



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas

Estudio y análisis de los conceptos y técnicas matemáticas utilizadas en las materias del grado en **ADE**

Alumno: Luis Hernández Álvarez

Mayo, 2016

ÍNDICE:

1 INTRODUCCIÓN	3
2 TEMARIO DE MATEMÁTICAS EN GADE	4
3 UTILIDADES Y CONOCIMIENTOS QUE SON APLICADOS EN LAS DEMAS ASIGNATURAS.	6
4 CONOCIMIENTOS INICIALES DE BACHILLER PARA LA CARRERA.....	13
5 COMPARACIÓN DE GUIAS DOCENTES ENTRE UNIVERSIDADES.....	15
6 CRÍTICAS CONSTRUCTIVAS Y CONCLUSIONES.....	37
7 BIBLIOGRAFÍA.	42

1 Introducción

En la siguiente síntesis voy a tratar de dar una perspectiva general y específica de los conocimientos y técnicas matemáticas aprendidas durante el Grado de Administración y Dirección de Empresas (GADE) con sus respectivas aplicaciones en las demás asignaturas durante los cursos y cuatrimestres de la titulación.

Comenzaré mostrando el temario de matemáticas que ha sido impartido tanto en Matemáticas I como en Matemáticas II y tras una serie de encuestas realizadas al profesorado docente del resto de asignaturas podré observar las utilidades que este me ha proporcionado. O por el contrario, podré ver qué conocimientos enseñados no hemos utilizado y qué es lo que si se podría mejorar en la guía docente de Matemáticas.

Daré una breve visión sobre las matemáticas que se imparten en los bachilleratos para así poder ver cuál es más similar a lo que se viene enseñando en este grado y cuál nos podría aportar más ventajas a la hora de afrontarlo. Pero, además de comparar el temario actual con el de bachiller, también mostraré cómo se está haciendo en el resto de universidades de Andalucía y alguna que otra universidad no andaluza para tener una perspectiva más amplia en la comparación.

Estas comparaciones nos pueden ayudar mucho de cara al futuro para ir evolucionando y ver qué es lo que realmente necesita el alumnado con lo referido a conocimientos y técnicas matemáticas para lograr una mayor eficiencia y eficacia en la realización del GADE. Todo esto finalizará con una crítica constructiva en la que se plasmará las mejoras a realizar y los puntos fuertes y débiles que tiene nuestro sistema educativo con respecto al resto. Ya que, al poder observar las sugerencias de nuestro profesorado y las formas de trabajar de otras universidades se podrán sacar conclusiones más óptimas.

Palabras clave: Matemáticas, conocimientos y guía docente.

1 Abstract

In the following summary i will try to give a general and specific perspective about knowledge and mathematical techniques learned during the degree of Business Administration (GADE) with their respective applications in other subjects during the four-month courses of degree.

I will begin showing the math agenda that has been taught both Mathematics I and Mathematics II and after a series of surveys of teachers teaching other subjects will be able to observe the utilities that this has given to me. Or rather, I will be able to see what taught knowledge has not been useful and what could be improved in Math teaching guide.

I will give a brief overview of mathematics taught in high schools in order to see which is more similar to that which has been taught in this degree and what we could bring more advantages when dealing with it. But besides comparing current with bachelor

agenda, also I show how it is done in other universities of Andalusia and some other non Andalusian university to have a broader perspective in comparison.

These comparisons can help us a lot in the future to evolve and see what you really need students with regard to mathematical knowledge and techniques to achieve greater efficiency and effectiveness in carrying out the GADE. All this will end with constructive criticism in which improvements to make and the strengths and weaknesses of our educational system from the rest will be captured. Because, to observe the suggestions of our teachers and ways to work from other universities may draw more optimal conclusions.

Keywords: Math, knowledge and teaching guide.

2 Temario de matemáticas en GADE

Comenzaremos viendo los conceptos y técnicas matemáticas que han sido impartidas en la Universidad de Jaén en los Grados de ADE y FYCO (Finanzas y Contabilidad), ya que ambas titulaciones son idénticas en contenido en los dos primeros cursos. Esta parte se divide en dos asignaturas de 6 créditos cada una que son Matemáticas I y Matemáticas II, ambas obligatorias. La primera de ellas se encuentra en el primer cuatrimestre del primer curso del grado, mientras que la segunda se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso.

Aquí podemos ver la guía docente con la planificación de la enseñanza de conceptos y técnicas impartidas por el Departamento de Matemáticas:

Matemática I: 1ºcuatrimestre, 1ºcurso. (6 CRÉDITOS)

Tema 1. Funciones.

1. La recta real. Funciones reales de variable real.
2. Funciones elementales.
3. Límites y continuidad de funciones.
4. Modelización de fenómenos utilizando funciones y el concepto de límite.

Tema 2. Derivación de funciones.

1. Concepto de derivada, velocidad o tasa puntual de crecimiento en fenómenos modelizados por funciones, interpretación geométrica de la derivada.
2. Cálculo de derivadas.
3. Derivación y propiedades de forma de una función.
4. Teorema de L'Hôpital.

Tema 3. Integración de funciones.

1. Primitiva, integral indefinida y propiedades.
2. Cálculo de primitivas.
3. Integral definida y propiedades.
4. Aplicaciones de la integral definida.

Tema 4. Matrices.

1. Representación de datos mediante matrices.

2. Definiciones básicas y operaciones matriciales.
3. Potencias de matrices y modelos matriciales iterativos.
4. Rango de una matriz.
5. Determinantes.
6. Matriz inversa.

Tema 5. Sistemas lineales. Vectores.

1. Clasificación de los sistemas lineales de ecuaciones.
2. Expresión paramétrica de la solución de un sistema lineal.
3. Métodos de Gauss y Cramer para la resolución de sistemas.
4. Subespacios vectoriales. Bases, coordenadas y dimensión de subespacios vectoriales.

Tema 6. Diagonalización de matrices.

1. Proceso de Diagonalización: valores y vectores propios, polinomio característico. Interpretación de vectores y valores propios en procesos matriciales iterativos.
2. Estudio de la tendencia en procesos iterativos mediante el análisis de vector y valor propio dominante.

Fuente: Guía Docente 2015-2016-MatemáticasI (Universidad de Jaén)

Matemáticas II: 2ºcuatrimestre, 2ºcurso. (6 CRÉDITOS)

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

1. El espacio $\mathbb{R}^2$
2. Funciones escalares.
3. Límite de funciones escalares.
4. Continuidad de funciones escalares.

Tema 2. Derivación de funciones reales de varias variables reales.

1. Derivada parcial.
2. Derivada direccional.
3. Diferencial.
4. Aplicaciones económicas.

Tema 3. Funciones vectorial.

1. Límite, continuidad y derivación de funciones vectoriales.
2. Diferenciabilidad de funciones compuestas.
3. Función homogénea.
4. Aplicaciones económicas.

Tema 4. Extremos relativos reales de varias variables reales.

1. Formas cuadráticas.
2. Extremos relativos libres.
3. Extremos relativos condicionados.
4. Aplicaciones económicas.

Tema 5. Integración reales de varias variables reales.

1. Construcción de la integral doble.
2. Integral doble en dominios rectangulares.
3. Integral doble en recintos acotados.

Tema 6. Introducción a las ecuaciones diferenciales.

1. Definiciones básicas y terminología.
2. Métodos de integración de algunos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y primer grado.
3. Aplicaciones económicas.

Fuente: Guía Docente 2015-2016-MatemáticasII (Universidad de Jaén)

Matemáticas II es como una extensión de las Matemáticas I porque, como podemos observar, a excepción de la introducción de las ecuaciones diferenciales, el temario es similar. Lo que se introduce aquí nuevo es que en Matemáticas I se trabajaba con una sola variable real “ x ” y en Matemáticas II se trabaja con varias variables reales “ $x_1, x_2, \dots, x_n$ ”. Esto requiere, en la mayoría de los casos, el aprendizaje de nuevas técnicas para formular los problemas porque no es lo mismo trabajar con una que con varias variables reales.

3 Utilidades y conocimientos aprendidos que son aplicados en las demás asignaturas del Grado.

Una vez que han sido mostrados los conocimientos matemáticos que son enseñados en la titulación vamos a ver cuál ha sido su grado de repercusión en las demás asignaturas tanto obligatorias como optativas. Para ello he realizado una serie de encuestas al profesorado de las mismas en la Universidad de Jaén para observar con detalle qué requerimientos son esenciales para afrontar las asignaturas y cuáles no. La encuesta es la siguiente:

ASIGNATURA:

PROFESOR:

MATEMATICAS I

Tema 1. Funciones.

1. La recta real. Funciones reales de variable real.
2. Funciones elementales.
3. Límites y continuidad de funciones.
4. Modelización de fenómenos utilizando funciones y el concepto de límite.

Tema 2. Derivación de funciones.

1. Concepto de derivada, interpretación geométrica de la derivada.
2. Cálculo de derivadas.
3. Derivación y propiedades de forma de una función.
4. Teorema de L'Hôpital.

Tema 3. Integración de funciones.

1. Primitiva, integral indefinida y propiedades.
2. Cálculo de primitivas.
3. Integral definida y propiedades.
4. Aplicaciones de la integral definida.

MARCAR:

Tema 4. Matrices.

1. Representación de datos mediante matrices.
2. Definiciones básicas y operaciones matriciales.
3. Potencias de matrices y modelos matriciales iterativos.
4. Rango de una matriz.
5. Determinantes.
6. Matriz inversa.

Tema 5. Sistemas lineales. Vectores.

1. Clasificación de los sistemas lineales de ecuaciones.
2. Expresión paramétrica de la solución de un sistema lineal.
3. Métodos de Gauss y Cramer para la resolución de sistemas.
4. Subespacios vectoriales. Bases, coordenadas y dimensión de subespacios vectoriales.

