



## DOBLE GRADO EN DERECHO Y ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS Tercer curso

<b>Asignatura</b>	<b>Estadística Empresarial II</b>	<b>Código</b>	900032
<b>Módulo</b>	Formación Transversal	<b>Materia</b>	Métodos Cuantitativos
<b>Carácter</b>	Obligatorio		
<b>Créditos</b>	6	<b>Presenciales</b>	2.7
		<b>No presenciales</b>	3.3
<b>Curso</b>	Tercero	<b>Semestre</b>	5

### COORDINADOR DE ASIGNATURA

<b>Departamento Responsable</b>	MÉTODOS CUANTITATIVOS
<b>Coordinador</b>	<b>e-mail</b>
Morales Arsenal, Roberto	<a href="mailto:rmorales@cunef.edu">rmorales@cunef.edu</a>

### SINOPSIS

<b>BREVE DESCRIPTOR</b>
Estudio y aplicación de los métodos de la Inferencia Estadística: Estimación de parámetros y Contrastes de hipótesis.
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS</b>
Los que se corresponden con los contenidos de Matemáticas Empresariales I y II y con los de Estadística Empresarial I.



## OBJETIVOS FORMATIVOS

### OBJETIVOS (Resultados de Aprendizaje)

Conocimientos instrumentales de los métodos de la Inferencia Estadística, que suponen herramientas para describir formalmente la realidad económica y en apoyo a la toma de las decisiones empresariales.

### COMPETENCIAS

Genéricas: CG1, CG2

Transversales: CT1, CT2, CT4 y CT5

Específicas: CE3, CE4, CE5 y CE6

### METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE

A todas las actividades formativas se les aplicará una metodología de enseñanza-aprendizaje mixta para que el aprendizaje del estudiante sea colaborativo y cooperativo.

## CONTENIDOS TEMÁTICOS

### (Programa de la asignatura)

#### **Tema 1: Modelos de distribución de probabilidad relacionados con la Distribución Normal.**

- 1.1. Distribución Normal o de Gauss:  $N(0;1)$  y  $N(\mu;\sigma^2)$ . Revisión.
- 1.2. Distribución Chi-cuadrado ó  $\chi^2$  de Pearson.
- 1.3. Distribución "t" de Student.
- 1.4. Distribución "F" de Snedecor.

#### **Tema 2: Muestreo. Distribución de estadísticos en el muestreo.**

- 2.1. Población. Noción de muestra. Muestreo aleatorio simple. Estadísticos: media muestral, proporción muestral, varianza muestral y cuasivarianza muestral.
- 2.2. Distribuciones de probabilidad en el muestreo.
- 2.3. Distribuciones de probabilidad para los estadísticos en el muestreo de una población Normal.
- 2.4. Distribución conjunta de la muestra: Función de verosimilitud. Casos más importantes.

#### **Tema 3: Estimación puntual de parámetros. Propiedades. Métodos de obtención de estimadores.**

- 3.1. Concepto de estimador. Error cuadrático medio del estimador.
- 3.2. Estimador insesgado o centrado.
- 3.3. Estimador eficiente. Cota de Cramér-Rao.



- 3.4. Estimador consistente.
- 3.5. Método de la máxima verosimilitud.
- 3.6. Método de los momentos.

#### **Tema 4: Intervalos de confianza.**

- 4.1. Concepto de intervalo de confianza.
- 4.2. Método de elaboración de intervalos de confianza.
- 4.3 Intervalos de confianza en poblaciones Normales.
- 4.4 Intervalos de confianza para muestras grandes.

#### **Tema 5: Contrastes de hipótesis. Conceptos fundamentales.**

- 5.1. Hipótesis estadísticas. Tipología.
- 5.2. Conceptos fundamentales. Consecuencias o errores. Región crítica. Nivel de significación. Potencia del contraste. P-valor.
- 5.3. Métodos de elaboración de contrastes de hipótesis.

#### **Tema 6: Contrastes paramétricos de significación.**

- 6.1. Esquema básico de elaboración de un contraste de significación.
- 6.2. Contrastes para la media de una población Normal.
- 6.3. Contrastes para la varianza de una población Normal.
- 6.4. Contrastes para la igualdad de varianzas de dos poblaciones Normales.
- 6.5. Contrastes para la igualdad de medias de dos poblaciones Normales.
- 6.6. Contrastes para proporciones poblacionales con muestras grandes.
- 6.7. Introducción al ANOVA: Contrastes para la igualdad de medias de más de dos poblaciones Normales.
- 6.8. ANOVA: Modelo de un factor.

#### **Tema 7: Contrastes no paramétricos.**

- 7.1. Contraste  $\chi^2$  de bondad de ajuste.
- 7.2. Contrastes  $\chi^2$  de independencia y de homogeneidad.
- 7.3. Contraste de Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste.
- 7.4. Contraste de rachas.
- 7.5. Otros contrastes no paramétricos.



