



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas

Trabajo Fin de Grado

Matemáticas en los planes de estudio del Grado en Derecho y Administración y Dirección de Empresas

Alumno: Mario Redecillas Cobo

Junio, 2017

Índice

1-	ANÁLISIS DE LAS MATEMÁTICAS.....	3
1.1-	MATEMÁTICAS EN EL BACHILLERATO.....	3
1.2-	MATEMÁTICAS EN EL DOBLE GRADO DE DERECHO Y ADMINISTRACION DE EMPRESAS.....	4
2-	COMPARACION ENTRE EL PLAN DE ESTUDIOS DE DISTINTAS UNIVERSIDADES	6
2.1-	COMPARATIVA CON UNIVERSIDADES ANDALUZAS.....	8
2.1.1-	UNIVERSIDAD DE MALAGA	8
2.1.2-	UNIVERSIDAD DE GRANADA	10
2.1.3-	CONCLUSIONES	12
2.2-	COMPARATIVA CON UNIVERSIDADES DEL RESTO DE ESPAÑA.....	13
2.2.1-	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA (UAB).....	13
2.2.2-	UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID (UC3M)	16
2.3-	COMPARACIÓN CON OTRAS UNIVERSIDADES EUROPEAS.....	18
2.3.1-	UNIVERSIDAD DE PARIS-DAUPHINE	18
2.3.2-	UNIVERSIDAD DE OPORTO.....	19
3-	COMPARACION CON OTRAS ASIGNATURAS	21
3.1-	INVESTIGACION OPERATIVA.....	21
3.1.1-	APLICACIÓN EN CASOS REALES	21
3.2-	DIRECCION Y ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCION	24
3.2.1-	APLICACIÓN EN CASOS REALES	25
3.3-	ECONOMÍA MUNDIAL	26
3.3.1-	APLICACIÓN EN CASOS REALES	27
3.4-	DIRECCION FINANCIERA.....	28
3.4.1-	APLICACIÓN EN CASOS REALES	29
3.5-	ESTADISTICA	30
3.5.1-	APLICACIÓN EN CASOS REALES	30
3.6-	CONTABILIDAD	31
3.6.1-	APLICACIÓN EN CASOS REALES	32
3.7-	ECONOMETRIA	33
3.7.1-	APLICACIÓN EN CASOS REALES	33
4-	ANÁLISIS DE LAS MATEMÁTICAS EN MASTERES	35
4.1-	MASTER EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (UNIVERSIDAD DE ALICANTE)	35
4.2-	MASTER EN DIRECCION DE EMPRESAS (CARLOS III DE MADRID).....	36
4.3-	MASTER EN DIRECCION DE RECURSOS HUMANOS (CARLOS III DE MADRID)	38
4.4-	MASTER EN ANALISIS ECONOMICO (UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA).....	39
5-	CONCLUSIONES	40
6-	BIBLIOGRAFIA	41

RESUMEN

Las matemáticas son un elemento esencial tanto para la vida cotidiana como para el trabajo en numerosos campos.

A lo largo de este trabajo vamos a realizar un análisis del contenido que se imparte en la Universidad de Jaén acerca de la asignatura de matemáticas correspondiente al doble grado en Derecho y Administración de Empresas, así como una comparativa tanto con el contenido de esta asignatura de otras universidades de España como en el resto de Europa, así mismo, también compararemos los contenidos de las matemáticas que son necesarios para el desarrollo de otras asignaturas y su aplicación con casos reales. Por último haremos un análisis viendo el peso que tienen las matemáticas en los posibles másteres a realizar una vez terminado el grado.

Una vez realizada la comparativa en los distintos aspectos, mencionaremos las conclusiones que con este estudio hemos sacado.

SUMMARY

Mathematics is an essential element both for everyday life and for work in many fields.

Throughout this work we will perform an analysis of the content that is taught at the University of Jaen about the subject of mathematics corresponding to the double degree in law and business administration, as well as a comparison with both the content of this subject in other universities in Spain and in the rest of Europe. We will also compare the contents of mathematics that are necessary for the development of other subjects and their application with real cases. Finally we will make an analysis seeing the weight that Mathematics has in the possible masters to carry out after finishing the degree.

After comparing the different aspects, we will mention the conclusions that we have drawn from this study.

1- ANALISIS DE LAS MATEMATICAS

1.1 MATEMÁTICAS EN EL BACHILLERATO

En primer lugar, vamos a realizar un análisis de las distintas matemáticas impartidas durante el bachillerato, para poder hacer una comparativa y observar cuáles son las más semejantes a las impartidas en el grado de Derecho y Administración de empresas.

En bachillerato podemos encontrar distintas modalidades (ciencias de la salud y tecnológico, ciencias sociales y humanidades, y arte), todas ellas con unas matemáticas diferentes en cuanto al contenido y al desarrollo.

Ciencias de la salud y tecnológico	Ciencias sociales y humanidades	Artes
Estadística y probabilidad	Aritmética y álgebra	Elementos y movimientos en el plano
Geometría	Funciones	Elementos y movimientos en el espacio
Funciones	Estadística y probabilidad	Curvas y superficies
Aritmética y álgebra	Resolución de problemas	Proporciones y medidas
Álgebra lineal	Álgebra	
Análisis	Análisis	
Geometría	Estadística y probabilidad	

En la modalidad de Ciencias de la salud y tecnología se divide en cuatro bloques para el primer curso: Geometría, Estadística y Probabilidad, Funciones y Aritmética y Álgebra, y tres bloques para el segundo curso: Álgebra lineal, Análisis y geometría.

En la modalidad de ciencias sociales y humanidades, el contenido se divide en cuatro bloques durante el primer curso: Funciones, Estadística y probabilidad, Aritmética y álgebra y resolución de problemas, y tres bloques durante el segundo curso: Análisis, Estadística y Probabilidad y Álgebra.

A pesar de que el contenido es muy similar en ambas modalidades, hay que decir que es en la modalidad de ciencias de la salud y tecnología donde se profundiza en cada uno de los temas impartidos y donde se adquieren conocimientos más precisos a la hora de resolver problemas.

En cuanto a la modalidad de ciencias sociales y humanidades, su contenido va dirigido a su aplicación al estudio, análisis y discusión sobre fenómenos de tipo social y económico.

Por último mencionar las matemáticas desarrolladas en el bachillerato de Artes, las cuales solo se imparten en un curso y si el alumno la escoge, es decir, se trata de una asignatura optativa y de acuerdo a lo que podemos ver en la tabla anterior, su contenido es totalmente diferente a las otras dos modalidades de matemáticas.

1.2 MATEMÁTICAS EN EL DOBLE GRADO DE DERECHO Y ADMINISTRACION DE EMPRESAS

En lo referente a las matemáticas adscritas al departamento de Matemáticas en el doble grado de Derecho y Administración de Empresas hay que decir que se divide en dos asignaturas impartidas en distintos años, Matemáticas I y Matemáticas II, las cuales tienen un contenido distinto pero a la vez complementario.

En primer lugar, en cuanto a la dificultad de la asignatura, tanto Matemáticas I como Matemáticas II, y desde mi punto de vista (al venir de hacer el bachillerato de ciencias de la salud), el nivel me pareció adecuado, ya que todos los temas desarrollados ya se habían visto prácticamente durante la etapa de bachillerato. Para el alumnado que se incorpore a este grado y provenga de bachillerato de ciencias de la salud o tecnológico no tendrá ninguna dificultad para lograr superar la asignatura. En cuanto al alumnado que venga de ciencias sociales o humanidades, notará el nivel un poco superior al desarrollado durante los cursos anteriores. Un caso distinto sería la persona que venga de bachillerato de artes, ya que ahí, la asignatura de matemáticas es totalmente diferente, teniendo este que hacer un esfuerzo mayor para adaptarse al ritmo de clase.

Y en segundo lugar, y algo muy positivo de esta asignatura, es que los conceptos que necesitábamos aprender y que se impartían en las clases eran totalmente prácticos, haciendo

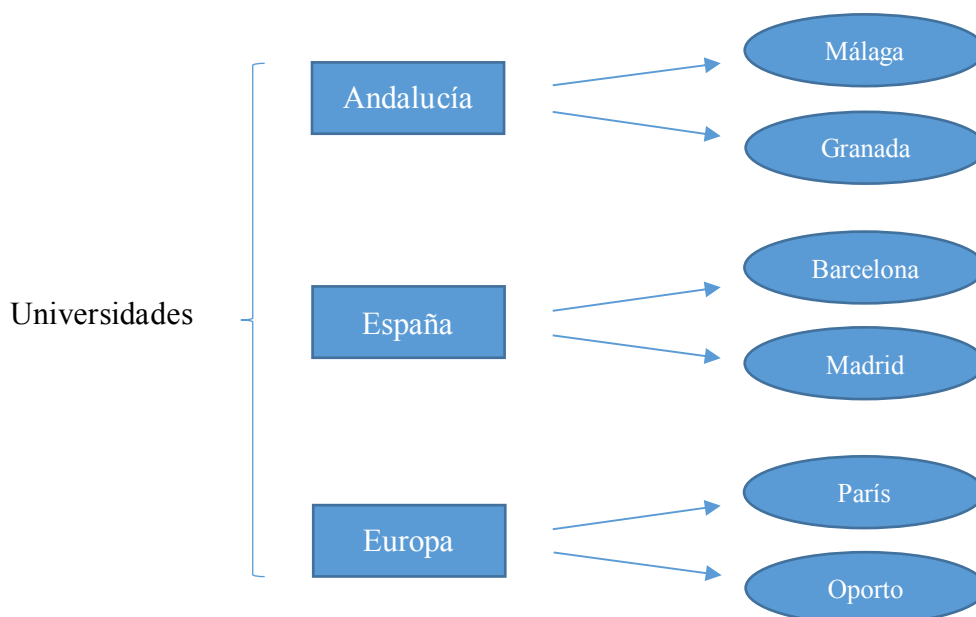
una gran cantidad de ejercicios, lo que, a mi modo de entender las matemáticas, es la mejor manera de aprenderlas, ya que otras asignaturas, a pesar de ser asignaturas prácticas, se ciñen en gran medida al apartado teórico.