Tema 6. Diagonalización de matrices.

1. Proceso de Diagonalización: Interpretación de vectores y valores propios en procesos matriciales iterativos.
2. Estudio de la tendencia en procesos iterativos mediante el análisis de vector y valor propio dominante.

Observaciones

--

ASIGNATURA:

PROFESOR:

MATEMATICAS II**Tema 1. Límite y continuidad de funciones reales de varias variables reales.**

1. El espacio $\mathbb{R}^2$.
2. Funciones escalares.
3. Límite de funciones escalares.
4. Continuidad de funciones escalares.

Tema 2. Derivación de funciones reales de varias variables reales.

1. Derivada parcial.
2. Derivada direccional.
3. Diferencial.
4. Aplicaciones económicas.

Tema 3. Funciones vectoriales.

1. Límite, continuidad y derivación de funciones vectoriales.
2. Diferenciabilidad de funciones compuestas.
3. Función homogénea.
4. Aplicaciones económicas.

Tema 4. Extremos relativos reales de varias variables reales.

1. Formas cuadráticas.
2. Extremos relativos libres.
3. Extremos relativos condicionados.
4. Aplicaciones económicas.

Tema 5. Integración real de varias variables reales.

1. Construcción de la integral doble.
2. Integral doble en dominios rectangulares.
3. Integral doble en recintos acotados.

Tema 6. Introducción a las ecuaciones diferenciales.

1. Definiciones básicas y terminología.
2. Métodos de integración: ordinarias de primer orden y primer grado.
3. Aplicaciones económicas.

Observaciones:

--

Fuente: Elaboración propia

En ella debían marcar una “X” en los temas que necesitan como base para impartir su asignatura y dejarlo en blanco si no los necesitan en sus respectivos cuadros de la derecha. Por último debían dejar alguna observación si lo veían oportuno señalando si hay algo en esta guía docente de enseñanza matemática que podrían explicar con mayor rapidez sin detenerse un tiempo excesivo, o si por el contrario creen que deberían dar más énfasis en explicarnos cualquier otro tema o técnica que nos puede resultar más esencial para su futura aplicación.

Hay algunas asignaturas que por centrarse más en temas teóricos sobre su rama y menos en temas prácticos no he podido ver utilización alguna de las técnicas aprendidas en Matemáticas. Dentro de este tipo podemos encontrar las siguientes:

- Administración de empresas
- Desarrollo local y planificación estratégica territorial
- Dirección estratégica I y II
- Dirección internacional y cooperación empresarial
- Diseño y funcionamiento de la organización
- Fundamentos de marketing
- Gestión de la innovación, la calidad y la tecnología
- Historia económica
- Internacionalización económica
- Introducción al derecho

En estas asignaturas la aplicación matemática queda apartada de su contenido porque se centran generalmente en el proceso de creación, crecimiento y control de una empresa, sin descuidar el tema legal y factores externos e internos que la rodean. El resto de asignaturas han ido variando en cuanto al mayor o menor contenido puesto en práctica por estas. Estas son:

- Contabilidad de gestión
- Contabilidad financiera
- Contabilidad para la dirección
- Creación de empresas
- Dirección de marketing I, II y III
- Dirección financiera I y II
- Dirección y administración de la producción
- Economía del sector público
- Economía española y Mundial
- Entorno macroeconómico de la empresa
- Gestión de recursos humanos
- Estadística I
- Estados financieros
- Fiscalidad empresarial
- Introducción a la contabilidad
- Introducción a la economía
- Introducción a las finanzas
- Investigación de mercados
- Macroeconomía y Microeconomía
- Simulación empresarial
- Sistema financiero español

Las materias que acabo de señalar han necesitado estos conocimientos matemáticos pero a nivel básico, centrándose especialmente en el cálculo de funciones elementales explicadas en el tema 1 de Matemáticas I como pueden ser: las polinómicas y las racionales e irracionales. Sin embargo, en Microeconomía y Macroeconomía es fundamental manejar la derivación para la resolución de costes. Ambas junto con Introducción a la Economía requieren también del conocimiento de las derivadas parciales para conocer la explicación y obtención de la inelasticidad, explicadas en Matemáticas II en el tema 2. Suelen ser cálculos asequibles de hacer en la mayoría de los casos, ya sea porque solo tenemos que sustituir datos en una fórmula o porque trabajas con Excel y este lo resuelve inmediatamente. Por otro lado, Contabilidad para la Dirección realiza operaciones asequibles pero necesita de una mayor interpretación y conocimientos estadísticos sobre todo para el cálculo de previsiones de demandas. No obstante, hay otras asignaturas más específicas en lo referente a cálculos que si han hecho mayor hincapié en la aplicación de conocimientos matemáticos. Materias como son:

- Econometría
- Investigación operativa
- Estadística II

Cuadro 1: Temario matemático utilizado por las asignaturas.

	Estadística II	Econometría	Inv. Operativa
MATEMATICAS I			
Tema 1. Funciones.	X	X	X
Tema 2. Derivación de funciones.	X		
Tema 3. Integración de funciones.	X		
Tema 4. Matrices.		X	X
Tema 5. Sistemas lineales. Vectores.		X	X
Tema 6. Diagonalización de matrices.			
MATEMATICAS II			
Tema 1. Límite y continuidad de funciones reales de varias variables reales.			
Tema 2. Derivación de funciones reales de varias variables reales.			
Tema 3. Funciones vectoriales.			
Tema 4. Extremos relativos reales de varias variables reales.			
Tema 5. Integración reales de varias variables reales.			X
Tema 6. Introducción a las ecuaciones diferenciales.			

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en el Cuadro 1, tanto en Econometría como en Estadística el conocimiento de las funciones es esencial para saber en todo momento interpretar las curvas que aparecen en los gráficos delimitando un área, de ellos va acompañado el concepto de los límites. Las funciones elementales (polinómicas, logarítmicas, trigonométricas, racionales e irracionales) han de ser controladas ya con soltura en las tres materias, de ahí el manejo requerido.

Investigación Operativa se centra fundamentalmente en el uso de las matrices y su reconversión a sistemas lineales, ya que a partir de los sistemas lineales de ecuaciones podemos formar su matriz y realizar los cálculos convenientes y a la inversa. Una vez elaboradas las matrices o sistemas ya se podrán aplicar los métodos Simplex o Dual que son específicos de esta materia. Econometría, al igual que Investigación Operativa,

también requerirá del manejo de matrices y sistemas lineales porque realiza operaciones con determinantes, matrices inversas o diagonalización de matrices. A pesar de todo esto, hay más similitud entre Estadística II y Econometría al necesitar ambos métodos estadísticos en la mayoría de los casos saber localizar qué tipo de problemas se presentan y aplicar la fórmula adecuada con su posterior resolución. Lo único nuevo que podemos encontrar en Estadística II con respecto a las otras dos es que en Estadística II será útil el conocimiento de resolución de integrales definidas, ya sean de una o varias variables, para poder así acotar ciertas regiones del espacio que se nos pueden presentar en los problemas o para realizar ciertas estimaciones.

Después de representar las técnicas matemáticas y los conceptos aplicados a lo largo del Grado voy a pasar a comentar los resultados obtenidos y observaciones que me han sido de gran utilidad en este estudio. La aplicación de los conocimientos de Matemáticas II han sido requeridos en un menor número de ocasiones que los de Matemáticas I, lo que no quiere decir que sean menos importantes. Pero si han hecho hincapié en que la explicación de las ecuaciones diferenciales se podría dar más rápido y pararse más en la explicación de otros temas que han considerado más fundamentales para el trascurso de la titulación como pueden ser las matrices y su diagonalización, las derivadas y temas relacionados con las funciones y límites. Esto ocurre porque en la iniciación de las demás asignaturas que requieren de estos conocimientos les conviene que el alumnado llegue con un conocimiento ya sólido de estos para no tener que volver a repetir una cosa que ya ha sido explicada en otra asignatura y poder avanzar así con mayor rapidez en las clases. Lo consideran así ya que el entendimiento de una asignatura cuando se tienen unas bases sólidas resulta mucho más cómodo para el alumnado y hace de esto un sistema más eficaz en lo referente al aprovechamiento de las clases.

Tras lo comentado en este apartado, he elaborado el siguiente cuadro a modo de resumen para poder ver con mejor claridad los contenidos del temario de Matemáticas I y II que han utilizado las demás asignaturas del Grado. Aunque he obviado introducir las que en ningún momento requieren de su utilización.

Asignaturas	Tema1	Tema2	Tema3	Tema4	Tema5	Tema6	Tema1	Tema2	Tema3	Tema4	Tema 5	Tema6
Contabilidad de gestión	X											
Contabilidad financiera	X											
Contabilidad para la dirección	X											
Creación de empresas	X											
Dirección de marketing I, II y III	X											
Dirección financiera I y II	X											
Dirección y administración de la producción	X											
Econometría	X			X	X							
Economía del sector público	X											
Economía española y Mundial	X											
Entorno macroeconómico de la empresa	X											
Estadística I	X											
Estadística II	X		X								X	
Gestión de recursos humanos	X											
Estados financieros	X											
Fiscalidad empresarial	X											
Introducción a la contabilidad	X											
Introducción a la economía	X							X				
Introducción a las finanzas	X											
Investigación de mercados	X											
Investigación Operativa	X			X	X							
Macroeconomía y Microeconomía	X	X						X				
Simulación empresarial	X											
Sistema financiero español	X											
Contabilidad de gestión	X											
Contabilidad financiera	X											
Contabilidad para la dirección	X											
Creación de empresas	X											
Dirección de marketing I, II y III	X											
Dirección financiera I y II	X											
Dirección y administración de la producción	X											
Economía del sector público	X											

Fuente: Elaboración propia

Matemáticas I

Matemáticas II

4 Conocimientos iniciales de bachiller para la carrera

Para poder ver las facilidades o dificultades a las que se enfrentará un alumno que se matricule en GADE o FYCO con respecto al temario de matemáticas que se va a impartir, hay que echar un breve vistazo antes a los conocimientos de base con los que partimos según el tipo de bachillerato del que provengamos. Para ello, vamos a ver el temario de Matemáticas tanto del Bachillerato Científico Tecnológico (BCT) como del Bachillerato de Ciencias Sociales (BCC).

