



**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y  
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.**

**Curso académico: 2017/2018**

# **LAS MATEMÁTICAS DE LA SELECTIVIDAD**

**MATHEMATICS IN THE ACCESS EXAM OF UNIVERSITY**

**Nombre del Director: Antonio Jimenez Vargas**

**Especialidad: Matemáticas**

**María del Mar Cruz Sánchez**

## **RESUMEN**

Como todos los años, el alumnado que aspira a acceder a la Universidad debe enfrentarse al temido examen de acceso a la misma con el fin de confirmar, con garantías de igualdad que en Bachillerato se han alcanzado las aptitudes, madurez académica y conocimientos necesarios para afrontar con éxito las enseñanzas universitarias oficiales.

El foco de interés del presente trabajo es realizar un estudio sobre los resultados que obtienen nuestros alumnos en las pruebas de acceso a la Universidad, qué ejercicios obtienen buena calificación y cuáles no la han tenido o simplemente no han sido resueltos para, posteriormente, indagar en las posibles causas por las que se ha llegado a dicho resultado. Consecutivamente, y para que el análisis anterior tenga razón de ser, habrá que trabajar con el fin de lograr una motivación que dé lugar a un interés y a un esfuerzo por parte del alumno en afianzar todas las materias que abarca la asignatura por igual.

Para finalizar, se proponen unas recomendaciones y pautas indicadas para desarrollar en el aula con el fin de orientar al alumno hacia una motivación que suponga una garantía de éxito en la tan temida prueba. Para ello se plantea una metodología encaminada a reforzar aquellas áreas que presentan un índice de fracaso mayor, integrando tanto los conocimientos teóricos como empleo de herramientas tecnológicas disponibles.

**Palabras clave:** Selectividad, matemáticas, dificultades de aprendizaje, geometría, TIC, GeoGebra.

## **ABSTRACT**

Every year, the students who aspire to access the University must face to the access exam in order to confirm with equality guarantees that students have reached the

skills, academic maturity and necessary knowledge to successfully face the official university education.

The focus of this work is to realize a study base on the results obtained by our students in the University access exam, exercises with high score and exercises do not have it or simply they have not been done, to enquire the possible reasons why this situation has come about. Consecutively, and for the previous analysis to make sense, we have to work on student's motivation, interest and effort in order to consolidate all the subject equally.

Finally, some recommendations are suggested to develop in the classroom in order to guide the student towards a motivation that supposes a guarantee of success in the dreaded exam. For this purpose, a methodology is proposed to reinforce those areas that have a higher failure rate, including both theoretical knowledge and use of available technological tools.

**Key words:** University access exam, mathematics, learning difficulties, geometry, ICT, GeoGebra.

# ÍNDICE

1.	JUSTIFICACIÓN .....	2
2	CONTEXTUALIZACIÓN .....	3
3	MARCO NORMATIVO.....	4
3.1	ÁMBITO NACIONAL.....	4
3.2	ÁMBITO AUTONÓMICO .....	6
4	LA PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD .....	8
4.1	ORÍGENES.....	8
4.2	DE LA DÉCADA DE LOS 40 A 1975 .....	11
4.3	LA SELECTIVIDAD DE 1975 .....	12
5	EBAU O PRUEBAS ACTUALES .....	13
6	ANÁLISIS DE EXÁMENES DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS.....	14
6.1	DIAGNÓSTICO DE RESULTADOS.....	21
6.2	LAS DIFICULTADES DE LA GEOMETRÍA .....	21
6.3	EL PROBLEMA DEL ANÁLISIS .....	23
7	LA GEOMETRÍA EN EL AULA.....	24
8	PROPUESTA EDUCATIVA.....	27
8.1	HERRAMIENTAS Y SOFTWARE EMPLEADO.....	28
8.2	METODOLOGÍA .....	29
8.3	APORTACIONES Y DISCUSIÓN .....	33
9	CONCLUSIONES.....	35
10	BIBLIOGRAFÍA .....	37

## 1. JUSTIFICACIÓN

Como todos los años, el alumnado que aspira a acceder a la Universidad debe enfrentarse al temido examen de acceso a la misma, más ampliamente conocido con el seudónimo de Selectividad. Muchos nombres se han ocultado tras la temida prueba (Selectividad, PAU, EBAU...) pero siempre persiguiendo el mismo fin: confirmar, con garantías de igualdad (independientemente de dónde y cómo haya estudiado cada alumno) que en Bachillerato se han alcanzado las aptitudes, madurez académica y conocimientos necesarios para afrontar con éxito las enseñanzas universitarias oficiales.

Por mucho que durante la etapa escolar se haya trabajado con los futuros universitarios para preparar el examen de ingreso, en todas las promociones se reproducen los mismos miedos, nervios y sensación de que nos han faltado unos días más para afrontar los tres días más importantes de la etapa educativa preuniversitaria. Generalmente, esto se traduce en reflexiones del tipo “Voy a centrarme en lo que mejor llevo y así me aseguro pasar la prueba”; pensamientos que se hacen patentes fundamentalmente en asignaturas como la de Matemáticas, pues el alumno debe enfrentarse a distintos ejercicios de diversa temática de los cuales puede preparar dos o tres con mayor insistencia dejando a la suerte el resto del examen.

Por tanto, es labor de todo docente (y futuros docentes) la de realizar un estudio sobre los resultados que obtienen nuestros alumnos en las pruebas de acceso a la Universidad, qué ejercicios obtienen buena calificación pero, fundamentalmente, cuáles no la han tenido o simplemente no han sido resueltos para, posteriormente, indagar en las posibles causas por las que se ha llegado a dicho resultado (falta de interés por la temática, dificultad de comprensión...). Consecutivamente, y para que el análisis anterior tenga razón de ser, habrá que trabajar con el fin de lograr una motivación que dé lugar a un interés y a un esfuerzo por parte del alumno en afianzar todas las materias que abarca la asignatura por igual. El resultado que así se pretende es, en primer lugar, evitar el rechazo a ciertos contenidos de la asignatura que puedan no resultar “atractivos”, y en segundo lugar, la de obtener los mejores resultados posibles en la prueba de acceso a la Universidad (tanto para que el alumno obtenga la

mejor calificación posible, como para que nosotros, como docentes, tengamos la garantía de un trabajo bien hecho).

Este Trabajo Fin de Máster consiste en una breve investigación educativa acerca de los modelos encontrados en los exámenes de Matemáticas II (2º de Bachillerato Científico Tecnológico) de acceso a la Universidad de los últimos 10 años. Se trata por tanto de analizar la estructura de dichas pruebas y ejercicios tipo encontrados así como los resultados obtenidos globalmente y por temática con el fin de obtener patrones de éxito/fracaso frente a cada una de las materias.

A continuación se ha realizado un trabajo reflexivo sobre la causa o causas de dichos resultados y los problemas encontrados en el proceso de enseñanza – aprendizaje asociados a las materias con mayor dificultad para el alumnado que se encuentra finalizando su etapa educativa preuniversitaria.