En este sentido, los dos profesores encargados de impartir tanto las matemáticas I como las matemáticas II fueron muy semejantes a la hora de programar el tipo de clases a impartir.

2- COMPARACION ENTRE EL PLAN DE ESTUDIOS DE DISTINTAS UNIVERSIDADES

En este apartado vamos a analizar el contenido de las asignaturas adscritas al departamento de Matemáticas en la Universidad de Jaén (UJA) en relación con las matemáticas aplicadas en otras universidades fuera de Jaén y fuera de Andalucía.

Alternativas elegidas:



- Dos universidades de Andalucía, que por cercanía, vamos a escoger Málaga (UMA) y Granada (UGR)
- Dos universidades del resto de España. Barcelona (UAB) y Madrid (UC3M)
- Dos universidades del resto de Europa

De esta manera vamos a poder conocer si la similitud en cuanto al temario y la forma de impartir las clases tienen alguna relación con la proximidad de las zonas donde se imparten.

Matemáticas I (UJA) (6 créditos). 1er curso. 2º cuatrimestre

Tema 1 → Funciones

Tema 2 → Derivación de funciones

Tema 3 → Integración de funciones

Tema 4 → Matrices

Tema 5 → Sistemas lineales. Vectores

Tema 6 → Diagonalización de matrices

Sistema de evaluación

a)

Asistencia y participación → 5%

Examen final → 60%

Trabajos y ejercicios → 20%

Prácticas TIC → 15%

b)

Examen final → 100%

[\(Ver \[1\]\)](#)

Matemáticas II (UJA) (6 créditos). 2º curso. 2º cuatrimestre

Tema 1 → Límite y continuidad de funciones reales de varias variables reales.

Tema 2 → Derivación de funciones reales de varias variables reales. Derivada parcial. Derivada direccional.

Tema 3 → Funciones vectoriales. Límite, continuidad y derivación de funciones vectoriales.

Tema 4 → Extremos relativos de funciones reales de varias variables reales.

Tema 5 → Integración de funciones reales de varias variables reales.

Tema 6 → Introducción a las ecuaciones diferenciales.

Sistema de evaluación

a)

Asistencia y participación → 5%

Examen final → 70%

Trabajos y ejercicios → 10%

Prácticas TIC → 15%

b)

Examen final → 100%

[\(Ver \[2\]\)](#)

2.1- COMPARATIVA CON UNIVERSIDADES ANDALUZAS

2.1.1- UNIVERSIDAD DE MALAGA

Matemáticas para la economía y la empresa (UMA) (6 créditos). 1er curso. 1er cuatrimestre

Tema 1

1. El espacio R^n . Conceptos básicos de Álgebra Matricial.
2. Funciones escalares y vectoriales.
3. Derivabilidad de funciones.
4. Fórmula de Taylor. Funciones Homogéneas.
5. Funciones Implícitas.

Tema 2

1. Concepto de integral de Riemann.
2. Determinación de primitivas.
3. Integrales impropias.
4. Integrales Eulerianas y dobles.

Tema 3

1. Aplicaciones lineales. Endomorfismos.
2. Diagonalización de endomorfismos.
3. Formas cuadráticas. Formas cuadráticas restringidas

Sistema de evaluación

Examen parcial 1 $\rightarrow$ 20%

Examen parcial 2 $\rightarrow$ 20%

Examen final $\rightarrow$ 50%

Trabajos y ejercicios $\rightarrow$ 10%

[\(Ver \[3\]\)](#)

Matemáticas de las operaciones financieras (UMA) (6 créditos). 3er curso. 2º cuatrimestre

Tema 1

1. Introducción.
2. Capital financiero. Comparación de capitales. Equivalencias financieras.
3. Leyes y operaciones financieras.
4. Leyes financieras clásicas de capitalización y descuento. Tanto nominal y tanto anual equivalente (T.A.E.).

Tema 2

1. Concepto y clasificación de las rentas.
2. Rentas constantes.
3. Rentas variables y fraccionadas.

Tema 3

1. Introducción.
2. Características comerciales de las operaciones financieras. Tantos efectivos (coste y rentabilidad).
3. Descuento de efectos y remesas. Descuento bancario.
4. Activos financieros a corto plazo: letras del Tesoro y pagarés de empresa.
5. Otros instrumentos de financiación.

Tema 4

1. Operaciones de constitución de capital.
2. Préstamos: métodos amortización. Carencia, interés variable y cancelación anticipada.
3. Otros instrumentos de financiación.

Sistema de evaluación

1. Evaluación continua

Preguntas cortas en clase → 10%

Pruebas cortas y medias, trabajos y exposiciones → 35%

Prueba larga → 55%

2. Examen final → 100%

[\(Ver \[4\]\)](#)

Como podemos apreciar al comparar las guías docentes de ambas universidades, los temas principales a desarrollar son funciones, derivación e integrales, habiendo algunas diferencias en cuanto a que la Universidad de Jaén desarrolla matrices y diagonalización de matrices,

mientras que en la Universidad de Málaga profundizan mas en el tema de integrales así como introduce el concepto de endomorfismos.

Sin embargo, si analizamos los segundos bloques de matemáticas en cada una de las Universidades, es decir, Matemáticas II en la Universidad de Jaén y Matemáticas de las Operaciones Financieras en la Universidad de Málaga si comprobamos mayores diferencias en cuanto al contenido. Esto es debido a que el contenido desarrollado en la Universidad de Málaga se da en Jaén pero bajo el titulo de Dirección Financiera, por tanto no se desarrolla dentro de las asignaturas adscritas al departamento de Matemáticas de la UJA.

En lo que respecta al sistema de evaluación tampoco tienen especial coincidencia, aunque si ocurre que ambas universidades se prima los trabajos y ejercicios realizados por el alumno individualmente, sin embargo mientras en Málaga la mitad de la nota prácticamente sería el examen final repartiéndose el resto de la nota entre ejercicios, practicas y exámenes parciales, mientras que en Jaén el mayor porcentaje de la nota se encuentra recogido en el examen final, no pudiendo el alumno quitarse alguna parte de la materia antes de la fecha de examen final.

2.1.2- UNIVERSIDAD DE GRANADA

Matemáticas (UGR) (6 créditos). 1er curso. 1er cuatrimestre.

Tema 1 → Conceptos básicos sobre funciones de una variable

Tema 2 → Calculo diferencial de funciones de una variable

Tema 3 → Optimización de funciones de una variable

Tema 4 → Calculo integral de funciones de un variable

Tema 5 → Conceptos básicos sobre matrices y vectores

Tema 6 → Sistemas de ecuaciones lineales

Tema 7 → Diagonalización de matrices por semejanza

Tema 8 → Sucesiones y series de números reales

Sistema de evaluación

a) Evaluación continua

Practicas de laboratorio → 10%

Actividades adicionales → 15%

Seminarios/ talleres → 5%

Examen final → 70%%

b) Examen final → 100%

[\(Ver \[5\]\)](#)

Matemáticas Empresariales (UGR) (6 créditos) 1er curso. 2º cuatrimestre.

Tema 1 → Introducción a las funciones de varias variables

Tema 2 → Cálculo diferencial para funciones de varias variables

Tema 3 → Optimización sin restricciones

Tema 4 → Optimización con restricciones de igualdad

Tema 5 → Calculo integral para funciones de varias variables

Sistema de evaluación

a) Evaluación continua

Practicas, ejercicios, trabajos.. → 15%

Examen parcial (no eliminatorio) → 15%

Examen final → 70%%

b) Examen final → 100%

[\(Ver \[6\]\)](#)

En cuanto a las diferencias y similitudes entre las universidades de Jaén y Granada, referente al primer bloque (Matemáticas I y Matemáticas), volvemos a tener la mayor parte del temario igual, relativo a funciones, integrales y diagonalización.

Realmente son lo mismo, excepto que en Matemáticas (UGR) se dan sucesiones y series, que en Matemáticas I (UJA) no están incluidas. Lo demás es igual (optimización en una variable, es decir, búsqueda de máximos y mínimos en una variable, se estudia tanto en Matemáticas (UGR) como en Matemáticas I (UJA).

En lo referente al segundo bloque, coinciden que ambas desarrollan aspectos sobre funciones de varias variables, sin embargo en la Universidad de Granada se desarrolla el tema de optimización con restricciones de desigualdad, contenido el cual en Jaén se desarrolla en la asignatura de ``Investigación Operativa``, y en la Universidad de Jaén se imparte una introducción a las Ecuaciones Diferenciales, contenido que no se imparte en Matemáticas Empresariales (UGR).

El sistema de evaluación difiere de las dos universidades anteriores, pues en esta ocasión la Universidad de Granada ofrece a los alumnos la posibilidad de optar por una evaluación continua donde el mayor peso de la nota la tendrá el examen final, pero una parte corresponderá con practicas, asistencia y ejercicios, y por otro lado, podrá elegir una evaluación final, donde todo el peso de la nota corresponde al examen final realizado durante el periodo de exámenes, en cuyo caso si se corresponde con lo establecido en la UJA.