Matemáticas de 2º del Bachillerato de Ciencia y Tecnología

1. Sistemas de ecuaciones lineales
2. Matrices
3. Determinantes
4. Sistema de ecuaciones. Regla de Cramer.
5. Límite de una función
6. Continuidad de funciones
7. Continuidad en un intervalo. Teoremas.
8. Derivadas
9. Cálculo de derivadas
10. Aplicaciones físicas y geométricas de la derivada
11. Aplicaciones de las derivadas al estudio de las funciones
12. Optimización de funciones (problemas optimización)
13. Representación gráfica de funciones
14. Teorema de Rolle, Lagrange, Cauchy y L'Hôpital
15. Integral indefinida
16. Métodos de integración
17. Integral definida
18. Vectores en el espacio
19. Puntos, rectas y planos
20. Posiciones relativas
21. Problemas métricos

Matemáticas de 2º del bachillerato de Ciencias Sociales

1. Sistemas de ecuaciones lineales
2. Matrices
3. Determinantes
4. Sistema de ecuaciones. Regla de Cramer.
5. Programación lineal
6. Límite de una función
7. Continuidad de funciones
8. Derivadas
9. Cálculo de derivadas
10. Aplicaciones físicas y geométricas de la derivada
11. Aplicaciones de las derivadas al estudio de las funciones

12. Optimización de funciones (problemas de optimización)

13. Representación gráfica de funciones

14. Probabilidad

15. Distribuciones discretas de probabilidad

16. Distribución binomial

17. Distribución normal

18. Inferencia estadística

En los temarios anteriores correspondientes BCT y al BCS he subrayado de color amarillo los conceptos o técnicas que son requeridos en las matemáticas del Grado en ADE. Por el contrario, no he subrayado las partes del temario que no he utilizado ni requerido para superar Matemáticas I y Matemáticas II. Hay una parte del temario del BCS que he subrayado en color azul, porque al no haberlo utilizado en Matemáticas sí que se utiliza en otras asignaturas del Grado como son Estadística I y II. En este apartado solo haremos referencia a Matemáticas I ya que en el Bachillerato solo se trabaja con una sola variable real y no con dos.

El BCS está mucho más enfocado al Grado de ADE y también al Grado de FYCO. Este Bachillerato se centra más en la rama económica y probabilística que el BCT, pero a pesar de esto hay que reconocer que el alumno que proviene del BCT tendrá una mejor base para superar las matemáticas de la licenciatura. Esto ocurre de la siguiente manera:

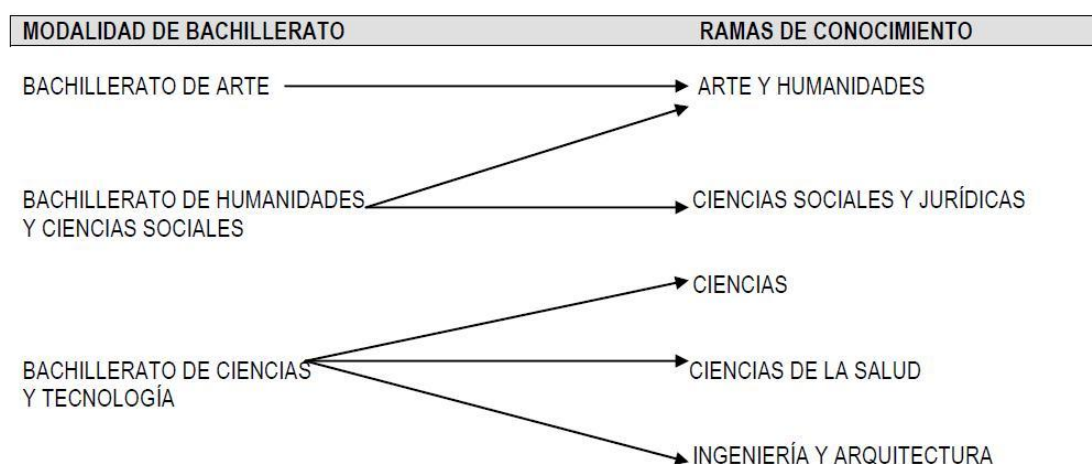
- En el BCT, con respecto a Matemáticas I, se han visto todos y cada uno de los temas que se van a impartir en esta. Lo cual nos lleva a que el alumno conoce ya de antemano todo el temario y ha estado un año entero trabajando con él. Además está la posibilidad de que el alumnado opte por elegir Matemáticas como materia específica en la fase de selectividad, lo cual nos lleva a qué quienes hayan optado por esta opción tengan esta asignatura mucho más trabajada y con ello más fresca para afrontarla en el Grado.
- En el BCS, con respecto a Matemáticas I, prácticamente ocurre lo mismo que sucede en el BCT. Pero en esta rama hay una excepción debido a que hay una parte del temario que es fundamental en Matemáticas I pero aquí no se imparte y es el de Integración. Es una característica importante a tener en cuenta porque para el alumnado es un tema que suele resultar más complicado que el resto y sin una base o conocimiento previo es más difícil de trabajarla al principio. Al ser una técnica nueva suele requerir más tiempo para dominarla, pero al estar en parte relacionada con las derivadas se acaba cogiendo rápidamente. Todo esto se conseguirá superar dedicando más tiempo a los conceptos nuevos y menos a los ya conocidos, aunque sin quitarles importancia.

A pesar de partir con cierta ventaja en Matemáticas, como hemos podido ver por parte del alumnado proveniente del BCT, si es cierto que el alumnado proveniente del BCS

parte con otras ventajas en lo referente a lo económico y en asignaturas en las que se estudia probabilidad o estadística.

Por otro lado hay que decir que la relación entre modalidades de bachillerato y las ramas de conocimientos son las mostradas en la siguiente imagen:

Imagen 1: Relación entre Modalidades de Bachillerato y las Ramas de Conocimientos



Fuente: Cuaderno de Pitágoras, mismat.wordpress

Pero a pesar de ello, no quiere decir que solo las personas que provengan del Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales pueden acceder a este Grado en ADE. Como he comentado antes, también acceden las personas que provienen del Bachillerato de Ciencias y Tecnología. Solo he realizado la comparación entre el BCT y el BCS porque en una se imparte Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales y en la otra Matemáticas, la cuales tenemos el temario explicado arriba. En los demás bachilleratos se explican las Matemáticas impartidas en el BCS por lo que con solo mostrarlos en una de ellas podemos ver como es al no haber diferencia alguna

5 Comparación de guías docentes entre universidades

Cómo el título del apartado bien lo refleja voy a mostrar una comparación del temario de Matemáticas impartido en GADE en Jaén con el temario y el orden en el que es explicado en este Grado en el resto de universidades andaluzas y alguna que otra universidad no andaluza. Con este hecho podremos apreciar las diferencias y similitudes de estos temarios con respecto al nuestro y así poder ver si seguimos un contenido más o menos similar o si por el contrario se sigue un orden diferente, contenido y orden serán los aspectos en los que nos fijemos en este análisis. Al tener la referencia de las observaciones que en el apartado de las encuestas me expuso el profesorado podré ver si sus requerimientos se siguen en ellas o si por el contrario hacen lo mismo que nosotros. Este análisis se realizará con los siguientes temarios:



Matemáticas: 1º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Cálculo diferencial:

1. Conceptos básicos.
2. La derivada y sus aplicaciones. Concepto de diferencial. Aplicaciones económicas.
3. Teoremas fundamentales. Regla de L'Hôpital.
4. Optimización. Aplicaciones económicas.

Cálculo integral:

1. Integral indefinida. Métodos de integración exacta.
2. Integral definida. Teoremas fundamentales. Aplicaciones económicas.
3. Integración impropia.
4. Series geométricas. Aplicaciones.

Funciones de dos variables:

1. Concepto de función de dos variables. Gráficas y curvas de nivel.
2. Derivadas parciales.
3. Optimización.
4. Funciones homogéneas. Teorema de Euler.

Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales:

1. Repaso de conceptos básicos de matrices: notación y operaciones.
2. Repaso de conceptos básicos de determinantes: reglas de cálculo, rango e inversa de una matriz.
3. Repaso de conceptos básicos de sistemas lineales: clasificación y resolución.

Diagonalización:

1. Autovalores y autovectores.
2. Diagonalización y potencias de matrices.
3. Sistemas dinámicos.

En la Universidad de Almería (UAL) con respecto a la Universidad de Jaén hay ciertas diferencias apreciables. En su guía docente la asignatura Matemáticas sólo se imparte en el primer cuatrimestre del primer año juntando aquí conceptos de Matemáticas I y II con respecto a la de Jaén.

- Matemáticas I: en la UAL se puede apreciar cómo el temario dado en la UJA aparece por completo a excepción de un tema, el tema 1 de funciones. Los demás conceptos si son mostrados pero las funciones reales de variable real, las funciones elementales, los límites y la continuidad no aparecen en su temario.
- Matemáticas II: en la UAL el trabajo con varias variables reales es limitado. Sólo trabajan las derivadas parciales, concepto de funciones (con graficas y curvas), la optimización y las funciones homogéneas.

La mayoría de conceptos de Matemáticas I impartidos en la UJA se imparten en la UAL a excepción del tema 1 de funciones. En cambio no ocurre lo mismo con Matemáticas II al no aparecer en la UAL las ecuaciones diferenciales, la integración de varias variables reales, los extremos relativos reales de varias variables reales y los límites y continuidad de funciones reales de varias variables reales. Con respecto al trabajo de dos variables solo encontramos el concepto de función de dos variables (Gráficas y curvas de nivel), las derivadas parciales, la optimización y las Funciones homogéneas.