Para finalizar, y tras las conclusiones obtenidas, en el presente estudio se proponen unas recomendaciones y pautas indicadas para desarrollar en el aula con el fin de orientar al alumno hacia una motivación que suponga una garantía de éxito en la tan temida prueba. Para ello se plantea una metodología encaminada a reforzar aquellas áreas que presentan un índice de fracaso mayor, integrando tanto los conocimientos teóricos como empleo de herramientas tecnológicas disponibles. Estas sugerencias educativas plantean una metodología basada en el empleo de las Tecnologías en el aula (TIC) con el fin de aprovechar los recursos que dichas tecnologías nos proporcionan y avanzar con los cambios que la sociedad nos está ofreciendo.

Por último, y tras las conclusiones, se recogen las referencias bibliográficas consultadas para la elaboración del presente documento, libros, documentos, artículos de prensa y páginas webs.

## **2 CONTEXTUALIZACIÓN**

Mediante este estudio, se pretende ofrecer una metodología de apoyo para los contenidos con peores resultados obtenidos en Selectividad para la asignatura de Matemáticas II.

Inicialmente, el trabajo se planteó con la idea de dar soporte tanto a los alumnos que cursan el Bachillerato por la modalidad de Ciencia y Tecnología (Matemáticas II) como para los que lo cursan por la modalidad de Ciencias Sociales. Sin embargo, y debido a la escasa profundización que esto supondría para cada uno de los cursos, se ha optado por realizar un estudio más exhaustivo únicamente para una de las dos modalidades de matemáticas que nos podremos encontrar en las pruebas de acceso a la Universidad.

La determinación de escoger el curso correspondiente a Bachillerato Científico Tecnológico ha venido acompañada de la decisión de mi tutora de prácticas, la cual me asignó dicho grupo para la realización de mis prácticas educativas; todo ello ha supuesto que se me haya permitido poner en práctica la metodología diseñada y descrita en el presente documento.

Aun así, y como el estudio pretendía abarcar las dos modalidades, se realizará una pequeña reseña a los contenidos de ambas asignaturas en las pruebas de acceso a la Universidad.

### **3 MARCO NORMATIVO**

#### **3.1 ÁMBITO NACIONAL**

El Boletín Oficial del Estado, mediante la Orden ECD/42/2018 de 25 de enero, determina las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, así como las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2017/2018. Se procede de éste modo a aprobar las características, el diseño y el contenido de la prueba de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad para el presente curso. El currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato se establece en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre.

Por otra parte, en el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, regulando, por una parte, los requisitos de acceso a los estudios universitarios oficiales de Grado y, por otra, la normativa básica de los procedimientos de admisión.

De acuerdo con dicha regulación, corresponde a las universidades fijar los procedimientos de admisión respetando las normas básicas establecidas en el real decreto.

Según se cita en el Artículo 4 de la Orden ECD/42/2018 de 25 de enero, relativo a las características y diseño de las pruebas de acceso a la Universidad, y, según lo establecido en el Real Decreto-Ley 5/2016, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, y a lo dispuesto en el artículo 2.3 del Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato; Las características y el diseño de las pruebas comprenderán la matriz de especificaciones recogida en el Anexo I de la de la Orden ECD/42/2018 , la longitud (número mínimo y máximo de preguntas), tiempo de aplicación, la tipología de preguntas (preguntas abiertas, semiabiertas y de opción múltiple) y los cuestionarios de contexto.

El contenido de las pruebas aparece recogido en el Artículo 8 de la citada Orden, y, según se cita en el mismo, al menos el 70 % de la calificación de cada prueba deberá obtenerse a través de la evaluación de estándares de aprendizaje seleccionados entre los definidos en la matriz de especificaciones de la materia correspondiente, y que incluye los estándares considerados esenciales. Las Administraciones educativas podrán completar el 30 % restante de la calificación a través de la evaluación de estándares de los establecidos en el anexo I del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre.

### **3.1.1 Matriz de Especificaciones por Modalidades**

#### Matemáticas II. 2.º Bachillerato Ciencias:

Según la Matriz de Especificaciones para la asignatura, la evaluación se realizará atendiendo a los siguientes porcentajes:

- Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas. (20%)
- Bloque 2. Números y Álgebra. (20%)
- Bloque 3. Análisis. (20%)
- Bloque 4. Geometría. (20%)

- Bloque 5. Estadística y Probabilidad. (20%)

### Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales II. 2.º Bachillerato Ciencias Sociales:

Según la Matriz de Especificaciones para la asignatura, la evaluación se realizará atendiendo a los siguientes porcentajes:

- Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas. (20%)
- Bloque 2. Números y Álgebra. (25%)
- Bloque 3. Análisis. (25%)
- Bloque 4. Estadística y Probabilidad. (30%)

En el Anexo I se incluyen las matrices completas con los Estándares de Aprendizajes Evaluables correspondientes a cada bloque.

### **3.2 ÁMBITO AUTONÓMICO**

Según la Resolución de 15 de febrero de 2018, de la Dirección General de Universidades, hace público el Acuerdo de 14 de febrero de 2018, de la Comisión Coordinadora Interuniversitaria de Andalucía, por el que se establecen los plazos, el calendario y el cálculo de notas de las pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la universidad y de las pruebas de admisión que se celebrarán en el curso 2017/2018.

Por otro lado, para establecer las materias objeto de las pruebas son de aplicación, de un lado, el Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía y, de otro, la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. En sendas normas se establecen cuáles son las materias de cada modalidad o, en su caso, itinerario, así como los idiomas que se ofertan en el Bachillerato como primera lengua extranjera.

En el Anexo II del presente documento se adjuntan las directrices y orientaciones generales para las pruebas de acceso y admisión a las Universidad Públicas de Andalucía.

Según el citado Anexo, los estándares evaluables para las asignaturas de Matemáticas en la evaluación de bachillerato para el acceso a la Universidad están adaptados a lo recogido en la Orden Ministerial ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y la Orden de 14 de julio de 2016, de la Consejería de Educación por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la comunidad autónoma de Andalucía

### **3.2.1 Contenido de la prueba por Modalidades**

#### Matemáticas II. 2.º Bachillerato Ciencias:

Según las directrices dadas por las Universidades Públicas de Andalucía para la asignatura, la evaluación se realizará atendiendo a los siguientes bloques:

- Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
- Bloque 2. Números y Álgebra.
- Bloque 3. Análisis.
- Bloque 4. Geometría.

Cada examen constará de cuatro ejercicios: dos de ellos de Análisis y uno de Números y Álgebra y uno de Geometría. Estos cuatro ejercicios se valorarán con 2,5 puntos cada uno, 0,25 puntos de los cuales se destinarán a evaluar lo recogido en el Bloque 1 recogido en el marco normativo nacional.