2.1.3- CONCLUSIONES

En la comparativa con dos universidades de Andalucía podemos concluir que en ambas se desarrollan prácticamente los mismos contenidos a excepción de algunos temas en los que en alguna universidad hace mas hincapié, o algunos temas concretos que se desarrollan en alguna universidad y en otra no.

Donde podemos encontrar mayores diferencias es en matemáticas de las Operaciones Financieras, ya que en las demás universidades se imparten materias distintas, y esto se debe principalmente a que estos contenidos son desarrollados en la Universidad de Jaén bajo el nombre de otra asignatura.

2.2- COMPARATIVA CON UNIVERSIDADES DEL RESTO DE ESPAÑA

2.2.1- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA (UAB)

Matemáticas I (UAB) (6 créditos) 1er semestre

Tema 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Conceptos básicos: variables, constantes, Parámetros, ecuaciones e identidades
- 1.2. Los números reales: conceptos y valor absoluto
- 1.3. La recta real: distancia, desigualdades, inecuaciones y intervalos
- 1.4. Conjuntos

Tema 2. FUNCIONES

- 2.1. Funciones reales de una variable; dominio e imagen; representación gráfica
- 2.2. Tipo de funciones, propiedades y representación gráfica
- 2.3. Operaciones con funciones; composición y funciones inversa

Tema 3. CONTINUIDAD

- 3.1. Límites y Comportamiento de la Función
- 3.2. Continuidad y discontinuidad
- 3.3. El teorema del valor intermedio

Tema 4. DERIVACIÓN

- 4.1. El concepto de derivada. Interpretación económica y geométrica
- 4.2. La función derivada. Reglas de derivación

Tema 5. DIFERENCIACION Y COMPORTAMIENTO DE LAS FUNCIONES

- 5.1. Características de las funciones monótonas diferenciables
- 5.2. Intervalos de monotonía de las funciones. Crecimiento, decrecimiento y extremos locales
- 5.3. Concavidad y convexidad de las funciones
- 5.4. Curvatura de las funciones. Máximos, mínimos y puntos de inflexión
- 5.5. Límites y indeterminaciones. La regla del Hôpital
- 5.6. Asíntotas
- 5.7. Representación gráfica de funciones

Tema 6. OPTIMIZACIÓN DE UNA VARIABLE

- 6.1. Problemas de optimización. Extremos locales y soluciones óptimas
- 6.2. Optimización en intervalos cerrados. El teorema de Weierstrass
- 6.3. Máximos y mínimos locales. Condiciones necesarias y condiciones suficientes
- 6.4. Determinación de la solución óptima

Tema 7. INTEGRACIÓN

- 7.1. El concepto de integral
- 7.2. Primitivas y el cálculo de integrales
- 7.3. Integración por partes
- 7.4. Integración por sustituciones

Sistema de evaluación

a) Evaluación continua

Prácticas, ejercicios, trabajos → 10%

Examen final → 60%

Examen parcial → 30%

[\(Ver \[7\]\)](#)

Matemáticas II (UAB) (6 créditos) 2º semestre

TEMA 1. EL ESPACIO EUCLIDIANO N-DIMENSIONAL

- 1.1. Vectores
- 1.2. Suma de vectores
- 1.3. Producto de vector por escalar
- 1.4. Producto interior
- 1.5. Propiedades de las operaciones básicas y sus Interpretaciones geométricas
- 1.6. Norma euclidiana y sus propiedades
- 1.7. Distancia euclidiana y sus propiedades
- 1.8. Conjuntos abiertos y cerrados
- 1.9. Conjuntos acotados y compactos
- 1.10. Conjuntos convexos

TEMA 2. ALGEBRA LINEAL

- 2.1. Dependencia e independencia lineal de vectores
- 2.2. Matrices, determinantes, matrices inversas y rango
- 2.3. Teorema de Rouché-Fröbenius
- 2.4. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales: regla de Cramer

TEMA 3. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. REPRESENTACION GRAFICA Y CURVAS DE NIVEL

- 3.1. Funciones de varias variables
- 3.2. Funciones componentes
- 3.3. Dominio de la Función
- 3.4. Funciones lineales y matrices Asociadas
- 3.5. Curva de nivel
- 3.6. Mapa de curvas de nivel

TEMA 4. LIMITE DE UNA FUNCION EN UN PUNTO Y CONTINUIDAD. TEOREMA DE WEIERSTRASS.

- 4.1. Límite de una funcionaria en un punto
- 4.2. Propiedades del límite de una funcionaria en un punto
- 4.3. Límites direccionales
- 4.4. Concepto de funciones continuas
- 4.5. Funciones continuas y límites direccionales
- 4.6. Teorema de Weierstrass

Tema 5: DERIVADAS PARCIALES Y FUNCIONES DIFERENCIABLES

- 5.1. Derivada de una función en un punto en la dirección de un vector unitario.
- 5.2. Derivadas parciales en un punto.
- 5.3. Funciones derivadas parciales.
- 5.4. Gradiente de la función en un punto. Interpretación geométrica y derivadas direccionales.
- 5.5. Jacobiano de la función en un punto.
- 5.6. Funciones diferenciables. Continuidad de las funciones derivadas parciales.
- 5.7. Regla de la cadena.
- 5.8. Derivadas superiores, hessianos y Teorema de Schwartz.

Tema 6: TEOREMA DE LA FUNCION IMPLÍCITA Y TEOREMA DE LA FUNCIÓN INVERSA

- 6.1. Teorema de la función implícita.
- 6.2. Teorema de la función inversa.
- 6.3. Aplicaciones e intuición geométricas.

Tema 7: OPTIMIZACIÓN SIN RESTRICCIONES

- 7.1. Formas cuadráticas
- 7.2. Óptimos locales y globales.
- 7.3. Condiciones de primer y segundo orden para los óptimos locales.
- 7.4. Óptimos globales de funciones cóncavas y convexas.

Tema 8: OPTIMIZACIÓN CON RESTRICCIONES

- 8.1. Programas de maximización y minimización con restricciones de igualdad.
- 8.2. Óptimos restringidos locales. Teorema de Lagrange.
- 8.3. Óptimos restringidos globales de funciones cóncavas y convexas.
- 8.4. Introducción a las restricciones de desigualdad

Sistema de evaluación

a) Evaluación continua

Prácticas, ejercicios, trabajos → 10%

Examen final → 60%

Examen parcial → 30%

[\(Ver \[8\]\)](#)

Como podemos comprobar conforme vamos avanzando y viendo los contenidos de las distintas universidades, en todas ellas se suelen desarrollar prácticamente los mismos contenidos simplemente que se imparten en diferentes asignaturas de matemáticas o bajo otra denominación, a excepción de algunos contenidos concretos de cada universidad.

En cuanto al sistema de evaluación, tiene mayor similitud al sistema de Málaga pues consta de un examen final y un examen parcial donde podrán quitarse una parte de la materia.

2.2.2- UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID (UC3M)

Matemáticas para la economía I (UC3M) (6 créditos) 1er curso 1er cuatrimestre

- Tema 1: Propiedades elementales de las funciones.
- Tema 2: Continuidad.
- Tema 3: Derivadas, primera parte.
- Tema 4: Derivadas, segunda parte.
- Tema 5: Integración.

Sistema de evaluación

a) Evaluación continua

Prácticas, ejercicios, trabajos y actividades → 40%

Examen final → 60%

[\(Ver \[9\]\)](#)

Matemáticas para la economía II (UC3M) (6 créditos) 1er curso 2º cuatrimestre

La asignatura consta de dos partes: introducción al Álgebra Lineal y optimización de funciones de varias variables.

- Álgebra Lineal: Propiedades elementales de las matrices. Determinantes Sistemas de ecuaciones.
- Funciones de varias variables: Continuidad. Cálculo diferencial en varias variables: Derivadas parciales. Funciones diferenciables. Caracterización de la convexidad. Derivación implícita. Optimización: Extremos relativos. Extremos condicionados. Condiciones de primer y segundo orden. Estática comparativa. Aplicaciones a modelos económicos.

Sistema de evaluación

a) Evaluación continua

Prácticas, ejercicios, trabajos y actividades → 40%

Examen final → 60%

[\(Ver \[10\]\)](#)

En este caso, igual que ocurre en la UAB, los contenidos son prácticamente los mismos, incluyendo el sistema de evaluación, con la excepción de que en la UJA se puede examinar el alumnado en un único examen que valdrá el total de la nota.

