datos disponibles, y que pueden aplicarse a futuros datos.                         |
| Adecuación de equipo docente:<br><br>El profesorado responsable de este módulo posee una larga experiencia docente en la impartición de los contenidos del mismo, tanto en grado como en cursos de postgrado, así como en el título propio “La Experiencia como Herramienta metodológica en la investigación”.  |
| Metodología docente:<br><br>La metodología a seguir se centrará en la explicación de los contenidos que   |



componen el curso, realización de prácticas con el software establecido y la exposición de trabajos en los que se potencien las habilidades de expresión y comunicación del alumno en el aspecto técnico de los mismos.

Programa detallado para alcanzar objetivos específicos y generales:

1. Modelos de regresión lineal

1.1 Introducción a los modelos de regresión lineal

1.2 Modelo de regresión lineal simple

1.3 Modelo de regresión lineal múltiple

1.4 Métodos de selección de variables

1.5 Validación del modelo

1.6 Utilización de variables dummy en los modelos de regresión lineal

2. Modelos de regresión logística

2.1 Introducción a los modelos de regresión logística

2.2 Modelo con una variable regresora categórica

2.3 Modelo con una variable regresora continua

2.4 Modelo de regresión logística múltiple

2.5 Construcción de modelos

2.6 Validación del modelo

3. El modelo de análisis discriminante

3.1 Introducción y supuestos del análisis discriminante

3.2 Estimación y valoración del modelo discriminante

3.3 Procedimiento para la clasificación de individuos

3.4 Validación de los resultados

Sistema de seguimiento y evaluación (TP)

Los profesores encargados del mismo emitirá/n un informe de evaluación, basado fundamentalmente en un sistema de seguimiento continuo y, opcionalmente, los resultados obtenidos por los alumnos en una propuesta de trabajo final del módulo.

Recursos materiales (TP)

Con respecto a los recursos materiales e instalaciones necesarias para impartir este curso en la Facultad de Estudios Estadísticos se dispone de cinco aulas de

ordenadores de distintos tamaños (54, 40, 34, 19 y 13 equipos), todos ellos equipados con el software necesario y recientemente renovados. Además se dispone de aulas de docencia equipadas con ordenador con conexión a Internet y con conexión a la red interna del Centro, así como cañón y pantalla de proyección.

Se tiene a disposición de los estudiantes una sala de estudios de libre acceso donde los alumnos se reúnen para realizar trabajos o estudiar en grupo, siendo un perfecto complemento de la biblioteca.

### Ficha Módulo VI:

|   |
|---|
| <b>Nombre del módulo:</b> Muestreo  |
| <b>Número de horas:</b> 20  |
| <b>Objetivos generales</b><br><br>Conocer planes de muestreo básicos y adquirir la habilidad de aplicar el método más adecuado a cada situación práctica.   |
| <b>Objetivos específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar el diseño y el tamaño de muestra más adecuado a las características de la población y el objeto de estudio a realizar.</li><li>• Realizar la estimación puntual y confidencial.</li><li>• Validar la calidad del resultado obtenido a través del margen de error que se asume.</li></ul>   |
| <b>Interés y justificación del módulo:</b><br><br>En muchas investigaciones no es posible o conveniente realizar un censo (analizar a todos los elementos de una población) por lo que resulta necesaria la extracción de una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población. La muestra debe lograr una representación adecuada de la población y garantizar la extrapolación de resultados. El muestreo es, por lo tanto, una herramienta de la investigación científica cuya función básica consiste en determinar qué parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. |
| <b>Adecuación de equipo docente:</b><br><br>El profesorado responsable de este módulo posee una larga experiencia docente en la impartición de los contenidos de este módulo, tanto en grado como en cursos de postgrado, así como en el título propio “La Experiencia como Herramienta metodológica en la investigación”.  |
| <b>Metodología docente:</b><br><br>La metodología a seguir se centrará en la explicación de los contenidos que componen el curso, realización de prácticas con el software establecido y la exposición de trabajos en los que se potencien las habilidades de expresión y   |

comunicación del alumno en el aspecto técnico de los mismos.

**Programa detallado para alcanzar objetivos específicos y generales:**

1. Conceptos básicos en Muestreo
  - 1.1 Población y muestra
  - 1.2 Muestreo Probabilístico
2. Planes de muestreo básicos
  - 2.1 Muestreo aleatorio simple
  - 2.2 Muestreo estratificado
  - 2.3 Muestreo por Conglomerados
3. Estimación de los parámetros poblacionales
  - 3.1 Estimación puntual
  - 3.2 Estimación con intervalo de confianza
4. Determinación del tamaño muestral
  - 4.1 Error estándar y tamaño muestral
  - 4.2 Intervalo de confianza y tamaño muestral

**Sistema de seguimiento y evaluación**

Los profesores encargados del mismo emitirá/n un informe de evaluación, basado fundamentalmente en un sistema de seguimiento continuo y, opcionalmente, los resultados obtenidos por los alumnos en una propuesta de trabajo final del módulo.

**Recursos materiales**

Con respecto a los recursos materiales e instalaciones necesarias para impartir este curso en la Facultad de Estudios Estadísticos se dispone de cinco aulas de ordenadores de distintos tamaños (54, 40, 34, 19 y 13 equipos), todos ellos equipados con el software necesario y recientemente renovados. Además se dispone de aulas de docencia equipadas con ordenador con conexión a Internet y con conexión a la red interna del Centro, así como cañón y pantalla de proyección.

Se tiene a disposición de los estudiantes una sala de estudios de libre acceso donde los alumnos se reúnen para realizar trabajos o estudiar en grupo, siendo un perfecto complemento de la biblioteca.