Por lo tanto, todo alumno que se examine en una Universidad Andaluza, no encontrará entre los ejercicios a resolver la materia de Estadística y Probabilidad incluida en el marco normativo nacional. Esto es así debido a lo que ya se mencionó en el apartado 3.1; el 70% de la prueba debe obtenerse a partir de los estándares contenidos en la matriz de especificaciones incluida en la orden ECD/42/2018 de 25 de enero, la Junta de Andalucía elimina a través del 30% restante la evaluación de dicho bloque de materia.

## Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales II. 2.º Bachillerato Ciencias Sociales:

Según las directrices dadas por las Universidades Públicas de Andalucía para la asignatura, la evaluación se realizará atendiendo a los siguientes porcentajes:

- Bloque 1. Números y Álgebra. (25%)
- Bloque 2. Análisis. (25%)
- Bloque 3. Probabilidad (25%)
- Bloque 4. Inferencia y Muestreo. (25%)

Como ya se comentó en el apartado 2, el estudio desarrollado se centrará únicamente en los resultados obtenidos en la asignatura de Matemáticas II, correspondiente al bachillerato de ciencias y tecnología.

## **4 LA PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

### **4.1 ORÍGENES**

#### **4.1.1 La Selectividad de Gamazo**

La selección del alumnado universitario mediante un examen de ingreso fue una medida respaldada por Giner de los Ríos a lo largo de las dos últimas décadas del siglo XIX, con el fin de efectuar la apremiante reforma del obsoleto proceder de evaluación seguido en la enseñanza superior, así como para dotar de seriedad a los estudios universitarios y de homogeneidad a los estudiantes que accedían a las facultades.

La primera normativa sobre el examen de ingreso en la Universidad fue promulgada por Germán Gamazo (1838-1901), que había accedido al ministerio de Fomento en el gobierno de Sagasta en mayo de 1898.

No tardaron, pues, en aparecer los primeros decretos. Cinco fueron los más importantes: los de reforma de la segunda enseñanza, de las Escuelas Normales y de los estudios de Filosofía y Letras, publicados el 13, 23 y 30 de septiembre respectivamente; y los dos del 11 de octubre, por los cuales se incorpora al Consejo de Instrucción Pública la Inspección general de Enseñanza y se establecía el examen de ingreso en las Facultades.

La disposición de septiembre del 98 sobre la selectividad establecía dos ejercicios, uno común para todos los estudiantes y otro específico de cada facultad. El común consistía en la traducción y análisis gramatical de tres breves textos: uno de latín, otro de francés y otro de alemán. Aprobado este primer ejercicio, se pasaba al específico, que tenía dos partes: una oral y otra escrita. En la oral se debía contestar una pregunta de cada una de las asignaturas del grupo de cada Facultad, es decir, las materias que, según el plan de estudios de 1886, habían constituido hasta entonces el año preparatorio. La parte escrita comprendía el desarrollo de un tema correspondiente a una de esas determinadas asignaturas. Esta disposición debía comenzar a regir en el curso siguiente, el de 1899-1900; y, con su entrada en vigor, se derogaba el carácter obligatorio de los cursos preparatorios de Derecho, Medicina y Farmacia.

Esta normativa conduciría, en teoría, a una reducción del alumnado universitario y a su homogeneización; acabando, además, con el denostado curso preparatorio. Sin embargo, no estaba exenta de polémica: imponía, por un lado, el conocimiento del alemán, aun cuando aquel apenas se impartía en los institutos; y, por otro, hasta 1904, fecha en que con la llegada de la primera promoción de bachilleres del nuevo plan de secundaria, coexistía con el examen de grado (lo que significaba, una duplicación de exámenes innecesaria).

En octubre del 98 la recepción del examen de ingreso fue desigual y a veces sorprendente. La prensa de la época arremetió contra el desacierto de establecer este examen sin quitar antes el de grado y el de exigir el conocimiento del alemán cuando no se proveía de su enseñanza en la secundaria. Todo esto llevó a la dimisión de Gamazo, siendo su reforma desmontada por Luis Pidal y Mon (Ministro de Fomento durante el gobierno de Silvela) cuyo plan de enseñanza sustituyó al anterior.

#### **4.1.2 La Aplicación por García Alíx**

Antonio García Alíx fue nombrado Ministro de Instrucción Pública en marzo de 1900, el cual aprobó una nueva normativa de exámenes de acceso a la universidad en julio de ese mismo año.

Este decreto de 28 de julio restableció además, en sus artículos 3º y 4º, el examen de ingreso en las facultades. Según la normativa sobre el examen de selectividad (junto

con una serie de reales órdenes para la matriculación en las facultades) pasaban a necesitarse tres requisitos para el ingreso: haber obtenido el grado de bachiller, tener dieciséis años cumplidos (salvo los que seguían el plan de bachiller del R.D. de 12 de abril de 1895) y haber aprobado el examen de ingreso que se efectuaría durante el mes de septiembre.

Aunque tampoco tuvo éxito, cierto es que —a diferencia, para bien, con la de Gamazo— no forzaba al bachiller a pasar un año en blanco, y establecía claramente que no se podían incluir en el programa del examen conocimientos que no figuraran en los de la enseñanza oficial, como ocurría con el alemán en el anterior proyecto.

#### **4.1.3 La Derogación de Álvaro Figueroa y Torres**

A primeros de marzo de 1901 accedieron al poder los liberales, produciéndose de este modo la sustitución de García Alix por Álvaro Figueroa y Torres, conde de Romanones al frente de Instrucción Pública.

Romanones realizó reformas fundamentales para el conjunto de la universidad. En el apartado de los exámenes, también mejoró sustancialmente, retocando drásticamente el sistema evaluativo. Estableció una tajante distinción entre los alumnos libres y oficiales, beneficiando netamente a los últimos.

El nuevo reglamento de exámenes incluyó también, como seguía siendo recomendado por los expertos en educación, una normativa remozada sobre el examen de ingreso en las facultades. Las finalidades básicas que de dicho examen se esperaban eran: posibilitar que las reformas en el resto de exámenes universitarios pudiera llevarse a cabo y procurar la equiparación del alumnado.

El examen de ingreso, según señala el artículo 7º del reglamento de exámenes del 10 de mayo, pasaba ahora a realizarse tras el curso preparatorio. Para poder presentarse, se debía haber aprobado el examen de grado del bachillerato y el año preparatorio. Asimismo, pasaba a constar de tres pruebas —oral, escrita y práctica—, sobre las asignaturas de la segunda enseñanza más relacionadas con la facultad elegida por el alumno y sobre las materias estudiadas en el preparatorio.

En noviembre de 1901 se sucedieron una serie de disturbios en distintas universidades españolas (Madrid, Barcelona, Zaragoza y Santiago). El resultado de tanto conflicto fue

el de una imagen caótica de la universidad. Teniendo muy posiblemente en cuenta estos acontecimientos, Romanones, ante el riesgo de que, en mayo de 1902 —fecha en el que se iba a producir la mayoría de edad de Alfonso XIII y su acceso al trono, y que coincidía además con el pago de la matrícula para el examen de ingreso— nuevas protestas en su contra pudieran desencadenar otro conflicto universitario de consecuencias imprevisibles, decidió suprimirlo definitivamente a finales de abril. Habría que esperar mucho tiempo para que el examen de selectividad volviera a implantarse en la Universidad española, concretamente hasta 1975.