2.3- COMPARACIÓN CON OTRAS UNIVERSIDADES EUROPEAS

2.3.1- UNIVERSIDAD DE PARIS-DAUPHINE

Herramientas matemáticas (Universidad París-Dauphine) (1 crédito) (1er semestre) 1er curso

1. Las Funciones de una variable
2. Cálculo de límites
3. Continuidad
4. Derivabilidad
5. Funciones biyectivas
6. Funciones convexas
7. Cálculo
8. Integración
9. Cambios de variables
10. Integrales generalizadas
11. Integrales clásicas

Sistema de evaluación

Un solo examen al final del semestre

[\(Ver \[11\]\)](#)

Matemáticas (5 créditos) (2º semestre) 1er curso

1. Funciones de una geometría variable y la topología del plano y el espacio
2. La continuidad y la diferenciabilidad de funciones de dos variables
3. La optimización no restringida

Sistema de evaluación

Un solo examen al final del semestre

[\(Ver \[12\]\)](#)

2.3.2- UNIVERSIDAD DE OPORTO

Matemáticas I (Universidad de Oporto) (1er curso, 1er cuatrimestre) (6 créditos)

1. Funciones reales de varias variables
2. Dominio y representación gráfica
3. Límite y continuidad
4. Las derivadas parciales y derivadas direccionales tangente
5. Diferenciabilidad
6. Ecuación del plano tangente al gráfico de una función
7. Polinomio de Taylor. Aproximación de funciones
8. Derivación de la función compuesta
9. Funciones homogéneas
10. Función implícita
11. Optimización: extremos libres, extremos de funciones implícitas, extremos con restricciones

Sistema de evaluación

Un solo examen al final del cuatrimestre

[\(Ver \[13\]\)](#)

Matemáticas II (Universidad de Oporto) (1er curso, 2º cuatrimestre) (6 créditos)

Parte I -Integración

1. Integrales indefinidas
2. Integrales definidas
3. Integrales impropias de 1º y 2º de especies
4. Integrales dobles
5. Ejemplos de aplicación a la Economía

Parte II Álgebra Lineal

1. Matrices: introducción
2. los determinantes de una matriz.
3. Sistemas de ecuaciones lineales
4. El espacio de vector $\mathbb{R}^n$
5. Vectores y valores propios de una matriz cuadrada
6. transformaciones lineales
7. Formas cuadráticas y aplicaciones a problemas de optimización

Sistema de evaluación

Un solo examen al final del cuatrimestre

[\(Ver \[14\]\)](#)

3- COMPARACION CON OTRAS ASIGNATURAS

3.1- INVESTIGACION OPERATIVA

El objetivo principal de la investigación operativa consiste en alcanzar una solución óptima para una serie de problemas, ya sea de ámbito militar, logístico, económico...

Esta materia emplea características multidisciplinares así como un conjunto de instrumentos, entre los que destaca principalmente instrumentos matemáticos, destinados a la optimización, al control de sistemas estructurales y a la modelización.

De esta manera comprobamos como las matemáticas se ven involucradas a la hora de desarrollar esta asignatura. Además de los instrumentos matemáticos que se utilizan y se han mencionado anteriormente, cabe decir que para la realización de problemas de optimización hace falta un conocimiento acerca de matrices y operaciones con éstas, objeto que se fundamenta de nuevo en el conocimiento de las matemáticas; y como no, para poder realizar operación con una o varias incógnitas, necesitaremos un conocimiento acerca de funciones, las cuales son uno de los pilares de la asignatura de Matemáticas I.

Todo esto se emplea para lo concerniente para la programación lineal principalmente.

Esto es útil para:

- Poder analizar información acerca de aspectos económicos relevantes y ser capaces de extraer conclusiones sobre diferentes ámbitos de la realidad económica
- Realizar un informe estadístico con el uso de herramientas informáticas apropiadas

3.1.1- APLICACIÓN EN CASOS REALES

En la siguiente tabla podemos observar algunos ejemplos de la vida real donde la aplicación de la Investigación Operativa ha conseguido beneficios para las organizaciones. Por medio de esta aplicación se ha conseguido una serie de ahorros.

Matemáticas en los planes de estudio del Grado en Derecho y ADE

Organización	Aplicación	Año	Ahorros anuales
Ministerio holandés de Infraestructura y Medio Ambiente (The Netherlands Rijkswaterstaat)	Desarrollo de la política nacional de administración del agua, incluyendo mezcla de nuevas instalaciones, procedimientos de operaciones y costes	1985	\$15 millones
Monsanto Corp.	Optimización de las operaciones de producción para cumplir metas con un costo mínimo	1985	\$2 millones
Weyerhaeuser Co.	Optimización del corte de árboles para maximizar la producción de productos derivados de la madera	1986	\$15 millones
Electrobras/CEPAL Brasil	Asignación óptima de recursos hidráulicos y térmicos en el sistema nacional de generación de energía	1986	\$43 millones
United Airlines	Programación de turnos de trabajo en oficinas de reservas y aeropuertos para cumplir con las necesidades del cliente a un costo mínimo	1986	\$6 millones
CITGO Petroleum Corp.	Optimización de las operaciones de refinación y de la oferta, distribución y comercialización de productos	1987	\$70 millones
Santos, Ltd.	Optimización de inversiones de capital para producir gas natural durante 25 años en Australia	1987	\$3 millones
Electric Power Research Institute	Administración de inventarios de petróleo y carbón para el servicio eléctrico con el fin de equilibrar los costos de inventario y los riesgos de déficit	1989	\$59 millones
San Francisco Police Department	Optimización de la programación y asignación de oficiales de patrulla con un sistema informatizado	1989	\$11 millones
Texaco, Inc.	Optimización de la mezcla de ingredientes disponibles para que los combustibles obtenidos cumplieran con los requerimientos de ventas y calidad	1989	\$30 millones
IBM	Integración de una red nacional de inventario de recambios para mejorar el apoyo al servicio	1990	\$20 millones + \$250 millones en menor inventario
U.S. Military Airlift Command	Rapidez en la coordinación de aviones, tripulación, carga y pasajeros para manejar la evacuación por aire en el proyecto "Tormenta del Desierto" en el Medio Oriente	1992	Victoria
American Airlines	Diseño de un sistema de estructura de precios, sobreventas (exceso de reservas) y coordinación de vuelos para mejorar los beneficios	1992	\$500 millones más de ingresos
Yellow Freight System, Inc.	Optimización del diseño de una red nacional de transporte y la programación de rutas de envío en Estados Unidos	1992	\$17.3 millones
New Haven Health Dept.	Diseño de un programa efectivo de cambio de agujas para combatir el contagio del SIDA	1993	33% menos contagios
AT&T	Desarrollo de un sistema informático en el diseño del centro de llamadas para guiar a los clientes del negocio	1993	\$750 millones
Delta Airlines	Maximización de ganancias a partir de la asignación de los tipos de aviones en 2.500 vuelos nacionales en Estados Unidos	1994	\$100 millones

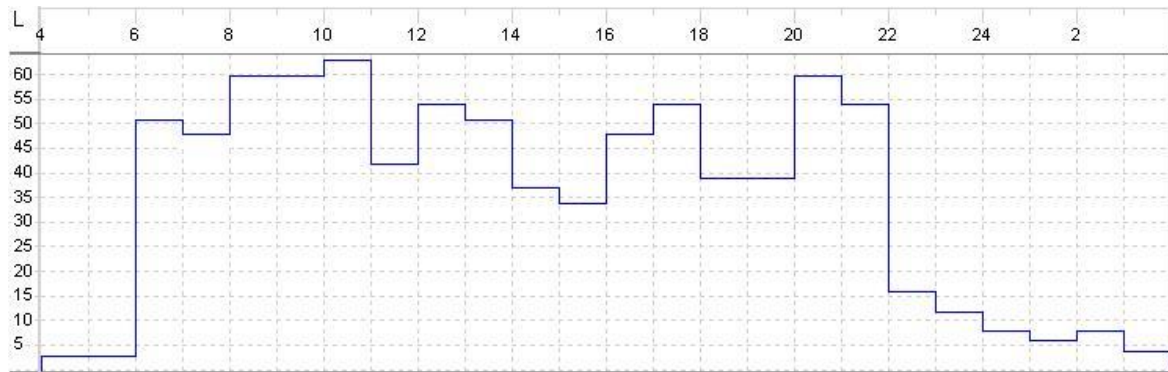
Fuente imagen: [http://www.phpsimplex.com/casos_reales.htm]

Uno de los casos concretos que podemos observar es el de United Airlines, el cual, mediante la optimización de los puestos de trabajo, consigue satisfacer las necesidades del cliente a un costo mínimo, obteniendo de esta manera, una disminución de los costes con el consiguiente ahorro.

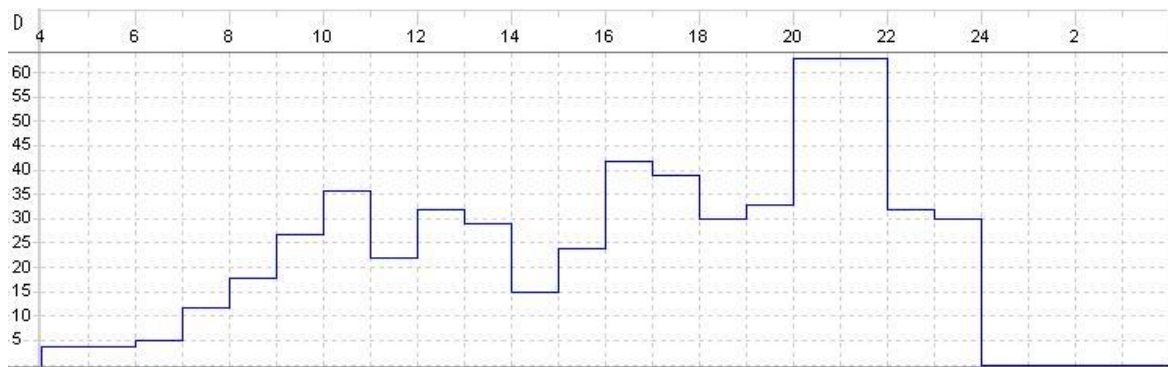
En este caso, United Airlines establece los contratos de trabajo a través de una serie de parámetros flexibles que permiten adaptar la jornada laboral de cada trabajador en función de la demanda que exista en cuanto a vuelos.

Uno de los parámetros mas flexibles es la duración semanal del contrato, que oscila entre 20, 30 y 40 horas semanales, lo que origina unas jornadas diarias de 4, 6 y 8 horas durante un periodo de cinco días a la semana. En determinadas ocasiones, la duración de esta jornada laboral se puede ver incrementada por las denominadas ‘‘horas extras’’, la cual es otro de los elementos flexibles para la programación, aunque cabe decir que estas llevan un coste asociado elevado, por lo que normalmente se recomienda no tener que acudir a ellas.