<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Exámenes</b>	<b>Participación en la Nota Final</b>	<b>60%</b>
<b>Examen final</b>		
<b>Otra actividad</b>	<b>Participación en la Nota Final</b>	<b>40%</b>
<b>Evaluación continua</b>		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>		
<p>Durante el curso se llevará a cabo un proceso de evaluación continua, que tendrá en consideración: la participación activa en clase, la realización de prácticas y ejercicios propuestos, la realización de controles intermedios y un examen final. La calificación final de la asignatura se obtendrá a partir de las ponderaciones anteriores.</p> <p>La asistencia a clase es obligatoria para los alumnos que cursan la asignatura por primera vez. La no asistencia a más de un 20% de las horas lectivas, puede llevar aparejada la pérdida de derecho a examen en convocatoria ordinaria.</p> <p>La aplicación de los criterios de evaluación continua implica que el alumno no puede obtener la calificación de “No presentado” en la asignatura, aunque no realice el examen final oficial. Si el alumno no se presenta al examen final, obtendrá la calificación de “cero” (0) en el mismo.</p> <p>Con carácter excepcional, lo establecido en los párrafos anteriores no resultará aplicable cuando, a juicio del Centro, concurran en el alumno causas personales de extraordinaria transcendencia.</p> <p>Evaluación continua en convocatoria extraordinaria: en el caso de estudiantes que, en convocatoria ordinaria, se hayan presentado al examen final, tengan suspensa la evaluación continua y hayan realizado alguna actividad en la misma, la calificación de la evaluación continua en la convocatoria extraordinaria será la calificación final de la convocatoria ordinaria.</p>		



## RECURSOS

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Ruiz-Maya, L. y F. J. Martín-Pliego "Fundamentos de Inferencia Estadística" Ed. Thomson-Paraninfo , 2005 ( [S519.2RUI](#) ) ( [M519.2RUI](#) )
2. López Cachero, M. "Fundamentos y Métodos de Estadística". Ed. Pirámide ( [D519.2LOP](#) )
3. López de la Manzanara Barbero, J. "Problemas de Estadística". Ed. Pirámide ( [D519.2LOP](#) )

Para el grupo que se imparte en inglés:

1. Newbold, Paul; William L. Carlson and Betty Thorne. "Statistics for Business and Economics". International Edition, 7/E, 2009, Pearson Higher Education ( [S519.22NEW](#) ) ( [M311NEW](#) )
2. Downing, D., and J. Clark. *Business Statistics*. Barron's, 2010. ( [S519.22DOW](#) )
3. Levine, D.M., D. Stephan, T.C. Krehbiel, M.L. Berenson and M.L. Berenson. *Statistics for Managers Using Microsoft Excel*. Pearson-Prentice Hall, 2008 ( [M311STA](#) ).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Newbold, Paul; William L. Carlson and Betty Thorne. "Estadística para Administración y Economía". Ed. Pearson Prentice-Hall, 2007 ( [L519.2\(07\)NEW](#) )
2. Martín-Pliego, F.J.; Montero, J.M<sup>a</sup> y Ruiz-Maya, L. "Problemas de Inferencia Estadística" Ed. Thomson-Paraninfo , 2005 ( [L519.2\(07\)MAR](#) )
3. Peralta, M<sup>a</sup>J. y A. Serrano "Problemas de Inferencia Estadística". ( [M519.2PER](#) )
4. Esteban, Fesús; J. Miguel Bachero; Antonia Ivars; M<sup>a</sup> Isabel López; Concepción Rojo y Félix Ruiz. "Inferencia Estadística" Ed. Garceta, 2010 ( [L519.2\(07\)INF](#) )

### OTROS RECURSOS

Materiales proporcionados por los profesores de la asignatura a través del Campus Virtual

Software utilizado: Excel versión 2010



## DUAL BACHELOR'S DEGREE IN BUSINESS ADMINISTRATION AND LAW

<b>Course</b>	<b>Business Statistics II</b>	<b>Code</b>	900032
<b>Module</b>	Cross-sectional formation	<b>Area</b>	Quantitative methods
<b>Character</b>	Compulsory		
<b>Credits</b>	6	<b>Attendance</b>	2.7
		<b>Non-attendance</b>	3.3
<b>Year</b>	Third	<b>Semester</b>	5

<b>Department</b>	QUANTITATIVE METHODS
<b>Professor</b>	<b>E-mail</b>
Morales Arsenal, Roberto	<a href="mailto:rmorales@cunef.edu">rmorales@cunef.edu</a>

### SYNOPSIS

<b>BRIEF DESCRIPTION</b>
Study and application of methods of Statistical Inference: estimation of parameters and hypothesis tests.
<b>RECOMMENDED PREREQUISITES</b>
Those corresponding to the courses: Business Mathematics I and II, and Business Statistics I.
<b>OBJECTIVES</b>
<b>OBJECTIVES (Learning Outcomes)</b>
Instrumental knowledge of Inferential Statistical methods as tools to both describe the economic environment and support decision making in business.