## **4.2 DE LA DÉCADA DE LOS 40 A 1975**

### **4.2.1 El Examen de Estado (1940 – 1953)**

La Ley de 20 de septiembre de 1938, reforma de la segunda enseñanza (BOE del 23), con la retórica oficial del momento, establece, frente al Plan de Estudios de 29 de agosto de 1934, un sistema único para el control del acceso a la Universidad basado en el principio de la separación de las funciones docentes (institutos y colegios) y examinadoras (Universidad), encargándosele a esta última la evaluación de la madurez y conocimientos alcanzados en el nivel del Bachillerato.

Este sistema constaba de dos partes: unas pruebas de capacitación global (el Examen de Estado) y los exámenes de ingreso específicos de cada centro universitario, que se justifican por la necesidad de un acceso equilibrado fundamentado en las necesidades profesionales, culturales y de investigación del Estado. De ese modo, la finalidad fundamental del sistema de acceso durante este período es la selección. No obstante, debido a la escasez de Técnicos Superiores y al ingreso sumamente restrictivo de las Escuelas Técnicas Superiores, se establecen unos números mínimos de entrada en estas Escuelas, orientados al equilibrio en el aprovechamiento de los recursos universitarios y a superar la escasez de dichos técnicos.

### **4.2.2 Pruebas de Madurez del Curso Preuniversitario (1953 – 1971)**

El período está delimitado, en su comienzo, por la Ley de 26 de febrero sobre Ordenación de la Enseñanza Media de 1953 (BOE del 27) que implanta la Prueba de Madurez del Curso Preuniversitario.

Destacan tres aspectos fundamentales: que se trata de un curso previo a la Universidad, que las pruebas versan sobre dicho curso y que su objetivo es medir la madurez.

Es interesante reseñar que, en este primer momento, la parte común, que, en principio sería la más idónea para medir la madurez del alumno, llega a representar las tres cuartas partes de la prueba: conferencia, redacción e idioma moderno.

### **4.3 LA SELECTIVIDAD DE 1975**

El comienzo de este período coincide con la publicación, en agosto de 1970, de la Ley General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa (LGE) que marca un hito fundamental en la historia de la educación española. Las pruebas de acceso a la Universidad son instauradas tras la Ley 30/1974 de 24 de julio conocida como la «ley Esteruelas». Mediante dicha Ley se regula el examen de Selectividad debido a la creciente demanda de acceso a las facultades iniciada en los años 70, y, en junio de 1975, en las postrimerías de la dictadura, se celebra el primer examen.

Los alumnos de esa convocatoria tuvieron que realizar el resumen de una conferencia, un análisis de texto, preguntas sobre Lengua y Matemáticas y sobre dos materias optativas.

Por lo que respecta a la estructura de la prueba de acceso, entre 1975 y 1987 se produce una progresiva pérdida de peso de la parte común: se pasa de un 62,5 a un 25 por 100; por el contrario, la parte específica, que se liga a la distribución de alumnos y a la vinculación de las opciones a las carreras universitarias, adquiere una progresiva importancia, pues pasa de un 25 a un 50 por 100. Así, en la Orden de 3 de septiembre de 1987 se suprime la Conferencia, ya que plantea problemas de fiabilidad en las calificaciones, es decir, de precisión y constancia en la medida.

Desde 1975 diversas variaciones se han ido aconteciendo en los exámenes de acceso a la universidad hasta desembocar en la EBAU o Evaluación de Bachillerato para Acceso a la Universidad.

## 5 EBAU O PRUEBAS ACTUALES

La entrada en vigor de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, contemplaba la realización de una prueba de evaluación final de bachillerato cuyas calificaciones deberían ser tenidas en cuenta por las universidades en sus procedimientos de admisión a partir del año 2017. No obstante la coyuntura política ha llevado al Gobierno a dejar en suspenso dicha prueba de evaluación de bachillerato y mediante el Real Decreto-Ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, ha introducido una nueva prueba de características semejantes a la hasta ahora vigente Prueba de Acceso a la Universidad y válida a los solos efectos de acceso a la universidad.

Según este Real Decreto, las materias necesarias para la obtención de los requisitos de acceso, o para quienes, teniendo dichos requisitos, quieran mejorar la calificación de acceso, serán:

Obligatoriamente las siguientes cuatro materias:

- Lengua Castellana y Literatura II.
- Primera Lengua Extranjera II, a elegir una entre alemán, francés, inglés, italiano o portugués.
- Historia de España.
- Una materia de modalidad, a elegir entre: Fundamentos del Arte II, Latín II, Matemáticas II, o Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II.

La calificación de esta prueba para el acceso a la Universidad será la media aritmética de las calificaciones numéricas obtenidas de cada uno de los cuatro exámenes, expresada en una escala de 0 a 10 con tres cifras decimales y redondeada a la milésima. Esta calificación deberá ser igual o superior a 4 puntos.

La calificación para el acceso a la Universidad se calculará ponderando un 40 por cien la calificación señalada en el párrafo anterior y un 60 por cien la nota media de los estudios que le permite presentarse a esta parte de las pruebas. Se entenderá que se reúnen los requisitos de acceso cuando el resultado de esta ponderación sea igual o superior a 5 puntos.

Adicionalmente, el alumno se podrá examinar con carácter opcional de hasta un máximo de 4 materias, quienes previamente reúnan los requisitos de acceso a la universidad y quieran mejorar su nota de admisión.

Las materias consideradas como opcionales tienen un parámetro de ponderación de entre 0 y 0,2 puntos según su afinidad con los grados universitarios ofertados por las universidades públicas de Andalucía, de manera que para calcular la nota de admisión a un determinado grado se tomarán las calificaciones de un máximo de dos materias con calificación igual o superior a 5 puntos que multiplicadas por los respectivos parámetros otorguen la mejor de las notas de admisión.