Carga de trabajo de un Lunes



Carga de trabajo de un domingo



Fuente imagen:

http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2008/QUANTITATIVE_METHODS/1555-1564.pdf

Como vemos, la aplicación matemática principal que se emplea es la optimización, la cual se utiliza para encontrar las horas de jornada laboral de cada contrato intentando minimizar los costes a la par que se mantienen los servicios para la demanda existente, de manera que se cubra toda la carga de trabajo.

Esta tarea de elaborar las jornadas laborales de manera diferente podría realizarse directamente partiendo de los servicios, sin embargo, esto sería un problema aún más difícil de resolver que el de crear las jornadas laborales a raíz de la curva de trabajo, debido a la importante dimensión del problema que representaría.

La resolución de problemas mediante la optimización de las jornadas de trabajo mediante programación lineal entera muestra que se obtienen muy buenos resultados para cuadrantes grandes.

Sin embargo, no solo se emplea los conocimientos matemáticos de optimización para resolver estos problemas, sino que como hemos dicho anteriormente, para desarrollar estos problemas necesitaremos conocimientos acerca de matrices (operaciones con matrices, inversa, traspuesta...) y funciones (representación grafica, operaciones con funciones, funciones inversa....)

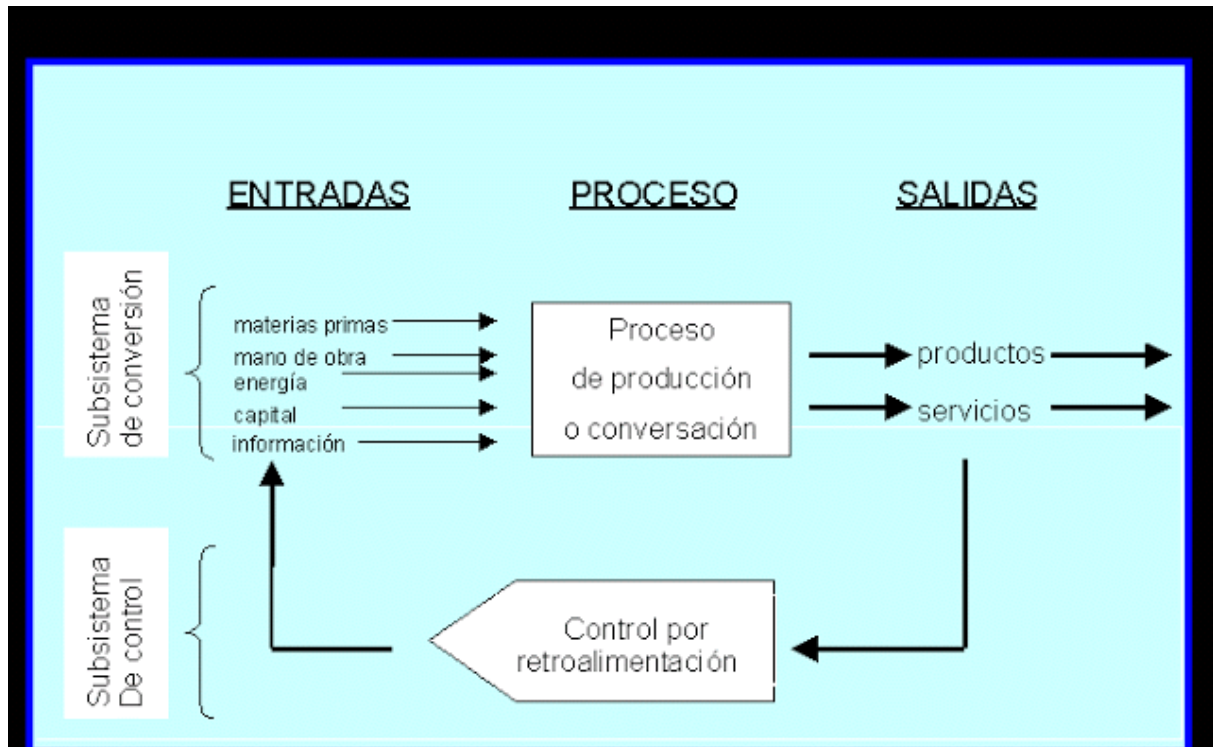
De esta manera United Airlines no podría desarrollar su estrategia de minimizar costos mediante la optimización si previamente no se hubieran sentado unas bases acerca de estos temas matemáticos.

3.2- DIRECCION Y ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCION

El sistema de Dirección y Administración de la Producción puede definirse como la tarea consistente en administrar los recursos directos para la producción de bienes y/o servicios que puede ofrecer una determinada organización, y que después de su elaboración, se venderán tanto a clientes directos, como a empresas.

La tarea principal de esta materia consiste en coger los insumos en forma de recursos y convertirlos, tras una serie de operaciones, en resultados en forma de servicios y/o productos. Por tanto, este proceso de transformación constituye el centro de las operaciones y forma el flujo principal de trabajo en una empresa.

También constituye un papel importante el flujo de dinero, ya que lo que se pretende con esta actividad es que en el proceso productivo se empleen el máximo de materias que hayamos invertido, de manera que los residuos o las materias sobrantes sean el mínimo posible, por eso habrá que realizar una correcta administración y control de las materias primas, componentes y costos laborales directos, los cuales participan en el proceso de conversión. [15]



Fuente imagen: [<http://sistemasproductivosempresariales.blogspot.com.es/2010/12/como-ya-no-nos-queda-nada-para-terminar.html>]

En cuanto a su relación con los instrumentos matemáticos, en esta materia vemos cómo necesitamos organizar la producción y cómo distribuir los bienes en función de los instrumentos de los que disponemos (proveedores, materias primas, tecnología...). Para resolver esto nos hará falta un conocimiento acerca de ecuaciones y sistemas de ecuaciones de varias incógnitas, así como elaborar distintas restricciones tanto de igualdad como desigualdad, sabiendo establecer la función objetivo e interpretar los datos, tanto en ecuaciones como en gráficos, para conocer cuales son los resultados que pertenecen a la región factible y que por tanto sean óptimas.

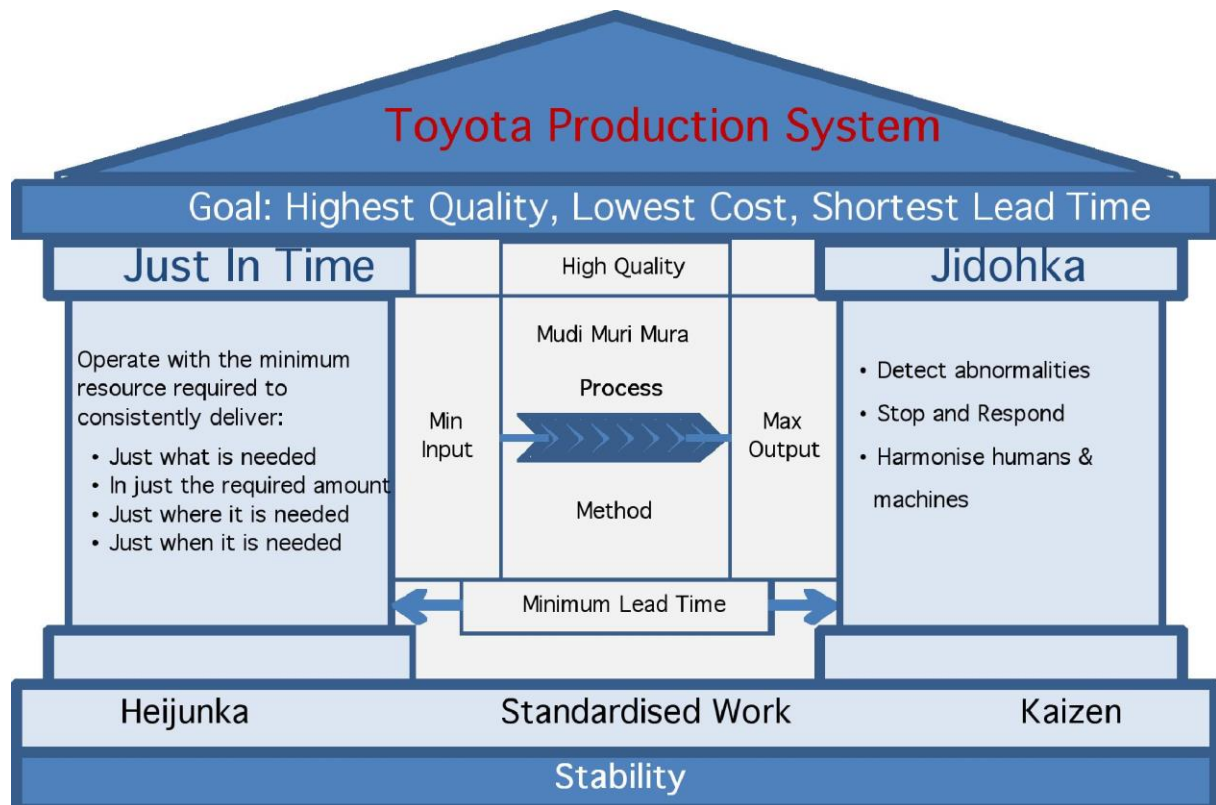
3.2.1- APLICACIÓN EN CASOS REALES

Un ejemplo significativo podría ser Toyota. Su filosofía ha ayudado a hacer de esta empresa el tercer fabricante de coches a nivel mundial, y ha dado lugar al concepto Lean, metodología que actualmente se aplica en distintos sectores en compañías de todo el mundo.