Todo lo que hay en el temario de la UAL está aquí en la UJA, por lo tanto tenemos una gran similitud.

CÁDIZ



Matemáticas: 1º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Bloque Álgebra lineal.

Tema 1. Matrices y determinantes.

1. Conceptos básicos y operaciones con matrices.
2. Determinantes. Rango de una matriz.

Tema 2. Sistemas de ecuaciones

1. Conceptos básicos.
2. Discusión y resolución de sistemas.

Tema 3. Diagonalización.

1. Autovalores y autovectores.
2. Diagonalización de una matriz.

Bloque Funciones de una variable.

Tema 4. Cálculo diferencial.

1. Conceptos básicos.

2. La derivada y sus aplicaciones.

Tema 5. Cálculo integral

1. Primitivas básicas.
2. Integral definida.
3. Aplicaciones.

Bloque Introducción a las funciones de varias variables.

Tema 6. Funciones de dos variables.

1. Concepto de función de dos variables. Gráficas y curvas de nivel.
2. Derivadas parciales.
3. Optimización.

En la Universidad de Cádiz (UCA) con respecto a la Universidad de Jaén hay ciertas diferencias apreciables. Ocurre lo mismo que en la UAL. El temario es similar en la UCA que en la UAL por lo que el comentario al respecto con la UJA es idéntico. Sólo hay un detalle a resaltar que es la exclusión con respecto a la UAL de las funciones homogéneas explicadas en la UJA en Matemáticas II. Lo cual no quiere decir que no se llegue a explicar dentro de algún tema en el cual en su guía docente no viene detallado.

CORDOBA:



Matemáticas: 1º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Tema 1: Espacios vectoriales: Matrices.

1. Definición de matriz. Conceptos básicos.
2. Operaciones con matrices.
3. Tipos especiales de matrices.
4. Espacios vectoriales.
5. Dependencia e independencia lineal.
6. Concepto de base y dimensión de un espacio vectorial.

Tema 2: Sistemas de ecuaciones lineales.

1. Determinantes.
2. Rango de una matriz.
3. Sistemas de ecuaciones lineales.

Tema 3: Funciones reales de variable real.

1. Funciones reales de variable real: definiciones básicas.
2. Función exponencial y función logaritmo
3. Límites, continuidad de funciones de variable real.
4. Derivabilidad de funciones de variable real.

5. Extremos de funciones de variable real. Optimización.
6. Representación gráfica de funciones.

Tema 4: Cálculo integral

1. Integral indefinida. Cálculo de primitivas.
2. Integral definida. Aplicaciones.
3. Integrales Impropias. Aplicaciones.

Matemáticas Avanzadas: 2º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Tema 1: Diagonalización de matrices

1. Autovalores y autovectores: definición y propiedades.
2. Polinomio característico.
3. Matrices diagonalizables. Caracterización.
4. Diagonalización de matrices simétricas reales.
5. Formas cuadráticas: definición y propiedades.
6. Clasificación de las formas cuadráticas.
7. Aplicaciones a la Economía.

Tema 2: Cálculo diferencial en funciones de varias variables

1. Funciones reales de varias variables. Límites y continuidad.
2. Derivadas parciales de una función. Vector gradiente.
3. Diferencial de una función.
4. Determinantes funcionales.
5. Funciones compuestas.
6. Funciones homogéneas.
7. Funciones implícitas.
8. Aproximación por serie de Taylor.
9. Aplicaciones a la Economía.

Tema 3: Optimización de funciones de varias variables reales.

1. Optimización de funciones de varias variables sin restricciones: condiciones necesarias y suficientes.
2. Extremos relativos de funciones implícitas.
3. Optimización de funciones de varias variables con restricciones de igualdad. Multiplicadores de Lagrange.
4. Aplicaciones a la Economía.

Tema 4: Integrales múltiples.

1. Introducción: La integral doble.
2. Integrales iteradas y área en el plano.
3. Aplicaciones a la Economía.

Tema 5: Ecuaciones diferenciales.

1. Introducción
2. Ecuaciones diferenciales de primer orden.
 1. Ecuaciones de variables separables.
 2. Ecuaciones homogéneas.
 3. Ecuaciones exactas.

4. Factor integrante.
5. Ecuaciones lineales.
3. Aplicaciones a la Economía.

En la Universidad de Córdoba (UCO) con respecto a la UJA el temario es idéntico pero el orden de explicación es lo que si varía. En la UCO no se llaman Matemáticas I y II si no que son Matemáticas y Matemáticas Avanzadas. En la UJA se imparten en el primer cuatrimestre del primer y segundo curso respectivamente y en la UCO Matemáticas se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso pero Matemáticas Avanzadas es en el segundo cuatrimestre del primer curso, todo en el mismo año. Como he comentado anteriormente, se acaba explicando lo mismo pero las diferencias en el temario son las siguientes:

- Matemáticas I: con respecto a la UCO en Matemáticas podemos ver como no hay nada nuevo, todo aparece en Matemáticas I, pero el tema de Diagonalización de matrices no se explica en esta. Se explica en Matemáticas Avanzadas por lo que esa es la única diferencia que podemos encontrar en este apartado.
- Matemáticas II: con respecto a la UCO en Matemáticas Avanzadas vemos como el temario es igual con la inclusión de la Diagonalización de matrices anteriormente citada. Lo único que podemos encontrar diferente es el orden de explicación pero por el contrario todo es similar.

La UJA y la UCO muestran un temario similar por lo que en ese aspecto ni nosotros tenemos más ni ellos menos que nosotros. Sólo podríamos comparar el tiempo en el que son explicados estos conocimientos ya que ellos lo hacen repartido en el primer curso y nosotros lo tenemos repartido en el primer y segundo curso

GRANADA:



Universidad de Granada

Matemáticas: 1º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

1. Conceptos básicos sobre funciones de una variable
 1. Intervalos. Dominio e imagen de una función.
 2. Funciones elementales. Propiedades.
 3. Funciones en Economía: oferta, demanda, ingresos, costes, beneficios, utilidad.
 4. Límite de una función en un punto. Continuidad.
 5. Teorema de Bolzano. Aplicaciones.
2. Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable

1. Derivabilidad: interpretaciones y aplicaciones.
2. Derivadas de las funciones elementales. Reglas de derivación.
3. Cálculo de primitivas.
4. Integral definida. Regla de Barrow.
3. Optimización de funciones de una variable
 1. Crecimiento y decrecimiento. Concavidad y convexidad.
 2. Extremos relativos y extremos absolutos. Teorema de Weierstrass.
4. Conceptos básicos sobre matrices y vectores
 1. Generalidades sobre vectores: notación, operaciones y propiedades.
 2. Generalidades sobre matrices: notación, operaciones y propiedades.
 3. Cálculo de determinantes.
 4. Cálculo de matrices inversas.
5. Sistemas de ecuaciones lineales
 1. Reducción de matrices. Rango de una matriz.
 2. Método de Gauss.
 3. Teorema de Rouché Frobenius.
 4. Sistemas homogéneos.
6. Diagonalización de matrices por semejanza
 1. Determinación de valores y vectores propios de una matriz.
 2. Matrices equivalentes y matrices de paso. Diagonalización.
 3. Interpretaciones y aplicaciones económicas.
7. Sucesiones y series de números reales
 1. Sucesiones de números reales, operadores sobre sucesiones, sucesiones aritmético-geométricas.
 2. Series de números reales, convergencia y criterios de convergencia.
 3. Sumas de series geométricas.

Matemáticas Empresariales: 2º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Tema 1. Conjuntos en $\mathbb{R}^n$. Introducción a las funciones de varias variables.

1. Notación para conjuntos.
2. Representación gráfica de conjuntos de $\mathbb{R}_2$.
3. Distancia euclídea.
4. Topología en $\mathbb{R}^n$: bolas, posición relativa entre puntos y conjuntos.
5. Conjuntos acotados, abiertos, cerrados y compactos. Conceptos básicos de funciones reales de varias variables: dominio, dominio maximal y recorrido.
6. Operaciones con funciones.
7. Clases de funciones: de variables separadas; polinómicas y racionales; formas cuadráticas: concepto y clasificación.
8. Conjuntos de nivel.
9. Definición de extremos locales y globales.
10. Teorema de Weierstrass.
11. Optimización con restricciones de desigualdad: el método gráfico en dos variables.
12. Problemas de programación lineal en dos variables.

Tema 2. Cálculo diferencial para funciones de varias variables.

1. Derivadas parciales de orden uno. Vector gradiente.
2. Regla de la cadena.
3. Derivadas parciales de orden dos. Propiedad de Schwartz.
4. Matriz hessiana.
5. Fórmula de Taylor: aproximación lineal y cuadrática de funciones.

Tema 3. Optimización sin restricciones.

1. Puntos críticos.
2. Condiciones necesaria y suficiente para que un punto sea extremo local. Puntos de silla.
3. Funciones convexas y cóncavas: propiedades

Tema 4. Optimización con restricciones de igualdad.

1. Criterio de existencia de extremos.
2. Método de sustitución.
3. Método de los multiplicadores de Lagrange: puntos singulares, conjuntos regulares, puntos críticos restringidos. Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.

Tema 5. Cálculo integral para funciones de varias variables.

1. Integrales dobles sobre recintos en el plano.
2. Teorema de Fubini.
3. Aplicaciones económicas.

La Universidad de Granada (UGR) con respecto a la UJA es muy completa en lo que se refiere a contenido matemático. Comparándola con las analizadas hasta el momento la UGR y la UJA muestran aparentemente un temario similar en cuanto a contenido y orden explicado de la materia. En la UGR las asignaturas tienen el nombre de Matemáticas y Matemáticas Empresariales pero son similares a Matemáticas I y II respectivamente. Como sucedía con la UCO ambas se imparten en el primer curso, una en cada cuatrimestre.