**COMPETENCES**

General: CG1, CG2

Cross-sectional: CT1, CT2, CT4 and CT5

Specific: CE3, CE4, CE5 and CE6

**LEARNING METHODOLOGY**

A mixed teaching-learning methodology will be applied to all educational activities for the students' learning to be collaborative and cooperative.

**TOPICS COVERED**

(Syllabus)

**Chapter 1: Probability models linked to the Normal distribution.**

- 1.1. Gauss' Normal distribution:  $N(0;1)$  and  $N(\mu;\sigma^2)$ . Review.
- 1.2. Pearson's " $\chi^2$ " or chi-square distribution.
- 1.3. Student's "t" distribution.
- 1.4. Snedecor's "F" distribution.

**Chapter 2: Sampling. Sampling distribution of statistics.**

- 2.1. Population. Notion of *sample*. Simple random sampling. Statistics: sample mean, sample proportion, sample variance and sample quasivariance.
- 2.2. Sampling distributions.
- 2.3. Sampling distribution of statistics under Normal populations.
- 2.4. Joint distribution of the sample: likelihood function. Main cases.

**Chapter 3: Point estimation of parameters. Properties. Methods to obtain estimators.**

- 3.1. Concept of *estimator*. Mean square error of an estimator.
- 3.2. Biased and unbiased estimator.
- 3.3. Efficient estimator. Cramér-Rao's bound.
- 3.4. Consistent estimator.
- 3.5. Maximum likelihood method.
- 3.6. Method of the moments.

**Chapter 4: Confidence intervals.**

- 4.1. Concept of *confidence interval*.
- 4.2. Method to construct confidence intervals.



4.3. Confidence intervals under Normal populations.

4.4. Confidence intervals under large samples.

### **Chapter 5: Hypothesis tests. Main concepts.**

5.1. Statistical hypotheses. Types.

5.2. Fundamental concepts. Consequences or errors. Critical region. Significance level. Power of the test. P-value.

5.3. Methods to construct hypothesis tests.

### **Chapter 6: Significance parametric tests.**

6.1. Basic scheme to construct a significance test.

6.2. Tests for the mean of a Normal population.

6.3. Tests for the variance of a Normal population.

6.4. Tests for the equality of variances of two Normal populations.

6.5. Tests for the equality of means of two Normal populations.

6.6. Tests for population proportions under large samples.

6.7. Introduction to ANOVA: tests for the equality of means of more than two Normal populations.

6.8. ANOVA: one-factor model.

### **Chapter 7: Nonparametric tests.**

7.1.  $\chi^2$  goodness-of-fit test.

7.2.  $\chi^2$  independence and homogeneity tests.

7.3. Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit test.

7.4. Runs tests.

7.5. Other nonparametric tests.





<b>ASSESSMENT</b>		
<b>EXAM</b>	<b>Weight in the final mark</b>	<b>60%</b>
Final exam		
<b>Other activity</b>	<b>Weight in the final mark</b>	<b>40%</b>
Continuous assessment		
<b>ASSESSMENT RULES</b>		
<p>During the course there will take place a continuous assessment process based on: attendance and active participation in the classroom, coursework and assignments, intermediate tests and a final exam. The final mark of the course will be obtained applying the weights above.</p> <p>For students that are taking the subject matter for the first time, classroom attendance in compulsory. If the student has not attended over the 20% of lectured hours, she can lose the right of taking the final exam in the ordinary call.</p> <p>The application of continuous assessment criteria means that the student cannot obtain a “No show” mark in the course, even if she has not taken the officially final exam. If the student does not attend the final exam, she will receive the score of “zero” (0) in this exam.</p> <p>Under exceptional circumstances, the provisions set out in the previous paragraphs will not apply when, in the opinion of the Centre, there are personal reasons of extraordinary importance for the student.</p> <p>Continuous assessment in the extraordinary examination: in case one student has failed the continuous assessment, having attended the final exam in the ordinary examination and participated in the continuous assessment, the mark to be considered as continuous assessment for the extraordinary examination will be the final mark obtained in the ordinary examination.</p>		



## RESOURCES

CUNEF

### BASIC BIBLIOGRAPHY

1. Newbold, P., W.L. Carlson and B. Thorne.  
*Statistics for Business and Economics*.  
Pearson, 2013 ( [M311NEW](#) ).

### ADDITIONAL BIBLIOGRAPHY

2. Downing, D., and J. Clark. *Business Statistics*. Barron's, 2010. ( [S519.22DOW](#) )
3. Levine, D.M., D. Stephan, T.C. Krehbiel, M.L. Berenson and M.L. Berenson.  
*Statistics for Managers Using Microsoft Excel*.  
Pearson-Prentice Hall, 2008 ( [M311STA](#) ).

### OTHER RESOURCES

Materials provided by the teachers of the course through the Virtual Campus.  
Software programme: Excel 2010.