El Lean Manufacturing es una filosofía de gestión derivada principalmente del Sistema de Producción Toyota (TPS). Los principales objetivos del TPS son identificar las sobrecargas e inconsistencias en el proceso de producción y así eliminar los desperdicios. Con “desperdicios”

no sólo se hace referencia a los materiales, sino también al tiempo de producción, tiempo de espera, transporte, errores en el proceso o al potencial humano subutilizado.

La metodología Lean Manufacturing se basa en la eliminación del desperdicio de forma sostenible en el tiempo y permite mejorar la productividad de las empresas.



Fuente imagen: [http://www.1tech.eu/clients/casestudy_toyota3]

De esta manera se puede aumentar la productividad de la empresa a la par que se produce una disminución, en numerosas ocasiones, de los costes que lleva asociada su actividad.

De esta manera, los trabajadores de Toyota no podrían haber aplicado estas técnicas de reducciones de costos si no hubieran adquirido previamente unos conocimientos acerca de instrumentos matemáticos.

3.3- ECONOMÍA MUNDIAL

Esta asignatura tiene como objetivo fundamental formar a los estudiantes para poder realizar la comprensión e interpretación de la realidad económica mundial.

Es útil para:

- Conocer el entorno institucional y económico en el que se encuentra la empresa
- Poder adquirir estrategias de reflexión, evaluación y síntesis
- Saber reunir e interpretar datos relativos a la ubicación competitiva e institucional de la empresa
- Formar al alumno para que sea capaz de entender la evolución de la economía, los cambios estructurales y las variaciones coyunturales

En este aspecto, en economía mundial se emplean técnicas matemáticas, tales como resolución de ecuaciones, ecuaciones equivalentes, ecuaciones lineales, operaciones con funciones, límite y continuidad, propiedades de los límites y derivadas.

Como podemos ver, la economía se fundamenta en una parte muy importante en las matemáticas.

3.3.1- APLICACIÓN EN CASOS REALES

La medición de la actividad económica de un país

El objetivo que tiene esta medición consiste en comprender los problemas económicos principales de un país y establecer posibles soluciones. Para ello, se emplean los indicadores económicos, que constituyen la información básica que emplean los gobiernos para decidir la política económica.

Existen tres alternativas para poder medir la actividad económica total de un país:

- Realizar la suma de los ingresos o rentas recibidos por los habitantes de ese país
- Realizar la suma de los gastos totales realizados por los agentes económicos para la compra de bienes y servicios
- Realizar la suma de todos los bienes y servicios producidos

Estas tres alternativas son equivalentes.

Como vemos con este ejemplo, para el cálculo de la actividad económica de un país necesitaremos instrumentos matemáticos, tales como el empleo de ecuaciones, de funciones, de operaciones con funciones...

En la siguiente tabla se muestra un ranking pib de economías mundiales, donde podemos ver la posición que ocupa España.

RANKING PIB ECONOMÍAS MUNDIALES (MEDIDO EN MILES DE MILLONES DE \$)



Fuente imagen: [<http://mundodelaempresa.blogspot.com.es/2012/11/macroeconomia-que-es-el-pib-como-se.html>]

3.4- DIRECCION FINANCIERA

En esta asignatura se analizan aspectos como la elaboración del plan financiero a largo plazo o plan financiero a corto plazo, en lo que podemos englobar aspectos tales como préstamos, leasing... estas materias en otras universidades se han impartido bajo el nombre de matemáticas sin embargo en la universidad de Jaén se imparte bajo la asignatura de Dirección Financiera.

[16]

Es útil para:

- Utilizar y juzgar la idoneidad de las posibles alternativas existentes para realizar actividades de gestión financiera y contable.
- Poder realizar proyectos que muestren la viabilidad económico-financiera.
- Saber realizar informes en lo relativo a los aspectos contables o financieros tanto de empresas como de otras entidades económicas.
- Formular presupuestos financieros y de costes, incluyendo un control acerca de su posible desviación.

3.4.1- APLICACIÓN EN CASOS REALES

Un ejemplo donde aplicamos las finanzas podría ser Samsung, cuando empezó a aplicar su política de empresa para crear televisores de esta marca. De esta manera, la empresa necesitaría analizar para buscar opciones de inversión con las que pueda contar la empresa, opciones, tales como la creación de nuevos productos, diversificación de productos, ampliación del local...

Una noticia relativa a este asunto saltó en 2010, cuando Samsung, el mayor fabricante de televisores mundial, comenzó a vender televisores 3D en Corea del Sur. El objetivo de esta política fue defender sus márgenes en el mercado y poder tomar la iniciativa en un mercado emergente como era el de Corea del Sur.

Las empresas de televisores, a raíz de aquí, comenzaron a promocionar intensamente estos aparatos como una alternativa para poder elevar los precios de venta, y de esta manera aumentar su variedad de productos, una vez que los televisores de plasma se habían convertido en un producto habitual en cualquier hogar.

Samsung se sometió a un proceso para evaluar dichas opciones de inversión, teniendo en cuenta cuál presenta una mayor rentabilidad, cuál permite recuperar la inversión en el menor tiempo posible, y a la vez, evaluar cual de las opciones va a permitir competir en el futuro, siempre y cuando se ajuste a su capacidad financiera.

Para poder realizar estas operaciones serían necesarios conocimientos relativos a instrumentos matemáticos, ya que sería imposible realizar todo esto sin tener presentes funciones, operaciones con ecuaciones, análisis de la viabilidad económica de un proyecto, leasing, amortizaciones, descuentos simples...

3.5- ESTADISTICA

El entorno de las empresas se encuentra en continuo cambio, aspecto que junto con la globalización permite a las empresas realizar operaciones comerciales desde cualquier parte del mundo. Sin embargo, para la toma de decisiones será necesaria que la información sea óptima, oportuna y veraz. Aquí es donde interviene la estadística, haciendo que esta información sea lo mas confiable posible, disminuyendo así la probabilidad de error.

Es útil para:

- Poder organizar la información en tablas de frecuencias, representarlas gráficamente y sintetizarlas
- Capacidad para analizar la evolución de magnitudes económicas
- Reconocer las distribuciones de probabilidad que se presentan con cierta frecuencia en el mundo real
- Conocer y gestionar las fuentes de información económica relevante y su contenido.

En esta materia se emplea por un lado las funciones para observar la probabilidad de cada caso que se nos plantea, así como su representación e interpretación, pero además, otro elemento que aparece con especial importancia, es el uso de derivadas y de integrales.

3.5.1- APLICACIÓN EN CASOS REALES

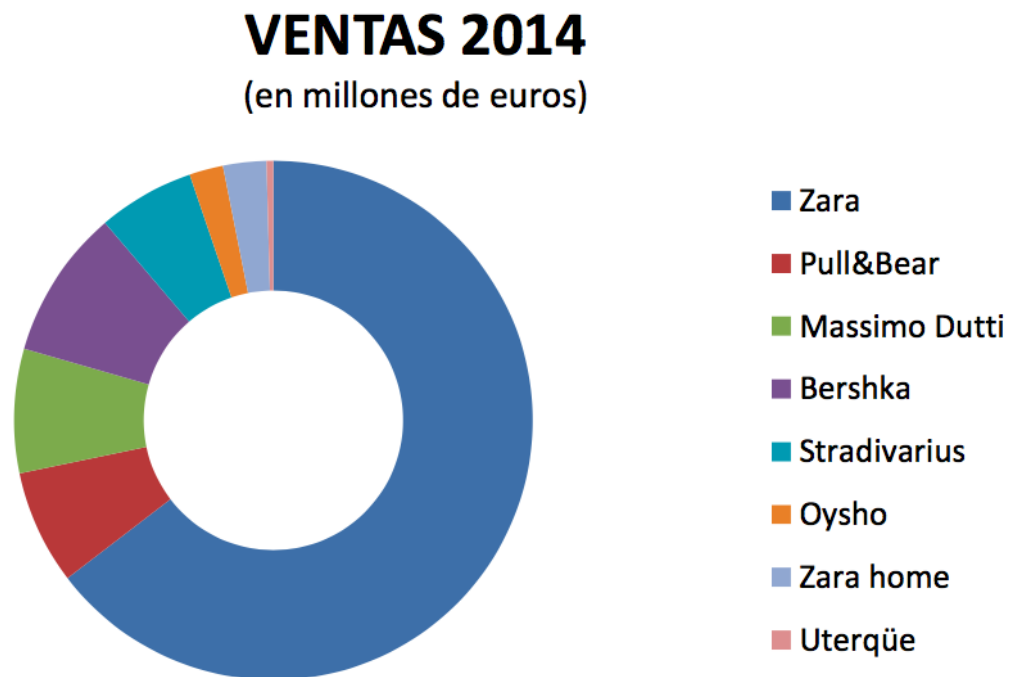
Un caso particular puede ser el grupo Inditex, el cual se encuentra presente en 88 mercados diferentes, con 6570 tiendas, siendo Zara la empresa que más puntos de ventas posee, seguido de Bershka.

El grupo Inditex realiza varias tareas consistentes en conocer qué clientes les generan los mayores beneficios, qué zonas o regiones son las que generan mayores ventas en unidades monetarias y volúmenes, cuál es el nivel de rotación o permanencia de clientes, en qué etapa del ciclo de vida se encuentra cada uno de sus productos o servicios, el nivel de satisfacción de los clientes, etc.