- Matemáticas I: con respecto a Matemáticas el temario es completamente similar, se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso también. Pero hay una novedad aquí con lo referente a lo anterior, hay un tema nuevo aquí que no se ve en la UJA en cual se llama Sucesiones y series de número reales. Por lo que el temario de la UGR aporta esta novedad en contraposición al de la UJA.
- Matemáticas II: en comparación con Matemáticas Empresariales aquí ocurre lo contrario que ha sido explicado en el apartado anterior. Podemos ver como los temarios son similares pero en este caso es la Universidad de Jaén la que muestra un apartado más que no se ve en la Universidad de Granada, este es las ecuaciones diferenciales. Por lo demás no hay nada que comparar al ser idéntico.

HUELVA



Matemáticas: 1º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE FUNCIONES DE VARIABLES REALES

Tema 1. Introducción. Repaso de los contenidos de cursos anteriores

1. Repaso de funciones de una variable
2. Repaso de matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales

Tema 2. Integración de funciones de una variable

1. Integración de funciones de una variable. Integrales indefinidas
 - 1.1. Definición de primitiva y de integral indefinida
 - 1.2. Propiedades de linealidad de la integral
 - 1.3. Integrales elementales
 - 1.4. Integrales inmediatas
 - 1.5. Integración por sustitución o cambio de variable
 - 1.6. Integración por partes

2. La integral indefinida

3. Integrales Impropias

Tema 3. Funciones de dos variables

1. Definición, dominio, gráfica y curvas de nivel
2. Límites
3. Continuidad
4. Derivación
 - 4.1. Derivadas parciales. Vector gradiente
 - 4.2. Derivadas parciales de orden superior. Matriz Hessiana
 - 4.3. Regla de la cadena
 - 4.4. Derivadas de funciones implícitas
5. Diferenciabilidad
6. Generalizaciones al caso de funciones de más de dos variables

BLOQUE II. ÁLGEBRA MATRICIAL

Tema 4. Diagonalización de matrices y formas cuadráticas

1. Introducción
2. Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada
3. Diagonalización de matrices cuadradas
4. Definición de forma cuadrática. Expresión matricial

5. Signo de una forma cuadrática

BLOQUE III. OPTIMIZACIÓN Y SERIES NUMÉRICAS

Tema 5. Optimización clásica

1. Optimización clásica sin restricciones
2. Optimización clásica con restricciones de igualdad

Tema 6. Series numéricas

1. Sucesiones de números reales
2. Series de números reales. Convergencia y divergencia
3. Series aritmética y geométrica

En la Universidad de Huelva (UHU) ocurre lo mismo que en la UAL y en la UCA debido a que solo hay una asignatura que es Matemáticas en esta universidad. Con respecto al temario de la UHU si es cierto que está mucho más agrupado que el de la UJA y hay muchos contenidos que faltan con respecto a la UJA.

- Matemáticas I: los contenidos que si aparecen en ambas son: funciones de una variable (que al no estar detallado no se sabe a que engloba), matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones, integración de funciones de una variable, Diagonalización de matrices y optimización. Por otra parte hay contenidos de Matemáticas de la UJA que no aparecen como es el caso derivación y los límites y continuidad (está dentro del bloque de funciones de dos variables por lo que no se sabe seguro si ya empiezan a trabajar con ellas y dan las de una variable como explicadas).
- Matemáticas II: Aquí la similitud se muestra al trabajar con temas como: límites, continuidad y derivación de varias variables reales. Pero por el contrario no se explica parte del temario de la UJA como: funciones vectoriales, integración real de varias variables reales e introducción a las ecuaciones diferenciales.

En este caso la ausencia de temario por parte de la UHU es mayor a las anteriores. Pero ocurre lo mismo que con la UGR, la UHU cuenta con un tema que es series numéricas que no se imparte en la UJA pero si guarda relación con la UGR ya que ambas si lo imparten. La Universidad de Jaén muestra un temario más amplio que el de la UHU pero con ese detalle de que solo le faltaría en el temario el tema de sucesiones o series numéricas.

MÁLAGA:



Matemáticas para la Economía y la Empresa: 1ºcuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

TEORÍA DE FUNCIONES

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

TEORIA DE FUNCIONES INTEGRABLES

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

AMPLIACIÓN DE ÁLGEBRA MATRICIAL

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

Programación Matemática: 2ºcuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

LECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA.

1. Modelización matemática en Economía.
2. Convexidad de conjuntos. Convexidad y concavidad de funciones.
3. Planteamiento del problema de Programación Matemática. Concepto general de óptimo.
4. Resolución gráfica de problemas de Optimización.

LECCIÓN 2: PROGRAMACIÓN NO LINEAL.

1. Caso no sujeto a restricciones.
2. Caso sujeto a restricciones de igualdad. La función de Lagrange. Interpretación de los multiplicadores de Lagrange.
3. Caso sujeto a restricciones de desigualdad. Condiciones necesarias y suficientes de optimalidad.

LECCIÓN 3: PROGRAMACIÓN LINEAL.

1. Introducción.
2. Características generales del problema de Programación Lineal.

3. Métodos de resolución.
4. Dualidad. Análisis de sensibilidad y paramétrico.

LECCIÓN 4: PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA.

1. Introducción. Modelización con variable entera y binaria
2. Problemas con variable entera.
3. Modelos de redes.

LECCIÓN 5: TOMA DE DECISIONES MULTICRITERIO.

1. Introducción.
2. Determinación de soluciones eficientes.
3. Programación por metas.

En la Universidad de Málaga (UMA) ocurre una singularidad en lo referente a su temario. Aquí se imparten dos asignaturas que son Matemáticas para la Economía y la Empresa y por otro lado Programación Matemática. En el temario de la primera si encontramos similitudes con respecto al temario que se imparte en la UJA en Matemáticas I pero en la segunda sucede que hay una parte que sí corresponde al temario de Matemáticas II pero el resto del temario equivale al de la asignatura que se imparte en la Universidad de Jaén llamada Investigación Operativa. Por lo que sólo me centraré en la parte que engloba a las matemáticas en mi comparación.

Cómo sucedía en otras universidades, ambas asignaturas se encuentran dentro del primer curso pero en distintos cuatrimestres. En Matemáticas para la Economía y la Empresa podemos encontrar temas similares a los de la UJA como son (en el caso de Matemáticas I): trabajo con funciones, funciones escalares y vectoriales, derivadas, funciones homogéneas, integrales, Diagonalización y formas cuadráticas. Por otra parte, en Programación Matemática podemos encontrar temas como son (impartidos en Matemáticas I): convexidad y concavidad o resolución gráfica de problemas de optimización.

Haciendo la comparativa, parece ser que hay muchas partes del temario de matemáticas I y II que no se abordan en esta universidad como son:

- Matemáticas I: Solamente se abordan los conceptos de integración y de diagonalización de matrices.
- Matemáticas II: no se lleva a cabo ninguna operación con varias variables reales, a excepción de las integrales dobles. Aunque tampoco se muestran las ecuaciones diferenciales.

La UMA muestra diferencias significativas en lo referente al temario comparado con el de la UJA. Hay varios puntos de nuestro temario como he señalado que no se encuentran en su guía docente. En este caso no muestran ninguna parte del temario nueva para nosotros a excepción de lo anteriormente comentado de mezclar parte del temario matemático con el de Investigación Operativa.



Matemáticas I: 1º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

BLOQUE I: CÁLCULO DIFERENCIAL PARA FUNCIONES REALES DE VARIABLES REALES.

TEMA1. FUNCIONES DE UNA VARIABLE.

- 1 Concepto de función.
- 2 Funciones elementales.
- 3 Continuidad de funciones de una variable.
- 4 Derivada de funciones de una variable.
- 5 Extremos de funciones de una variable.
- 6 Concavidad y convexidad.
- 7 Representación gráfica de funciones.

TEMA2 FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- 1 Conceptos previos.
- 2 Continuidad de funciones de varias variables.

TEMA 3 DERIVABILIDAD DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.

- 1 La derivada parcial como tasa de variación.
- 2 Derivadas parciales. Vector gradiente.
- 3 Derivadas de orden superior de funciones de varias variables. Matriz hessiana.

BLOQUE II: CÁLCULO INTEGRAL PARA FUNCIONES REALES DE VARIABLES REALES.

TEMA 4. CÁLCULO DE PRIMITIVAS DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE.

1. Conceptos generales.
2. Método de descomposición.
3. Método de sustitución o de cambio de variable.
4. Integración por partes.
5. Integración de funciones racionales.
6. Integración de funciones irracionales.
7. Integración de funciones trigonométricas.

TEMA 5. INTEGRAL DEFINIDA DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE

1. La integral definida como área.
2. Teoremas fundamentales. Regla de Barrow.

TEMA 6. INTEGRALES MÚLTIPLES DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.

1. Construcción de la integral múltiple.
2. Teorema de Fubini.
3. Cambios de variable.

TEMA 7 MATRICES Y DETERMINANTES

1. Matrices.
2. Operaciones con matrices.
3. Determinantes.
4. Matriz inversa.
5. Rango de una matriz.

TEMA 8 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

1. Definiciones básicas.
2. Compatibilidad de sistemas.
3. Resolución de sistemas.

TEMA 9 EL ESPACIO Vectorial $\mathbb{R}_n$.

1. Definiciones y propiedades.
2. Dependencia e independencia lineal.
3. Sistemas generadores y bases de $\mathbb{R}_n$.
4. Subespacios vectoriales de $\mathbb{R}_n$.