## **6 ANÁLISIS DE EXÁMENES DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS**

Como ya se mencionó en el apartado 1 del presente documento, es objetivo de estudio de este Trabajo Fin de Máster el análisis de resultados de las pruebas de acceso a la Universidad de los últimos 10 años (a excepción de la convocatoria de 2010). Para realizar dicha estadística, se ha accedido a la base de datos del Distrito Único Andaluz y se han consultado todos los resultados disponibles de la asignatura de Matemáticas II (correspondientes al Bachillerato Científico-Tecnológico) atendiendo a las siguientes características:

- Año de realización de la prueba.
- Convocatoria de examen (junio o septiembre).
- Universidad de acceso.
- Naturaleza del ejercicio realizado: análisis, algebra, geometría

En el Anexo 3, se recogen los resultados descritos de manera detallada. A modo de resumen se han elaborado las siguientes gráficas:

**Resultados año 2007:**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,22	1,59	2,08	0,92	1,31	1,17	1,53	1,7
CADIZ	0,99	1,35	1,9	0,69	1,13	0,84	1,48	1,65
CÓRDOBA	1,17	1,43	1,88	0,73	1,35	0,99	1,45	1,63
GRANADA								
HUELVA	1,15	1,49	1,91	0,84	1,45	1,15	1,47	1,73
JAEN	1,2	1,58	1,93	0,75	1,21	1,02	1,59	1,58
MALAGA	1,13	1,47	1,76	0,58	1,32	1,06	1,44	1,65
UPO								
SEVILLA	1,15	1,35	1,98	0,84	1,48	1,2	1,55	1,75
TOTAL	1,14	1,47	1,92	0,76	1,32	1,06	1,50	1,67

**Imagen 1. Año 2007. Convocatoria de junio**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	0,57	0,81	1,49	0,67	1,2	0,94	1,5	0,95
CADIZ	0,47	0,86	1,54	0,69	0,74	0,65	1,34	1,34
CÓRDOBA	0,65	0,76	1,67	0,7	1,07	0,66	1,32	1,27
GRANADA								
HUELVA	0,62	0,95	1,7	0,63	0,91	0,66	1,31	1,36
JAEN	0,57	0,59	1,36	0,7	1,1	0,8	1,19	1,37
MALAGA	0,6	0,97	1,53	0,72	1,18	0,88	1,47	1,39
UPO								
SEVILLA	0,48	0,88	1,47	0,67	1	0,7	1,2	1,3
TOTAL	0,57	0,83	1,54	0,68	1,03	0,76	1,33	1,28

**Imagen 2. Año 2007. Convocatoria de septiembre**

**Resultados año 2009:**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,4	1,2	1,4	1,2	1,52	1,47	1,47	1,02
CADIZ	1,33	1,05	1,14	0,9	1,48	1,44	1,54	1,03
CÓRDOBA	1,29	1,02	1,44	1,14	1,63	1,53	1,65	1
GRANADA	1,48	1,1	1,26	1,33	1,55	1,54	1,57	1,16
HUELVA	1,44	1,08	1,35	1,36	1,41	1,39	1,6	1,22
JAEN	1,42	1,19	1,23	0,98	1,63	1,61	1,56	1,14
MALAGA	1,35	1,05	1,05	0,95	1,46	1,36	1,56	0,97
UPO	1,47	1,12	1	0,76	1,55	1,57	1,72	1,02
SEVILLA	1,6	1,11	1,19	0,94	1,34	1,44	1,84	1,11
TOTAL	1,40	1,10	1,26	1,07	1,50	1,46	1,60	1,07

**Imagen 3. Año 2009. Convocatoria de junio**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	0,42	0,73	1,5	1,07	0,94	0,65	1,42	1,68
CADIZ	0,28	0,69	1,57	1,05	0,46	0,13	1,67	0,49
CÓRDOBA	0,29	0,93	1,62	1,28	0,77	0,35	1,77	0,69
GRANADA	0,41	0,8	1,43	1,11	0,64	0,35	1,71	0,82
HUELVA	0,23	0,86	1,47	1,19	0,61	0,27	1,19	0,58
JAEN	0,35	0,95	1,41	0,94	0,65	0,12	1,65	0,52
MALAGA	0,26	0,83	1,37	0,83	0,42	0,25	1,32	0,48
UPO	0,24	0,67	1,55	1,1	0,4	0,26	1,58	0,31
SEVILLA	0,21	0,69	1,39	1,07	0,63	0,32	1,6	0,66
TOTAL	0,29	0,81	1,48	1,06	0,64	0,30	1,52	0,73

Imagen 4. Año 2009. Convocatoria de septiembre

Resultados año 2011:

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	0,69	1,14	1,97	1,56	0,38	0,86	1,86	1,72
CADIZ	0,66	1,01	1,91	1,35	0,25	0,69	1,81	1,63
CÓRDOBA	0,9	1,33	2	1,72	0,4	0,99	1,97	1,72
GRANADA	0,81	1,27	1,9	1,46	0,38	0,73	1,73	1,5
HUELVA	0,65	1,19	1,94	1,43	0,32	0,88	1,95	1,64
JAEN	0,73	1,37	1,87	1,4	0,34	0,86	1,8	1,55
MALAGA	0,74	1,23	1,88	1,4	0,39	0,93	1,95	1,67
UPO	0,57	0,99	1,89	0,97	0,28	0,83	1,8	1,47
SEVILLA	0,87	1,19	2,01	1,42	0,55	0,93	1,93	1,78
TOTAL	0,75	1,21	1,94	1,47	0,38	0,88	1,90	1,67

Imagen 5. Año 2011. Convocatoria de junio

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	0,17	1,17	1,31	0,73	0,98	0,68	0,69	0,64
CADIZ	0,12	1,22	1,49	0,64	0,88	0,6	0,63	0,75
CÓRDOBA	0,54	1,52	1,53	0,7	1,11	0,94	0,99	0,83
GRANADA	0,8	1,22	1,17	0,81	0,55	0,87	1,01	0,67
HUELVA	0,19	1,05	1,3	0,92	1,12	0,91	0,96	0,59
JAEN	0,23	1,48	1,35	0,83	1,06	0,85	0,95	0,6
MALAGA	0,23	1,35	1,34	0,75	1,01	0,66	0,93	0,76
UPO	0,52	1,58	1,31	0,41	0,83	0,93	0,86	0,44
SEVILLA	0,4	1,65	1,46	0,94	1,27	1,04	0,79	0,76
TOTAL	0,27	1,35	1,40	0,79	1,06	0,81	0,85	0,70

Imagen 6. Año 2011. Convocatoria de septiembre

**Resultados año 2012:**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,32	0,86	2,06	1,16	1,46	1,35	1,73	1,66
CADIZ	1,16	0,83	2,03	1,02	1,13	1,12	1,66	1,42
CÓRDOBA	1,42	0,85	2,06	1,2	1,57	1,43	1,8	1,71
GRANADA	1,17	0,82	2	1,15	1,17	1,29	1,63	1,6
HUELVA	1,1	0,72	2,01	1,03	1,2	1,06	1,6	1,53
JAEN	1,23	0,88	2,03	1,02	1,36	1,29	1,71	1,62
MALAGA	1,19	0,83	2,05	1,13	1,36	1,37	1,69	1,59
UPO	1,24	0,84	1,99	0,98	1,18	1,28	1,71	1,53
SEVILLA	1,2	0,97	1,97	1,12	1,37	1,3	1,7	1,55
TOTAL	1,23	0,85	2,03	1,10	1,35	1,27	1,70	1,58