De esta manera, los trabajadores del grupo Inditex aplican la estadística para conocer una serie de datos que les proporcionen información acerca de la rentabilidad que le daría cada una de

las posibles opciones. Esta estadística a su vez, como hemos visto, tiene una parte fundamentada en las matemáticas, por lo que no se podrán llevar a cabo estas labores si no se tiene un conocimiento previo de funciones, derivadas e integrales.

A continuación podemos ver un gráfico en el que se muestra las ventas del grupo Inditex, lo cual es un indicador de cuales son los puntos que más beneficios generan.



Fuente imagen: [<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/66814/1/TFG-ADE-Aldámiz-Maria-juliol15.pdf>]

3.6- CONTABILIDAD

La contabilidad consiste en el sistema de información que regula las actividades de las empresas, procesa esa información y elabora informes financieros.

El proceso tiene tres etapas: entrada, procesamiento y salida.

La entrada de información proviene de las transacciones realizadas por la empresa, mientras que las salidas hace referencia a los informes generados.

La relación de la contabilidad con las matemáticas es que la segunda es un pilar básico para la primera. Necesitamos los conocimientos acerca de ecuaciones de primer y segundo grado, de operaciones con funciones, así como arrendamientos financieros, para poder aplicar aumentos

y disminuciones de pasivos y activos, para realizar transacciones...

Es útil para:

- Ser capaz de elaborar e interpretar la información contable, tanto la financiera, destinada a los usuarios externos, como la interna, destinada al control de gestión y la toma de decisiones
- Conocer las ventajas e inconvenientes de los diferentes sistemas de asignación de costes, y ser capaz de decidir el sistema más apropiado para cada situación concreta.
- Poder analizar y valorar las operaciones económicas y financieras realizadas por empresas u otras entidades económicas, así como a realizar su registro contable.

3.6.1- APLICACIÓN EN CASOS REALES

Un posible ejemplo sería un supermercado en que al final de cada día hacen un balance. Así, el último día hábil del mes hacen el balance general entre ingresos y gastos, llevando registro de las facturas, para poder contrastarlos fácilmente. Otra actividad es un inventario de productos. Para ello, siguen el modelo de ingresos y gastos de dinero: anotan la cantidad ingresada (comprada) de cada producto y, en la columna conjunta anotan la cantidad de ese producto que va siendo vendido (también el que estuviera defectuoso).

Otro es el control en los servicios que están utilizando, tales como los recibos del agua, de la luz, del teléfono, entre otros.

Funciones principales por el/la gerente de un supermercado

- Minimizar costes de compra, almacenamiento y distribución.
- Mantener un buen flujo de producción
- Favorecer la rotación de activos
- Plantear alternativa de proveedores
- Balance de ingresos y gastos
- Modificaciones de activos y pasivos

Tanto el/la gerente como una persona de responsabilidad de un supermercado necesitará un conocimiento mínimo de temas matemáticos que le permitan realizar las operaciones e interpretar los resultados.

3.7- ECONOMETRIA

La econometría se define como el estudio que combina modelos económicos, datos económicos y estadística matemática, cuyos objetivos principales son:

- El conocimiento de la economía real
- Simulación de políticas económicas
- Predicciones sobre valores de variables económicas

Como la mayor parte de las asignaturas desarrolladas, la econometría contiene aspectos importantes acerca de las matemáticas como son: funciones trigonométricas, modelos econométricos, series temporales y el empleo de derivadas y matrices para aplicaciones estadísticas que forman parte de la econometría. [17]

Es útil para:

- Saber especificar el modelo matemático y econométrico asociado a un fenómeno económico, estimar sus parámetros, validar el modelo y predecir valores futuros.
- Ser capaz de analizar información económica relevante y de extraer conclusiones sobre diversos aspectos de la realidad económica.
- Elaborar un informe econométrico a partir de una herramienta informática apropiada

3.7.1- APLICACIÓN EN CASOS REALES

Un ejemplo real podría ser Mercedes, la cual a partir de un evento como el Brexit, le corresponde analizar la situación y las posibles repercusiones que puede tener a la hora de exportar sus productos al Reino Unido. Con la econometría obtendríamos, a partir de los valores reales de variables económicas y a través del análisis estadístico y matemático, los valores que tendrían los parámetros de los modelos en los que esas variables económicas aparecieran, así como de comprobar el grado de validez de esos modelos, y ver en qué medida estos modelos pueden usarse para explicar la economía de un agente económico.

De los 10 coches más vendidos en el Reino Unido en 2015, sólo tres modelos son fabricados localmente: el Nissan Qashqai (en 5ª posición con 60.184 unidades), el Vauxhall Astra (séptimo con 52.703 unidades) y el MINI (noveno con 47.076 unidades). Los otros siete modelos se fabrican en el continente, en Alemania y en España para ser exactos.

A la hora de aplicar estos modelos, necesitamos un conocimiento previo de las matemáticas. Esto se considera una condición necesaria, aunque no suficiente para el conocimiento de las relaciones cuantitativas referentes a la vida económica, así como también será necesario conocer tanto la forma de expresar la función matemática, como interpretarla.

4- ANÁLISIS DE LAS MATEMATICAS EN MASTERES

4.1- MASTER EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS (UNIVERSIDAD DE ALICANTE)

Aquellos alumnos que terminen con éxito este máster deberán demostrar un conocimiento y entendimiento acerca de las organización, así como el entorno en que estas operan y cual es la forma mas adecuada de enfrentarse a él. Sin embargo, lo más importante es que los alumnos estén capacitados para identificar, responder y liderar cambios que demuestren que se posee una amplia capacidad para integrar decisiones relativas a las diferentes áreas de la organización. [\[18\]](#)

Entre las diferentes asignaturas impartidas podemos ver:

→ Finanzas empresariales, cuyo contenido en la guía docente es:

TEMA 1.- FINANZAS EMPRESARIALES

1.1 Introducción

1.2 Objetivos de la función financiera en la empresa.

1.3 Estructura económica y estructura financiera de la empresa.

1.4 Análisis financiero y Previsiones financieras.

TEMA 2.- VALORACION DE PROYECTOS DE INVERSION EN ACTIVOS REALES

2.1 Introducción

2.2 La dimensión financiera de los proyectos.

2.3 Métodos usuales de selección de inversiones.

2.4 Otros métodos de selección de inversiones.

2.5 Análisis de inversiones en régimen de incertidumbre.

TEMA 3.- VALORACION DE ACTIVOS FINANCIEROS

3.1 Valoración de acciones.

3.2 Valoración de obligaciones.

TEMA 4.- LA FINANCIACION EMPRESARIAL Y SU COSTE.

4.1 Fuentes de financiación propia.

4.2 Fuentes de financiación ajenas a largo plazo.

4.3 Fuentes de financiación ajenas a corto plazo

TEMA 5.- LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE LA EMPRESA

5.1 La importancia del coste de capital

5.2 Riesgo económico y riesgo financiero. El efecto del apalancamiento.

5.3 Interacción entre las decisiones de inversión y financiación.

5.4 La política de dividendos

[\(Ver \[19\]\)](#)

Como podemos ver, las finanzas empresariales se encargan de orientar y aportar una dirección a seguir por la empresa en lo referente a la utilización de su capital. Para esta labor necesitamos conocimientos relativos a capital financiero, operaciones financieras, capitalización, descuentos y amortizaciones.

→ Contabilidad para directivos, en la que la guía docente contiene:

- Bloque 1: Información financiera para la toma de decisiones:

Tema 1: Introducción a la información financiera y no financiera de la empresa

Tema 2: Legislación contable

Tema 3: Cuentas anuales

Tema 4: Contabilidad creativa y operaciones fraudulentas a través de sociedades.

- Bloque 2: información financiera y no financiera para la toma de decisiones:

Tema 5: Preparación de los estados contables para el análisis

Tema 6: Indicadores para la toma de decisiones

Tema 7: Responsabilidad social de las empresas y memorias de sostenibilidad

[\(Ver \[20\]\)](#)

La finalidad de esta asignatura consiste en que el alumno pueda realizar un análisis en términos sociales, económicos y medioambientales para la toma de decisiones. De esta manera será necesario la utilización de datos contables y presentarlos según los modelos establecidos, por lo que serán necesarios conocimientos relativos a asientos contables, arrendamientos financieros, aumentos y disminuciones de activo y pasivo y operaciones de ecuaciones.

4.2- MASTER EN DIRECCION DE EMPRESAS (UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID)

El fin que persigue este master es dotar a los alumnos de unos conocimientos en administración de empresas. El plan de estudios está formado por un año académico con un total de 60 créditos divididos en dos semestres.

Aquí, entre otras asignaturas impartidas, encontramos ``la empresa y su entorno``.

Al analizar el contenido de esta asignatura observamos los siguientes puntos:

1. Costes, ingresos y beneficios.
 - a. Costes y funciones de coste.
 - b. Beneficios económicos y ganancias contables.
 - c. Demanda.
2. Escala y el alcance de la empresa.
 - a. Economías de escala.
 - b. Economías de alcance.
 - c. Diversificación.
3. La cadena vertical de la empresa.
4. Los competidores y la competencia.
 - a. Identificación de los competidores y el mercado.
 - b. Estructura de mercado.
5. Teoría de juegos básica para análisis de la competencia.
6. Estructura del mercado y de la competencia.
 - a. Competición perfecta.
 - b. Monopolio.
 - c. Competencia monopolística.
 - d. Oligopolio.
 - e. Competencia dinámica.
7. Compromiso estratégico y estructura del mercado.
8. Estrategias de entrada y salida y la estructura del mercado.