TEMA 10 DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES CUADRADAS

1. Autovalores y autovectores.
2. Matrices diagonalizables.

TEMA 11 FORMAS CUADRÁTICAS EN $\mathbb{R}_n$.

1. Expresión matricial y analítica.
2. Expresiones diagonales.
3. Clasificación de formas cuadráticas.
4. Clasificación de formas cuadráticas restringidas.

Matemáticas II: 1º cuatrimestre, 2º curso (6 CRÉDITOS)

Tema 1: Convexidad.

1. Conjuntos convexos. Definición y propiedades.
2. Convexos notables.
3. Funciones convexas y funciones cóncavas.
4. Caracterización de funciones convexas y cóncavas.

Tema 2: Introducción a los problemas de programación matemática.

1. Planteamiento formal del problema de programación matemática
2. Concepto de óptimo.
3. Definiciones y teoremas básicos.
4. Resolución gráfica.

Tema 3: Programación clásica sin restricciones.

1. Condiciones necesarias de optimalidad local.
2. Condiciones suficientes de optimalidad local y global.

Tema 4: Programación clásica con restricciones.

1. Función de Lagrange.
2. Condiciones necesarias de optimalidad local.

3. Condiciones suficientes de optimalidad local y global.
 4. Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange.
- Tema 5: Programación matemática con restricciones de desigualdad.

1. Condición necesaria de Kuhn y Tucker de optimalidad local.
2. Condición suficiente de optimalidad global.

Tema 6: Programación lineal.

1. Formulación del problema de programación lineal.
2. Teoremas fundamentales de la programación lineal.
3. El método del simplex.
4. Obtención de una solución básica factible inicial.
5. El método dual del simplex.
6. Análisis de postoptimización y análisis de sensibilidad.

Tema 7: Programación lineal multicriterio.

1. Planteamiento general del problema.
2. Soluciones eficientes. Métodos generadores.
3. Programación por metas.

Tema 8: Introducción a la Teoría de juegos.

1. Planteamiento del problema.
2. Conceptos fundamentales y clasificación.
3. Juegos de suma nula y programación lineal.

En la Universidad de Sevilla (USE) el nombre de las asignaturas es el mismo que en la UJA y se imparten también en el primer cuatrimestre y primer curso, en el caso de Matemáticas I. Pero en el caso de Matemáticas II aquí se imparte también en el segundo curso aunque aquí es en el segundo cuatrimestre, y no en el primero como la nuestra. En este caso Matemáticas I en la USE abarca temario tanto de Matemáticas I como de Matemáticas II de la UJA, se encuentra desglosado por bloques (Matemáticas I):

- **BLOQUE I: CÁLCULO DIFERENCIAL PARA FUNCIONES REALES DE VARIABLES REALES.**
En él se encuentran los temas de límites, continuidad, funciones, derivadas extremos, representación gráfica, funciones de varias variables y derivadas de varias variables.
- **BLOQUE II: CÁLCULO INTEGRAL PARA FUNCIONES REALES DE VARIABLES REALES.**
En él se encuentran los temas de primitivas de una variable, integral definida e integrales de varias variables
- **BLOQUE III: ÁLGEBRA MATRICIAL BÁSICA.**
En él se encuentran los temas de matrices, sistemas de ecuaciones, vectores, Diagonalización de matrices y las formas cuadráticas.

Esto nos lleva a ver cómo en la primera asignatura se abarca casi todo el contenido que se acaba explicando en las dos asignaturas de la UJA. En estas Matemáticas I se van explicando a la vez operaciones con una sola variable y con varias variables. Con Respecto a sus Matemáticas II ocurre lo mismo que ocurría en la UMA, la mayoría del temario se centra en Investigación operativa. Solamente coincide con la UJA en lo referente a la optimización de funciones y a la programación con restricciones y sin restricciones.

Resulta interesante analizar el orden de explicación de la asignatura de Matemáticas que muestra la USE ya que al ir explicando a la vez los mismos conceptos trabajando con una variable y con varias variables puede que resulte mucho más práctico a la hora de impartirlo. Es más sencillo trabajar un tema de golpe con todas sus variantes que trabajar una variante en cada curso porque puede que se dificulte el aprendizaje.

Para dar una visión más amplia en este terreno del estudio me centraré también en ver el contenido de distintas universidades no andaluzas y así poder ver si los conocimientos impartidos fuera de Andalucía son similares, o por el contrario varían del nuestro. Para este análisis he seleccionado tres universidades al azar que son: la Universitat de Valencia (UVa), la Universitat Internacional de Catalunya (UIC) y la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), la cuales mostraré a continuación:

UNIVERSITAT DE VALENCIA



Matemáticas I: 1º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Tema 1: Nociones básicas de álgebra

1. Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
2. Matrices, determinantes, rango y cálculo de la inversa.

Tema 2: Límites y continuidad de funciones

1. Nociones de topología en $\mathbb{R}^n$.
2. Funciones de una y varias variables: función homogénea, compuesta e implícita. Gráficas de funciones. Curvas de nivel.
3. Conceptos de límite y continuidad.

Tema 3: Derivabilidad de funciones

1. Definición e interpretación económica de derivada de una función real.
2. Cálculo de derivadas.

3. Definición e interpretación económica de derivadas parciales de funciones escalares y vectoriales.
4. Derivadas sucesivas de funciones de una o más variables. Gradientes, jacobianas y hessianas.

Tema 4: Diferenciabilidad de funciones

1. Diferenciabilidad de funciones.
2. Relación entre los conceptos de continuidad, derivabilidad y diferenciabilidad.
3. Direcciones de crecimiento de una función.
4. Derivada de la función compuesta.
5. Derivada de la función implícita.

Tema 5: Introducción al cálculo integral y a las ecuaciones diferenciales

1. Técnicas elementales de cálculo de primitivas.
2. Integral de Riemann: Condiciones de integrabilidad y regla de Barrow.
3. Integrales impropias de funciones reales de primera y segunda especie.
4. Ecuaciones diferenciales de primer orden de variables separables.

En la Universitat de Valencia hay dos asignaturas dirigidas a matemáticas que son Matemáticas I y Matemáticas II. La primera si comparte los conocimientos matemáticos con el temario matemático de la UJA, pero la segunda es la equivalente a otra asignatura de la Universidad de Jaén como es Investigación Operativa. Por este motivo solo se le dedica una asignatura a matemáticas, la cual voy a comparar:

- Matemáticas I: de esta asignatura podemos ver como se imparten la mayoría del temario que se muestra en la UJA. En ella aparecen los sistemas de ecuaciones, las matrices y sus operaciones, límites y continuidad, derivadas, extremos relativos y las integrales. Queda sin especificar aquí la Diagonalización de matrices pero al trabajar con ellas seguro que si se aplica pero no viene detallado. Por lo que el temario de Matemáticas I se da aquí al completo, pero siempre variando algún método o forma de resolución.
- Matemáticas II: de aquí podemos ver como si se trabaja la aplicación de funciones de varias variables, derivadas de varias variables y ecuaciones diferenciales. Esta última es una novedad, debido a que, de todas las comparaciones con el resto de universidades, esta es la segunda que también las imparte como la universidad de Jaén.

Queda destacar que a pesar de que el temario de Matemáticas I se acaba mostrando al completo en esta universidad no ocurre lo mismo con el temario de Matemáticas II. Esto se debe a que en la Universitat de Valencia no imparten los temas de extremos relativos reales de varias variables reales y de la integración de varias variables reales.

Matemáticas 1: 1ºcuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Tema 1: Función real de variable real

1. Concepto de función real de variable real. Dominio
2. Límites funcionales
3. Continuidad. Tipos de discontinuidades
4. Definición de derivada. Recta tangente. Cálculo de derivadas
5. Elasticidad de una función
6. Aplicaciones de la derivada: crecimiento y decrecimiento, óptimos, curvatura y regla de L'Hôpital
7. Aplicaciones económicas

Tema 2: Integración

1. Cálculo de primitivas. Integral indefinida
2. Integral definida. Regla de Barrow
3. Aplicaciones de la integral definida al cálculo de áreas
4. Integral impropia
5. Ecuaciones diferenciales de primer orden
6. Aplicaciones económicas

Tema 3: Álgebra lineal

1. Sistemas de ecuaciones lineales
2. Definición de espacio vectorial
3. Combinación lineal
4. Independencia lineal
5. Sistema de generadores
6. Base de un espacio vectorial
7. Definición de subespacio vectorial
8. Producto escalar, norma, ángulo y distancia
9. Formas cuadráticas
10. 3Aplicaciones económicas

Tema 4: Sucesiones y series numéricas

1. Sucesiones de números reales
2. Propiedades de las sucesiones
3. Series finitas e infinitas
4. Criterios de convergencia
5. Aplicaciones económicas

Matemáticas 2: 2º cuatrimestre, 1º curso. (6 CRÉDITOS)

Tema 1: Funciones de diversas variables

1. Definición de funciones escalares
2. Dominios de funciones escalares
3. Representación gráfica de funciones de dos variables. Curvas de nivel
4. Ejemplos de funciones en el ámbito de la economía y la empresa

Tema 2: Límites y continuidad de funciones escalares

1. Límite de una función en un punto
2. Cálculo de límites: límites reiterados y límites direccionales
3. Definición de función continua

Tema 3: Derivación de funciones de diversas variables

1. Derivada según un vector
2. Derivadas parciales de primer orden. Vector gradiente
3. Derivadas parciales de segundo orden. Matriz hessiana
4. Derivadas direccionales
5. Planos tangentes
6. Elasticidad
7. Derivación de funciones compuestas: Regla de la cadena

Tema 4: Aplicaciones de las derivadas: Optimización

1. Extremos relativos
2. Extremos condicionados y método de los multiplicadores de Lagrange
3. Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange

En la Universidad Internacional de Catalunya (UIC) el contenido sigue siendo similar al de la UJA como sucede con las demás universidades de España. Hay ciertas modificaciones o diferentes métodos según la universidad pero en la mayoría de los casos siempre hay algunos contenidos que son esenciales y están allá donde vayamos. En la UIC hay dos asignaturas relacionadas con matemáticas que son Matemáticas I y II que se sitúan en el primer curso del Grado pero en diferentes cuatrimestres respectivamente. En este caso la comparación es la siguiente:

- Matemáticas I: los contenidos mostrados en Matemáticas 1 son similares a los de la UJA pero no se puede apreciar operaciones con matrices, por el contrario si se lleva a cabo operaciones con sistemas de ecuaciones por lo que si se tienen que explicar pero no vienen detallado. La Diagonalización de matrices es lo único que podemos echar en falta en esta pero vuelve a aparecer el tema de sucesiones y series numéricas como viene apareciendo también en el temario de otras universidades pero no en la UJA. Por lo demás todo es similar.
- Matemáticas II: el único aspecto que no podemos apreciar son las integrales de varias variables, ya que todo lo demás si lo podemos encontrar en el temario de Matemáticas II con la excepción de las ecuaciones diferenciales que viene en el temario de Matemáticas I dentro del apartado de las integrales de una sola variable.