**Imagen 7. Año 2012. Convocatoria de junio**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,09	0,66	0,81	1,18	1,02	0,81	1,29	0,98
CADIZ	0,86	0,4	0,85	1,04	0,92	0,6	1,17	0,74
CÓRDOBA	1,16	0,64	0,82	1,1	0,91	0,81	1,26	0,76
GRANADA	0,77	0,42	0,67	0,98	0,92	0,83	1,17	0,81
HUELVA	1,11	0,53	1,05	1,12	0,81	0,83	1,04	0,85
JAEN	1,18	0,618	0,77	0,88	1,01	0,76	1,13	0,64
MALAGA	0,82	0,27	0,52	0,99	0,76	0,66	1,02	0,81
UPO	1,15	0,55	0,3	1,24	0,82	0,74	0,88	0,57
SEVILLA	0,82	0,53	0,8	1,22	0,84	0,66	1,08	0,89
TOTAL	1,01	0,52	0,80	1,08	0,90	0,73	1,14	0,81

**Imagen 8. Año 2012. Convocatoria de septiembre**

**Resultados año 2013:**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,62	1,28	1,85	1,09	1,81	1,34	1,57	1,7
CADIZ	1,41	1,15	1,73	0,9	1,6	1,02	1,48	1,62
CÓRDOBA	1,58	1,47	1,91	1,21	1,76	1,34	1,67	1,83
GRANADA	1,46	1,13	1,83	1,05	1,84	1,18	1,49	1,79
HUELVA	1,35	1,29	1,79	0,98	1,65	1,18	1,42	1,49
JAEN	1,43	1,36	1,79	1,01	1,72	1,32	1,47	1,56
MALAGA	1,43	1,26	1,81	1,01	1,64	1,11	1,49	1,67
UPO	1,44	1,31	1,79	1,32	1,76	1,13	1,55	1,7
SEVILLA	1,46	1,26	1,78	1,06	1,76	1,18	1,51	1,69
TOTAL	1,47	1,30	1,81	1,04	1,71	1,21	1,52	1,65

**Imagen 9. Año 2013. Convocatoria de junio**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	0,51	0,78	1,61	0,39	0,74	0,94	1,29	1,28
CADIZ	0,65	0,74	1,6	0,42	0,77	0,97	1,4	1,1
CÓRDOBA	0,81	0,74	1,63	0,27	0,94	1,17	1,38	1,17
GRANADA	0,4	0,61	1,49	0,37	0,67	0,96	1,16	1,03
HUELVA	0,76	0,55	1,3	0,45	0,83	1	1,16	0,9
JAEN	0,35	0,52	1,6	0,19	0,67	0,97	1,11	0,98
MALAGA	0,63	0,78	1,38	0,37	0,79	0,98	1,2	1,05
UPO	0,47	0,53	1,48	0,22	0,91	1,02	1,17	0,94
SEVILLA	0,48	0,71	1,4	0,42	0,8	1,02	1,24	1,04
TOTAL	0,60	0,69	1,50	0,36	0,79	1,01	1,25	1,07

Imagen 10. Año 2013. Convocatoria de septiembre

Resultados año 2014:

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	2,03	1,33	1,71	1,61	0,89	1,51	2,14	1,23
CADIZ	1,88	1,22	1,61	1,48	0,87	1,27	1,93	1,1
CÓRDOBA	2,01	1,49	1,72	1,62	1,2	1,52	2,1	1,3
GRANADA	2,02	1,55	1,86	1,62	0,96	1,38	1,95	1,23
HUELVA	1,84	1,28	1,37	1,43	0,94	1,32	1,96	1,15
JAEN	1,83	1,34	1,57	1,39	0,88	1,45	2,04	1,15
MALAGA	1,97	1,34	1,5	1,56	0,96	1,37	1,93	1,21
UPO	1,91	1,27	1,58	1,38	1,05	1,38	2,03	1,1
SEVILLA	1,9	1,25	1,63	1,45	0,95	1,4	1,97	1,27
TOTAL	1,92	1,32	1,59	1,51	0,96	1,41	2,01	1,20

Imagen 11. Año 2014. Convocatoria de junio

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,37	0,61	1,18	0,76	0,55	0,45	1,24	0,7
CADIZ	1,19	0,49	1,09	0,71	0,62	0,34	1,29	0,4
CÓRDOBA	1,45	0,82	1,31	0,85	1,2	0,54	1,72	0,91
GRANADA	1,37	0,73	1,19	0,82	0,74	0,22	1,33	0,62
HUELVA	1,16	0,59	1,08	0,73	0,46	0,37	1,02	0,29
JAEN	1,08	0,73	1	0,61	0,81	0,51	1,31	0,58
MALAGA	1,49	0,94	1,2	0,84	0,85	0,51	1,25	0,66
UPO	1,32	0,7	1,05	0,82	0,32	0,18	1,61	0,29
SEVILLA	1,28	0,55	1,08	0,63	0,61	0,32	1,46	0,46
TOTAL	1,29	0,68	1,13	0,73	0,73	0,43	1,33	0,57

Imagen 12. Año 2014. Convocatoria de septiembre

Resultados año 2015:

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,39	1,89	1,6	1,68	1,89	1,37	1,83	1,35
CADIZ	1,32	1,67	1,47	1,64	1,69	0,99	1,67	1,1
CÓRDOBA	1,56	1,87	1,57	1,73	1,71	1,28	1,76	1,08
GRANADA	1,36	1,66	1,31	1,68	1,85	1,3	1,88	1,33
HUELVA	1,48	1,84	1,58	1,77	1,76	1,22	1,84	1,2
JAEN	1,4	1,78	1,41	1,63	1,72	1,18	1,59	1,03
MALAGA	1,39	1,76	1,52	1,69	1,78	1,27	1,76	1,11
UPO	1,53	1,8	1,41	1,68	1,86	1,16	1,83	1,12
SEVILLA	1,45	1,78	1,54	1,69	1,86	1,34	1,78	1,24
TOTAL	1,43	1,80	1,53	1,69	1,77	1,24	1,75	1,16

**Imagen 13. Año 2015. Convocatoria de junio**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	0,93	1,47	1,41	0,41	1,28	0,81	0,85	0,86
CADIZ	0,9	1,31	1,49	0,4	1,24	0,77	1,14	0,86
CÓRDOBA	0,87	1,28	1,51	0,45	1,36	1,17	0,97	0,94
GRANADA	0,86	1,43	1,56	0,52	1,3	0,98	1	0,96
HUELVA	0,8	1,48	1,57	0,56	1,23	1,14	1,1	1,02
JAEN	1,11	1,5	1,54	0,6	1,38	1,23	1,12	0,91
MALAGA	0,73	1,32	1,56	0,43	1,18	1	1,03	0,94
UPO	0,97	1,49	1,38	0,43	1,95	1,06	0,86	0,95
SEVILLA	1,04	1,43	1,65	0,6	1,37	0,94	0,95	0,9
TOTAL	0,91	1,40	1,53	0,49	1,29	1,01	1,02	0,92