[\(Ver \[21\]\)](#)

Como vemos, para poder desarrollar el contenido de esta materia han sido necesarios unos contenidos previos de la asignatura de matemáticas, tales como operaciones con funciones, y ecuaciones. Otro punto que llama la atención es que aplica la Teoría de los juegos, la cual es impartida en matemáticas de otras Universidades, con lo cual quizás sería un contenido interesante para introducir en la Universidad de Jaén.

4.3- MASTER EN DIRECCION DE RECURSOS HUMANOS (UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID)

El Máster proporciona una puerta de entrada a variedad de oportunidades laborales, tanto en empresas de consultoría como en departamentos de recursos humanos, ya sea en organizaciones públicas, privadas, nacionales, internacionales, o sin fines de lucro.

El plan de estudios del programa de Máster se imparte en dos cuatrimestres.

Se imparte en dos cuatrimestres, en el que en el primer cuatrimestre se imparten asignaturas de contabilidad, dirección financiera y dirección de la producción.

En este master podemos destacar la asignatura de dirección de la producción, cuyos contenidos son los siguientes:

1. Introducción a la Dirección de Operaciones.
2. Producción/Operaciones y las necesidades del cliente.
3. Decisiones estratégicas de Producción/Operaciones (I): producto y proceso.
4. Decisiones estratégicas de Producción/Operaciones (II): localización, distribución en planta y compras.
5. Decisiones tácticas de Producción/Operaciones: Inventarios, Planificación y Programación.
6. Los recursos humanos en la Dirección de Producción/Operaciones.

[\(Ver \[22\]\)](#)

En este caso, la asignatura impartida es muy similar en cuanto a contenidos de la asignatura de dirección de la producción impartida en el doble grado de la Universidad de Jaén, la cual ha su vez se fundamentaba en conocimientos matemáticos como elaborar distintas restricciones tanto de igualdad como desigualdad, sabiendo establecer la función objetivo e interpretar los datos, tanto en ecuaciones como en gráficos, para conocer cuales son los resultados que pertenecen a la región factible y que por tanto sean óptimas.

Al igual que en el anterior, son fundamentales los conocimientos adquiridos previamente en la asignatura de matemáticas.

Además de esta asignatura, contiene asignaturas de dirección financiera, contabilidad y dirección comercial, las cuales, como hemos expuesto al principio de este trabajo.

4.4- MASTER EN ANALISIS ECONOMICO (UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA)

Este máster consta de 120 créditos, cuyas asignaturas se imparten en dos años académicos.

El máster tiene un perfil investigador, en el que se dotará al alumno con una buena base de conocimientos analíticos y metodológicos necesaria para la investigación.

Dentro de este máster vemos una gran diversidad de asignaturas, muchas de las cuales relacionadas con las matemáticas.

“Macroeconomía avanzada y finanzas” la cual tiene el siguiente contenido:

1. Temas en el trabajo económico
2. Finanzas 2
3. Financiación
4. Microeconometría
5. Política económica
6. Desarrollo económico
7. Macroeconometría
8. Experimental económica

(Ver [23])

“Técnicas de investigación en economía” cuyo contenido:

1. Macroeconometría
2. Microeconometría
3. Modelos dinámicos de política y expectativas óptimas
4. Economía Experimental
5. Redes
6. Economía del desarrollo
7. Economía pública aplicada
8. Comercio y Finanzas Internacionales
9. Finanzas Empíricas

(Ver [24])

En ambas asignaturas impartidas en el máster se precisa de conocimientos acerca de funciones, operaciones con ecuaciones, arrendamientos financieros, prestamos, leasing, y otros conocimientos de límites y continuidad, sin embargo, en este caso se emplean estos conocimientos desde un punto más aplicativo en casos reales.

5- CONCLUSIONES

Como hemos podido conocer a lo largo de este proyecto, las matemáticas impartidas en la Universidad de Jaén contiene, a groso modo, los contenidos tanto del resto de universidades de España como de Europa, a excepción de algunos temas específicos diferentes en cada universidad.

En cuanto a su aplicación con el resto de asignaturas y de casos reales, vemos como los contenidos impartidos en matemáticas se aplican en todas ellas, siendo además una base importante para trabajos futuros donde se aplicarían todas estas herramientas.

Por último, en lo referente a los másteres, observamos cómo los contenidos aplicados en las distintas asignaturas de los másteres tienen concordancia con los contenidos de matemáticas, por lo que sin duda sería imposible poder superar estos másteres sin el conocimiento previo de todos los ámbitos matemáticos expuestos anteriormente.

6- BIBLIOGRAFIA

- [1] Guía docente UJA (matemáticas I) (Junio 2017) : https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2016-17/3/118A/11811013/es/2016-17-11811013_es.html
- [2] Guía docente UJA (matemáticas II) (Junio 2017) : https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2016-17/3/118A/11812042/es/2016-17-11812042_es.html
- [3] Guía docente UMA (matemáticas para la economía y la empresa) (Junio 2017) : https://oas.sci.uma.es:8443/ht/2016/ProgramasAsignaturas_Titulacion_5165_AsigUMA_53042.pdf
- [4] Guía docente UMA (matemáticas de las operaciones financieras) (Junio 2017) : https://oas.sci.uma.es:8443/ht/2016/ProgramasAsignaturas_Titulacion_5165_AsigUMA_53061.pdf
- [5] Guía docente UGR (matemáticas) (Junio 2017) : <http://grados.ugr.es/empresas/pages/infoacademica/guias-docentes/matematica-aplicada/1617matematicas>
- [6] Guía docente Ugr (matemáticas empresariales) (Junio 2017) : <http://grados.ugr.es/empresas/pages/infoacademica/guias-docentes/matematica-aplicada/1617matematicasempresariales>
- [7] Guía docente Uab (matemáticas I) (Junio 2017) : https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=2&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=ca&sp=nmt4&u=http://www.uab.cat/guiesdocents/2016-17/g102345a2016-17iSPA.pdf&usg=ALkJrhidCU7g58Tssesn0zEfzTrASQhq_g
- [8] Guía docente Uab (matemáticas II) (Junio 2017) : https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=2&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=ca&sp=nmt4&u=http://www.uab.cat/guiesdocents/2016-17/g102344a2016-17iSPA.pdf&usg=ALkJrhirR-JaLJJihRXp_bagKT0WypcqhA
- [9] Guía docente Carlos III (matemáticas para la economía I) (Junio 2017): <https://aplicaciones.uc3m.es/cpa/generaFicha?est=229&asig=13152&idioma=1>
- [10] Guía docente Carlos III (matemáticas para la economía II) (Junio 2017) : <https://aplicaciones.uc3m.es/cpa/generaFicha?est=229&asig=13156&idioma=1>
- [11] Guía docente Universidad de París (Junio 2017): <http://formations.dauphine.fr/offre/fr-FR/fiche/L3EAP/programme/L2GEAS15>

[12] Guía docente Universidad de París (Junio 2017) : <http://formations.dauphine.fr/offre/fr-FR/fiche/L3EAP/programme/L1DEGT06>

[13] Guía docente Universidad de Oporto (Junio 2017) : https://translate.google.com/translate?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.es&sl=pt-BR&sp=nmt4&u=https://sigarra.up.pt/fep/pt/ucurr_geral.ficha_uc_view%3Fpv_ocorrendia_id%3D386325

[14] Guía docente Universidad de Oporto (Junio 2017) : https://translate.google.com/translate?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.es&sl=pt-BR&sp=nmt4&u=https://sigarra.up.pt/fep/pt/ucurr_geral.ficha_uc_view%3Fpv_ocorrendia_id%3D386330

[15] Administración de la producción: <https://www.uv.es/asepuma/X/I41C.pdf>

[16] Méndez Rojas, Vicente. *Matemáticas Financieras con Excel y Matlab*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2003.

[17] La econometría en las matemáticas: <http://www.uv.es/uriel/1%20Econometria%20y%20datos%20economicos.pdf>

[18] Máster Alicante (2017-2018) <https://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/PlanEstudio/planEstudioND.aspx?plan=D078#>

[19] Finanzas empresariales: <http://cv1.cpd.ua.es/ConsPlanesEstudio/cvFichaAsiEEES.asp?wCodEst=D078&wcodasi=48201&wLengua=C&scaca=2017-18#>

[20] Contabilidad para directivos: <http://cv1.cpd.ua.es/ConsPlanesEstudio/cvFichaAsiEEES.asp?wCodEst=D078&wcodasi=48204&wLengua=C&scaca=2017-18#>

[21] La empresa y su entorno : http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/Detalle/Estudio_C/1371209279098/1371219633369/Master_Universitario_en_Direccion_de_Empresas#programa

[22] Dirección de la producción: http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/Detalle/Estudio_C/1371208953085/1371219633369/Master_Universitario_en_Direccion_de_Recursos_Humanos#programa

[23] Macroeconomía avanzada y finanzas: https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.es&sl=ca&sp=nmt4&u=http://www.uab.cat/web/informacio-academica-dels-masters-oficials/l-oferta-de-masters-oficials/pla-d-estudis/pla-d-estudis/analisi-economica/-/

economic-analysis-

1096480139529.html%3Fparam1%3D1096480156187&usg=ALkJrhiGFKnR8G-

G6lopOsKUSzgM_31EDA

[24] Técnicas de investigación en economía :

https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=2&hl=es&prev=search&rurl=transl

<ate.google.com&sl=ca&sp=nmt4&u=http://www.uab.cat/guiesdocents/2016->

<17/g40170a2016-17iENG.pdf&usg=ALkJrhiPQdlZFmrcCtnyffqhljhSUCIRvQ>