Matemáticas para la Economía I: 1ºcuatrimestre, 1º curso. (6 RÉDITOS)

Tema 1: propiedades elementales de las funciones. En particular, se estudia cuando una función tiene inversa, cuando es periódica, monótona o presenta simetrías.

Tema 2: continuidad. En concreto, se estudia la cuestión de cuando una función tiene límites y/o asíntotas, el corte de gráficas y la existencia de máximos y mínimos.

Tema 3: derivadas, primera parte. Se estudia el cálculo de derivadas, haciendo hincapié en la derivación implícita. Asimismo, la aplicación del cálculo de derivadas para estudiar tanto la monotonía de una función como el cálculo de máximos y mínimos.

Tema 4: derivadas, segunda parte. Se utiliza el concepto de derivada para el cálculo de límites, para aproximar una función localmente por polinomios, para caracterizar la concavidad y convexidad de una función y para un primer estudio de las funciones de ingresos, costes y beneficios.

Tema 5: integración. En un primer lugar se introduce el concepto de función primitiva y se estudian diversos métodos de cálculo. A continuación se introducen los conceptos de área e integral, y su relación con el de función primitiva. Posteriormente, se procede al cálculo de áreas. Finalmente, se aborda el estudio de las integrales impropias

Matemáticas para la Economía II: 2ºcuatrimestre, 1º curso. (6 RÉDITOS)

Álgebra Lineal:

1. Propiedades elementales de las matrices.
2. Determinantes Sistemas de ecuaciones.

Funciones de varias variables:

1. Continuidad.
2. Cálculo diferencial en varias variables: Derivadas parciales.
3. Funciones diferenciables.
4. Caracterización de la convexidad.
5. Derivación implícita.
6. Optimización: Extremos relativos.
7. Extremos condicionados.

8. Condiciones de primer y segundo orden.
9. Estática comparativa.
10. Aplicaciones a modelos económicos.

La Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) es conocida por su gran prestigio a nivel nacional, por lo que no podía faltar en este apartado. En esta las asignaturas se llaman Matemáticas para la Economía I y II, ambas se imparten en el primer curso pero Matemáticas para la Economía I en el primer cuatrimestre y la II en el segundo cuatrimestre. El contenido general de matemáticas de la UC3M es muy similar al de la UJA pero podemos encontrar las siguientes diferencias:

- Matemáticas I: los contenidos impartidos en Matemáticas para la economía I son los mismos que se imparten en Matemáticas I en la UJA, con la singularidad de que los temas de matrices y sistemas de ecuaciones que se imparten en matemáticas I de la UJA aquí se explican pero en Matemáticas para la economía II.
- Matemáticas II: aparte de lo dicho en el anterior punto, en matemáticas para la economía II el trabajo con funciones de varias variables es similar. Pero en este caso la excepción es que no se trabajan las integrales de varias variables y tampoco se llega a ver el tema de ecuaciones diferenciales que si se imparten en la UJA.

A modo de resumen, he elaborado el posterior Cuadro 2 en el que podemos observar de una manera mucho más clara las diferencias o similitudes que hay en el temario de Matemáticas explicado por la Universidad de Jaén con el de el resto de universidades andaluzas y las no andaluzas que se han examinado en este apartado.

Cuadro 2: Comparativas de los temarios de matemáticas entre Universidades

TEMAS / UNIVERSIDAD	UAL	UCA	UCO	UGR	UHU	UJA	UMA	USE	UIC	UC3M	UVa
Límites y continuidad (una variable)			X	X	X	X		X	X	X	X
Derivación (una variable)	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Integración (una variable)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Matrices	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Sistemas lineales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vectores			X	X		X	X	X	X		
Diagonalización de matrices	X	X	X	X	X	X	X	X			
Límite y continuidad (varias variables)			X	X	X	X		X	X	X	X
Derivación (varias variables)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Optimización (varias variables)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Integración (varias variables)			X	X		X		X			
Ecuaciones diferenciales			X			X					X
Sucesiones y series de números reales				X	X				X		
Programación lineal							X	X			
Teoría de juegos								X			

Fuente: Elaboración propia

6 Críticas constructivas y conclusiones

Una vez que he podido profundizar en el contenido de mi estudio sobre el “Estudio y análisis de los conceptos y técnicas matemáticas utilizadas en las materias del grado en ADE” he podido apreciar ciertos caracteres significativos que me han llevado a reflexionar sobre si lo que estamos haciendo es lo correcto o se podría mejorar algo para que el alumnado pueda expresarse al máximo y formarse de la mejor manera posible.

Con lo referente al temario tanto de Matemáticas I como de Matemáticas II se viene impartiendo de la manera más correcta debido a que las Matemáticas I son una continuación de lo que ha estado realizando el alumnado durante el bachillerato, en caso de que provengas de él y no de un ciclo formativo. La mayor o menor adaptación del alumnado, como ya se comentó en el punto 4 de este estudio, depende del bachillerato del que se provenga pero en gran medida no tiene porqué haber ninguna dificultad para poder superar esta asignatura. Ello se debe a que solo hay una parte del temario que puede resultar nueva para algunos, las integrales. Por otro lado, las Matemáticas II siguen siendo otra continuación de las Matemáticas I por lo que si has ido superando lo anterior tienen ya unos buenos conocimientos de base para superar los nuevos conceptos. Tras realizar el análisis del resto de universidades andaluzas y no andaluzas, he podido ver un tipo de orden en la explicación del temario que podría probarse en la Universidad de Jaén. Con esto me refiero a que la idea de explicar una tema cualquiera y dentro de este tema explicar tanto las operaciones con una variable como con varias variables puede resultar muy efectivo para el aprendizaje del alumnado. Para verlo más claro podemos mostrarlo con un ejemplo: cuando empiezas a trabajar en el tema de derivadas con una variable y todas sus aplicaciones también se podría explicar en ese tema las derivadas de varias variables reales. Este método u orden me ha parecido lo más destacado de la comparación con las universidades, esto no quiere decir que nuestro orden seguido hasta ahora no sea mejor. Es otro punto de vista en cual se podría ir modificando y hacer un estudio con sus futuros resultado.

Por otro lado, hay parte del temario de Matemáticas que en las encuestas pasadas al profesorado se hacía demasiado hincapié en un aspecto que era el de la mayor o menor utilidad de algunos temas para sus respectivas materias. Hay parte del temario que si va a ser esencial comprender perfectamente porque lo requeriremos en otras asignaturas pero hay otra parte que solo la veremos en Matemáticas y en ninguna otra más. Con esto quiero decir que, aunque solo se tenga que impartir en matemáticas pero no se vea en las demás (es el caso de las ecuaciones diferenciales), no tiene porque ser eliminada del temario porque sigue siendo contenido básico y esencial de esta asignatura. La medida a tomar con respecto a estos temas podría ser la mayor o menor detención del profesorado a la hora de explicarlas. En estos tipos de temas si es cierto que podrían darse un poco más de prisa en explicarlos y detenerse más en temas que son mucho más esenciales y fundamentales para superar otras asignaturas como pueden ser las matrices, sistemas de ecuaciones, derivadas e integrales, las cuales son una pieza fundamental en asignaturas de un elevado nivel de cálculo. Las asignaturas que más suelen requerir de estos conocimientos son las de tipo práctico en las que la base es esencial para ir avanzando

en la materia. Estas pueden ser: Investigación Operativa, Econometría y Estadística, que son donde más conocimientos matemáticos se requieren.

Con la comparación realizada en el anterior apartado también me quería detener en resaltar algunos aspectos que he considerado de mayor importancia. Los temas de límites, derivadas, integrales y sistemas de ecuaciones, son temas que los podemos encontrar en todas las universidades vistas en el punto 5. Aunque sí es cierto que el orden de agrupación de cada bloque depende de cada universidad. Esto es un tema de preferencias por lo que cada uno elegirá a su gusto. Hay universidades que guardan una gran similitud en contenido del temario con la Universidad de Jaén como puede ser la USE, por el contrario podemos observar mayor discrepancias en contenido con respecto a otras universidades como puede ser la UMA. Cada una sigue su orden y para cada una su orden es el más óptimo, aunque sigo resaltando que la forma en la que imparte el temario la Universidad de Sevilla se podría estudiar y ver su factibilidad.