**Imagen 14. Año 2015. Convocatoria de septiembre**

Resultados año 2016:

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,85	1,65	2,09	1,83	1,78	1,46	1,22	0,73
CADIZ	1,76	1,42	2,08	1,71	1,8	1,45	1,15	0,61
CÓRDOBA	1,86	1,6	2,11	1,82	1,77	1,48	1,2	0,76
GRANADA	1,87	1,62	2,09	1,78	1,87	1,52	1,38	0,75
HUELVA	1,71	1,49	2,04	1,65	1,91	1,35	1,17	0,77
JAEN	1,75	1,56	2,04	1,69	1,75	1,41	1,18	0,81
MALAGA	1,81	1,59	2	1,69	1,87	1,39	1,2	0,67
UPO	1,8	1,54	2,01	1,87	1,66	1,32	0,97	0,74
SEVILLA	1,83	1,58	2,1	1,77	1,83	1,47	1,23	0,79
TOTAL	1,80	1,56	2,07	1,74	1,82	1,43	1,19	0,73

**Imagen 15. Año 2016. Convocatoria de junio**

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,23	0,5	1,69	1,04	0,74	1,04	0,63	0,28
CADIZ	1,06	0,43	1,51	1,13	0,76	0,6	0,57	0,3
CÓRDOBA	1,06	0,43	1,49	1,2	1,04	1,14	0,8	0,45
GRANADA	1,15	0,58	1,57	1,16	1,01	1,08	0,86	0,86
HUELVA	1,05	0,41	1,52	1,03	0,8	0,8	0,42	0,59
JAEN	0,83	0,47	1,43	1,03	1,01	0,92	0,68	0,71
MALAGA	0,95	0,4	1,58	0,97	0,95	0,9	0,7	0,35
UPO	1,17	0,48	1,44	1,19	1,01	0,95	0,53	0,42
SEVILLA	1,12	0,45	1,63	1,04	0,87	0,74	0,73	0,48
TOTAL	1,04	0,44	1,55	1,06	0,88	0,88	0,65	0,45

Imagen 16. Año 2016. Convocatoria de septiembre

Resultados año 2017:

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	1,11	2,2	1,23	1,85	1,87	1,2	1,97	1,67
CADIZ	0,86	1,96	1,14	1,69	1,84	0,94	1,9	1,48
CÓRDOBA	1,1	2,06	1,19	1,82	1,94	1,26	2,05	1,67
GRANADA	1,08	1,95	1,23	1,67	1,79	1,07	1,83	1,47
HUELVA	0,95	1,96	1,09	1,68	1,83	0,98	1,88	1,47
JAEN	0,94	2,01	1,14	1,72	1,83	0,95	1,94	1,47
MALAGA	1,07	2,01	1,11	1,73	1,9	1,04	1,91	1,49
UPO	0,72	1,86	0,97	1,68	1,68	0,95	1,68	1,31
SEVILLA	1,04	1,92	1,17	1,75	1,78	1	1,97	1,45
TOTAL	1,01	2,02	1,15	1,75	1,86	1,05	1,95	1,53

Imagen 17. Año 2017. Convocatoria de junio

UNIVERSIDAD	OPCIÓN A				OPCIÓN B			
	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA	ANALISIS	ANALISIS	ALGEBRA	GEOMETRIA
ALMERÍA	0,73	1,02	1,04	1,16	0,62	0,51	0,96	0,91
CADIZ	0,87	0,87	1,46	1,33	0,83	0,61	1,1	1
CÓRDOBA	0,94	1,14	1,51	1,54	0,87	0,78	1,14	1,17
GRANADA	0,71	0,9	1,43	1,14	0,92	0,76	1,1	1,13
HUELVA	0,58	0,79	1,04	0,99	0,69	0,41	1,06	0,99
JAEN	0,73	1,09	1,36	1,36	0,81	0,48	0,94	1,01
MALAGA	0,84	1,16	1,33	1,3	1,04	0,63	1,15	1,03
UPO	0,74	0,92	1,3	1,09	0,77	0,56	0,97	0,98
SEVILLA	0,78	1,23	1,55	1,34	0,89	0,78	1,18	1,17
TOTAL	0,78	1,04	1,33	1,29	0,82	0,60	1,08	1,04

Imagen 18. Año 2017. Convocatoria de septiembre

## 6.1 DIAGNÓSTICO DE RESULTADOS

A raíz de las tablas de resultados presentados en el apartado anterior, se extraen las siguientes conclusiones:

- Los resultados obtenidos en la convocatoria de junio son más elevados que los obtenidos en la convocatoria de septiembre, aproximadamente un 35%.
- El bloque que mejores calificaciones ha presentado es el correspondiente con Números y Álgebra. Ésta afirmación se cumple en 16 de las 18 convocatorias analizadas. La calificación media que ha obtenido el alumnado en este bloque es de 1,76 en convocatoria de junio y 1,25 en convocatoria de septiembre (ambas puntuaciones sobre el valor total del ejercicio correspondiente a 2,5 puntos).
- Los bloques correspondientes a las materias de Análisis y Geometría presentan resultados similares: 1,35 puntos en la convocatoria de junio y entre 0,82 y 0,84 puntos en la de septiembre (puntuaciones sobre el valor total del ejercicio correspondiente a 2,5 puntos).

Sin embargo, dado que desde el año 2013 en adelante (a excepción del año pasado) se han obtenido las peores calificaciones en la materia correspondiente a geometría, se ha considerado que éste es el bloque que más dificultades ha presentado a los escolares en las convocatorias recogidas.

- Como norma general, la Universidad que mejores resultados ha obtenido en Selectividad en los últimos 10 años es la Córdoba, seguida de Almería y Granada. Las que peores resultados registran son la Universidad de Cádiz y la de Pablo de Olavide en Sevilla.

## 6.2 LAS DIFICULTADES DE LA GEOMETRÍA

Como ya se ha comprobado, el bloque correspondiente a la materia de geometría es el que peores resultados registra en los exámenes de las últimas convocatorias de Selectividad. Se ha intentado ir un paso más allá con el fin de encontrar una explicación que dé respuesta a este hecho, a tal fin y basándome en las respuestas obtenidas en el aula (derivadas de la práctica educativa y del intercambio de opiniones con docentes y catedráticos de la asignatura) se ha llegado a las siguientes consideraciones.

Los problemas más frecuentes en la enseñanza de la Geometría analítica vienen derivados, en la mayor parte de los casos, por la falta de visualización de los problemas geométricos que, generalmente, se plantean desde una perspectiva algebraica. La disociación entre la Geometría sintética y la algebraica conlleva a que aquellos estudiantes menos capacitados en el razonamiento abstracto, se pierdan en un mundo de fórmulas y ecuaciones en el que se manejan según ciertas reglas independientes de su significado geométrico.