### Anexoll: Itinerarios o actividades formativas compuestas por módulos básicos

| Tipología     | Mód. I   | Moód. II | Mód. III | Mód. IV  | Mód. V   | Mód.VI   | Horas curso | Precio curso |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|--------------|
| <b>C I</b>    | <b>X</b> |          |          |          |          |          | <b>30</b>   | <b>300</b>   |
| <b>CII</b>    |          | <b>X</b> |          |          |          |          | <b>20</b>   | <b>300</b>   |
| <b>CIII</b>   |          |          | <b>X</b> |          |          |          | <b>40</b>   | <b>500</b>   |
| <b>C IV</b>   |          |          |          | <b>X</b> |          |          | <b>50</b>   | <b>600</b>   |
| <b>C V</b>    |          |          |          |          | <b>X</b> |          | <b>50</b>   | <b>600</b>   |
| <b>C VI</b>   |          |          |          |          |          | <b>X</b> | <b>20</b>   | <b>300</b>   |
| <b>C VII</b>  | <b>X</b> | <b>X</b> |          |          |          |          | <b>50</b>   | <b>500</b>   |
| <b>D I</b>    |          | <b>X</b> | <b>X</b> |          |          |          | <b>60</b>   | <b>650</b>   |
| <b>D II</b>   | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> |          |          |          | <b>90</b>   | <b>900</b>   |
| <b>D III</b>  |          |          | <b>X</b> | <b>X</b> |          |          | <b>90</b>   | <b>1000</b>  |
| <b>D IV</b>   |          |          | <b>X</b> |          | <b>X</b> |          | <b>90</b>   | <b>1000</b>  |
| <b>D V</b>    |          |          |          | <b>X</b> | <b>X</b> |          | <b>100</b>  | <b>1100</b>  |
| <b>D VI</b>   |          |          | <b>X</b> |          |          | <b>X</b> | <b>60</b>   | <b>700</b>   |
| <b>D VII</b>  |          |          | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> |          | <b>140</b>  | <b>1500</b>  |
| <b>D VIII</b> |          |          | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>160</b>  | <b>1700</b>  |
| <b>TP</b>     | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>X</b> | <b>210</b>  | <b>2000</b>  |

Los perfiles de alumnos para cada una de las propuestas formativas se corresponderían con los alumnos que necesitan formación para desarrollar las siguientes habilidades:

| <b>Certificado/Diploma</b> | <b>Habilidades que se adquieren si se realizan con éxito</b>  |
|----------------------------|---|
| C I                        | Resumir el comportamiento de una variable analizada en una muestra  |
| CII                        | Conocer los modelos probabilísticos más comunes para representar el comportamiento de características no determinísticas en una población.  |
| CIII                       | Obtener conclusiones a cerca del modelo probabilístico que pueda estar siguiendo una característica para una población desde lo que vale en una muestra   |
| C IV                       | Explorar las variables o factores no observados directamente que puedan explicar las relaciones estadísticamente significativas que se dan entre dos o más variables. Conocer alguna técnica que explore la existencia de submuestras homogéneas. |
| C V                        | Conocer los modelos más utilizados para predecir el comportamiento de una variable desde el comportamiento de otras   |
| C VI                       | Determinación de tamaños muestrales necesarios para una determinada precisión en inferencia en caso de poblaciones finitas.   |
| C VII                      | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D I                        | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D II                       | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D III                      | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D IV                       | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D V                        | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D VI                       | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D VII                      | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| D VIII                     | Conjugar habilidades de certificados básicos implicados   |
| TP                         |   |

## **Anexo III: Recursos, seguimiento y evaluación del módulo virtual**

### 1.- Recursos

La documentación que habría que poner a disposición del alumno constaría de:

- Videos.
  - Donde se expondrán los conceptos más relevantes de cada punto del módulo.
  - Exponer cómo aplicar las diferentes técnicas o métodos estadísticos con el programa seleccionado (R ó SPSS).
- PDF.
  - Resumir la información más importante.
  - Transcripción de los videos y/o de las transparencias que se utilicen en los videos.

### 2.- Evaluación

El sistema de evaluación constaría de tres elementos:

1. Pruebas tipo test (Quiz)
2. Ejercicios prácticos para comprobar si se han adquirido las competencias y conocimientos requeridos (Tarea).
3. Prueba final. Que podrá ser:
  - a. Presencial
  - b. On-line con algún tipo de verificación o, en su defecto, un sistema de personalización del examen (diferentes preguntas, fijar la fecha y la hora de la prueba, etc.).
4. Trabajo final. Trabajo que consiste en la resolución de un caso práctico (Tarea).

### 3.- Seguimiento

El seguimiento del alumno se realiza por medio de los puntos 1 y 2 del sistema de evaluación y además con la incorporación de una serie de foros asociados a cada tema.

Los foros permiten realizar un seguimiento a nivel de curso de los distintos temas que componen el módulo virtual.

Teniendo en cuenta la información disponible sobre el comportamiento de los foros, su uso debe ser guiado. Esto implica establecer unas normas que deben ser públicas y conocidas por los estudiantes antes de empezar el curso.

La gestión del foro debe hacerse por parte del profesor que imparte el tema de esta forma se evita que los foros del módulo estén a cargo de un único profesor. Como idea inicial se podría adoptar el criterio de que cada foro tendrá tres estados abierto, moderado y cerrado. La condición de cerrado podrá no darse siempre que el día a día del foro no aconseje cerrarlo.

### 4.- Tutorías

El sistema de tutorías será el de tutorías en diferido.

Las tutorías en diferido (el alumno realiza la pregunta y el profesor le envía la respuesta) permite al profesor resolver preguntas semejantes y disponer de otros medios como escáner, etc. para responderlas.