Desde mi punto de vista, una vez analizados todos los puntos del temario, escuchadas las opiniones del profesorado y vistas las opciones de nuestra base en los bachilleres he podido ver como nuestro plan de estudios es de los más óptimos y efectivos de los analizados. Esto se debe a que al comparar nuestro temario con el de los demás, el de Universidad de Jaén siempre tenía en su planificación todo el temario de cada universidad y era a la otra universidad a la que siempre le faltaba algo en comparación con el nuestro. No quiero decir que porque le falte algo puede ser peor o mejor, sino que el contenido impartido es mayor y quieras o no vas a aprender algo más que en las otras. Si es más productivo o menos eso ya se tendría que analizar con otra serie de métodos o encuestas a profesionales pero aparentemente suele entrar mejor a primera vista. Hay algunas universidades que imparten todo el temario en una sola asignatura y esto sería otro aspecto a tener en cuenta para otro estudio. Debido a que por un lado podría darse todo a la vez en una sola asignatura y permitir que el alumno pueda disfrutar de otra asignatura distinta, o si por el contrario es mejor dividir este temario en dos asignaturas para explicarlo sin prisas para que el alumno trate de aprender de una manera más eficaz. Esta repartición se debe hacer siempre pensando en que es lo mejor para el alumnado y no para el profesorado ya que ellos son los encargados de formarlos lo mejor posible.

Ahora voy a pasar a mostrar una serie de datos en los que se clasifica a los Grados según su demanda para poder ver si el Grado en ADE está teniendo una buena demanda. Esto nos puede ayudar de alguna forma en poder enfocar el temario de alguna otra forma, ya que como vimos en la imagen del apartado de los temarios de bachillerato, la mayoría del alumnado que entra en algún grado de Ciencias Sociales y Jurídicas proviene del Bachillerato de Artes o del BCS. Lo cual quiere decir que la mayoría no dispondrá de los conocimientos de integrales que se imparten en Matemáticas I y II, aunque hay excepciones ya mencionados en el caso de provenir del BCT.

Cuadro 3: Titulaciones más demandadas, 2013-2014

Titulaciones más demandadas 2014					2013	
TITULACIÓN UNIVERSITARIA	Puesto	Oferta de empleo (1)	Oferta de titulados (2)	Puesto	Oferta de empleo (1)	Oferta de titulados (2)
Administración de Empresas y Finanzas	1	4,46%	10,69%	1,00%	0,045	7,30%
Ingeniería Informática	2	2,85%	6,82%	4,00%	0,032	5,20%
Ingeniería Industrial	3	1,93%	4,63%	3,00%	0,034	5,50%
Comercio y Marketing	4	1,69%	4,04%	*	*	*
Enfermería	5	1,26%	3,01%	*	*	*
Economía	6	1,17%	2,80%	6,00%	0,024	3,80%
Ingeniería de Telecomunicaciones	7	1,03%	2,47%	9,00%	0,015	2,40%
Administración de Empresas y Derecho	8	1,02%	2,44%	*	*	*
Relaciones Laborales y RRHH	9	0,98%	2,34%	10,00%	0,014	2,30%
Ingeniería Mecánica	10	0,93%	2,24%	*	*	*
Hostelería y Turismo	11	0,75%	1,79%	*	*	*
Psicología y Psicopedagogía	12	0,63%	1,52%	*	*	*
Derecho y Criminología	13	0,60%	1,45%	*	*	*
Ingeniería Eléctrica	14	0,55%	1,31%	*	*	*
Filología, Lingüística y Literatura	15	0,51%	1,23%	*	*	*
Biología, Bioquímica, Biotecnología	16	0,49%	1,18%	17,00%	0,006	0,90%
Ingeniería Electromecánica	17	0,47%	1,13%	*	*	*
Química	18	0,46%	1,09%	*	*	*
Arquitectura	19	0,45%	1,07%	*	*	*
Ingeniería Naval	20	0,41%	0,99%	*	*	*

(1) % sobre el total de la oferta de empleo

(2) % sobre el total de la oferta de empleo para titulados universitarios

Fuente: Informe Adecco

Como podemos ver en este Cuadro 1 el Grado en ADE y Finanzas año tras año suele ser el más solicitado en España por su salida laboral. Lo cual lleva a que esta titulación cada año es la que más alumnos recibe y a la que más se van a dirigir los conocimientos de matemáticas que estamos analizando en este trabajo

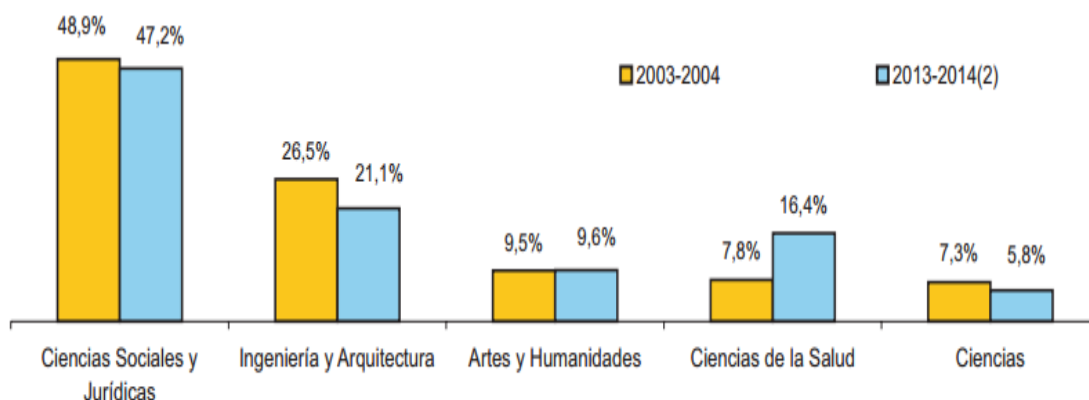
Cuadro 4: Estudiantes matriculados en Grado y 1er y 2o ciclo. Previsión curso 2014-2015

Estudiantes matriculados en Grado y 1^{er} y 2^o ciclo. Previsión curso 2014-2015

	Total	%	Univ. Públicas	%	Univ. Privadas	%
Total	1.373.300	100,0%	1.202.383	87,6%	170.917	12,4%
Rama de enseñanza⁽¹⁾						
Ciencias Sociales y Jurídicas	640.243	46,6%	544.113	45,3%	96.130	56,2%
Ingeniería y Arquitectura	277.968	20,2%	258.586	21,5%	19.382	11,3%
Artes y Humanidades	130.963	9,5%	124.828	10,4%	6.135	3,6%
Ciencias de la Salud	245.343	17,9%	197.744	16,4%	47.599	27,8%
Ciencias	78.783	5,7%	77.112	6,4%	1.671	1,0%

Fuente: Estadística de Estudiantes Universitarios. Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU)

Gráfico 1: Distribución de los estudiantes matriculados en Grado y 1er y 2o ciclo por rama de enseñanza. Cursos 2003-2004 y 2013-2014



(1) Se ha adaptado la denominación de las ramas de enseñanzas de 1^{er} y 2^o ciclo a las de Grado

(2) Datos provisionales

Fuente: Estadística de Estudiantes Universitarios. Sistema Integrado de Información Universitaria (SIIU)

En el Cuadro 2 podemos ver cómo tanto en las universidades públicas como en las privadas la demanda de los Grados de Ciencias Sociales y Jurídicas siguen siendo los más demandados, a pesar de lo que muestra el gráfico 1. En él los grados de Ciencias Sociales y Jurídicas siguen estando más solicitados desde 2003 hasta 2014, aunque sí es cierto que ha sufrido una leve reducción en porcentaje. Este tanto por ciento en cambio lo han ido ganando los Grados de Ciencias de la Salud, pero aún siguen muy por debajo.

Para finalizar mi conclusión, quiero acabar recalcando como al ser este un Grado con una gran demanda por su salida laboral las asignaturas de Matemáticas I y II son una base esencial para el alumnado que aspira a ser un gran profesional en un futuro. Lo que hace referencia a que una buena enseñanza matemática puede ser la base imprescindible, acompañado de todas las demás asignaturas, para formar profesionalmente nuestros administrados, contables, emprendedores o cualquier rama profesional relacionada que elija seguir el graduado. Por ello debemos de intentar optimizar al máximo el temario de la guía docente de estas dos asignaturas para un buen entendimiento.

8 Bibliografía

http://asignaturas.uca.es/wuca_asignaturasttg1314_asignatura?titul=21506&asign=21506004&dpto=C101

<http://cms.ual.es/UAL/estudios/grados/plandeestudios/asignaturas/GRADO6210?organizacion=temporal>

http://grados.ugr.es/empresas/pages/infoacademica/estudios#_doku_estructura_por_cursos_del_grado_de_administracion_y_direccion_de_empresas

<https://mismat.wordpress.com/orientacion-academica-2/bachillerato-o-formacion-profesional/%C2%BFque-bachillerato-elegir/la-eleccion-del-bachillerato/>

<http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/datos-cifras/Datos-y-Cifras-del-SUE-Curso-2014-2015.pdf>

https://oas.sci.uma.es:8443/pls/apex/f?p=101:1:3821655551407804::NO::INICIO_LOV_TIPO_ESTUDIO,INICIO_LOV_CURSO_ACAD,INICIO_LOV_CENTROS,INICIO_LOV_TITULACIONES,INICIO_LOV_CICLOS,INICIO_LOV_CURSOS,INICIO_BUSCAR:3,-1,301,5006,1,1

<http://www.uc3m.es/Inicio>

<http://www.uco.es/derechoyccee/gadmempresas/planificacion/index.html>

<http://uhuempresariales.acentoweb.com/es/grados/ade/guias>

<http://www.uic.es/es/estudios-uic/ade/carrera-ade/plan-de-estudios>

http://www.us.es/estudios/grados/plan_151?p=7

<http://www.uv.es/uvweb/universidad/es/estudios-grado/oferta-grados/oferta-grados/grado-ade-administracion-direccion-empresas-1285846094474/Titulacio.html?id=1285847455548&plantilla=UV/Page/TPGDetail&p2=2>

<https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2015-16/3/111A>

<http://www.vitutor.com/bac.html>