Barrantes (2004) señala que en las últimas décadas la enseñanza de la geometría se caracterizaba por:

- Una fuerte tendencia a la memorización de conceptos y propiedades que muchas veces se basan en conceptos previos.
- La resolución automática de problemas en la que se tratan aspectos aritméticos.
- Una exclusión de la intuición, demasiado pronto, como acceso al conocimiento geométrico.

Al respecto, Goncalves (2006) señala que aunque las estudiantes y los estudiantes pueden resolver problemas concretos con bastante habilidad, carecen de estrategias de solución cuando se enfrenten a las mismas situaciones planteadas en otros contextos diferentes, abstractos o más formalizados. Otra situación típica "(...)" es la de los estudiantes que tienen que recurrir a memorizar las demostraciones de los teoremas o las formas de resolver los problemas, pues es la única manera de llegar a aprobar los exámenes".

Por lo tanto, el principal reto al que se enfrenta el docente en la enseñanza de la geometría en el aulas es, por tanto, la dificultad que existe para que los estudiantes pasen de la descripción de las figuras, rectas, planos... a un proceso más formal, el cual esté basado en el razonamiento y la argumentación.

Para que el aprendizaje de la geometría no carezca de sentido, es importante que el grupo docente se preocupe por buscar un equilibrio entre la asociación de habilidades de visualización y argumentación, pues ambas habilidades son fundamentales dentro del proceso formativo del individuo. Es decir, no se trata sólo de enseñar contenidos

como una “receta” o por cumplir con lo estipulado en el currículo sino que se pretende que con la enseñanza de la geometría los alumnos aprendan a pensar lógicamente.

El trabajo geométrico realizado durante toda la Educación Secundaria puede y debe servir de base para que el tratamiento algebraico de la Geometría esté más próximo a las situaciones de aprendizaje de los estudiantes de esta modalidad de Bachillerato. Es a partir del este aprendizaje más básico desde donde se debe fundamentar el contenido geométrico de las Matemáticas y, por consiguiente, fundamental que durante todo el proceso de enseñanza, la visualización de las formas y contenidos geométricos esté presente. Como ya se comentará más adelante, la utilización de programas informáticos puede ser muy importante para esta visualización.

### **6.3 EL PROBLEMA DEL ANÁLISIS**

Aunque ya se ha mencionado con anterioridad, el bloque correspondiente a la materia de Geometría es el que peores resultados registra en los exámenes de las últimas convocatorias de Selectividad y para el cual se va a desarrollar en apartados posteriores una metodología encaminada a reforzar el aprendizaje de dicha materia.

Sin embargo, y como se ha visto en el análisis de resultados contenido en el apartado 6.1, el bloque de contenido correspondiente a la materia de Análisis también ha presentado una calificaciones similares por lo que se hace necesario una pequeña reflexión sobre las dificultades que el alumnado encuentra en el estudio de dicha asignatura.

Lo primero que hay que aclarar es que el bloque correspondiente al Análisis está compuesto por una cuantía de contenido muy extensa (de ahí a que se dediquen dos de los cuatro problemas de la prueba) y no todos los ejercicios son iguales de complejos para el alumno, presentando la parte correspondiente a los problemas de optimización las peores calificaciones con una media de 0,86 puntos frente a otros bloques como el de integración con 1,03 puntos de media o el estudio de la existencia de asíntotas en una función dada con 1,08 puntos de media (dichas notas han sido calculadas con los exámenes de las 18 convocatorias que se disponen).

Los problemas de optimización son aquellos que se ocupan de elegir la decisión óptima de un problema, es decir, encontrar cual es el máximo o mínimo de un determinado

criterio (una función) sujeto a unas condiciones que nos da el problema. En el Currículo del Bachillerato español se emplean las herramientas del Análisis Matemático para solucionar los problemas de optimización, siendo aquí donde aparecen las principales dificultades de aprendizaje de la noción. En cuanto al lenguaje utilizado predomina el algebraico apoyado por gráfico para facilitar la comprensión del alumnado. Esto obliga al alumno a realizar razonamientos sobre las figuras que, al no estar apoyadas por valores numéricos, pueden conducir a conclusiones falsas. La muy escasa presencia del lenguaje numérico constituye un conflicto potencial para el estudiante.

Otros de los problemas/conflictos con los que se encuentran los alumnos a la hora de resolver este tipo de ejercicios son los siguientes:

- No expresar correctamente la situación-problema mediante una función en forma analítica, pues es el alumno el que debe construir dicha función/solución del problema.
- La no identificación de soluciones no válidas.
- La no interpretación del resultado obtenido, es decir, resolver e interpretar el resultado dentro del contexto descrito.
- Errores de cálculo con la primera derivada: no calcularla correctamente o no conocer el criterio de aplicación.

Todos estos factores hacen que, un porcentaje alto de alumnos que se presentan a la prueba se decanten por la opción contraria a la que plantea un ejercicio/problema de optimización.

## **7 LA GEOMETRÍA EN EL AULA**

Como ya se ha ido comentando a lo largo del presente trabajo, el fundamento de éste estudio ha sido llevar al aula una propuesta educativa que permita al alumno acercarse a la asignatura desde una perspectiva distinta a la empleada hasta el momento con el fin no sólo de incidir en el alumno de manera que se enriquezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia sino de aprovechar los recursos educativos que nos proporcionan las TIC. Si bien es cierto que al tratarse de una intervención tan próxima al final del calendario escolar, las intervenciones han tenido que ir muy en línea en el modo de proceder de lo trabajado durante todo el curso académico (no

olvidemos que estamos trabajando con estudiantes que se presentan a las pruebas de acceso a la Universidad donde un cambio brusco a pocos días de finalizar las sesiones educativas puede incurrir negativamente en el proceso obteniendo resultados discordes a los esperados).

Esta propuesta didáctica está fundamentada por las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la geometría y en la ayuda que supone tener a nuestro alcance recursos tecnológicos que ayuden a superarlas.

### **7.1.1 Contenido de la Geometría analítica en 2º Bachillerato C/T**

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, divide los contenidos de las matemáticas de 2º de Bachillerato Científico/Tecnológico en 5 bloques de contenido: Procesos, métodos y actitudes matemáticas, Números y álgebra, Análisis, Geometría y Estadística y probabilidad.

Como se ha mencionado con anterioridad (punto 3.1.1 y punto 3.2.1), la geometría analítica está incluida entre los contenidos esenciales en la asignatura de matemáticas y de las pruebas de acceso a la Universidad por lo que queda validado que la impartición de este bloque es esencial para el alumnado.

El actual currículo de matemáticas cuenta con un total de 4 horas semanales para la impartición de los contenidos correspondientes a la asignatura. Dichos contenidos mínimos que deben adquirirse en este bloque, quedan reflejados a continuación:

- Vectores en el espacio tridimensional.
- Producto escalar, vectorial y mixto.
- Significado geométrico.
- Ecuaciones de la recta y el plano en el espacio.
- Posiciones relativas (incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos).
- Propiedades métricas (cálculo de ángulos, distancias, áreas y volúmenes).

Algunos de los conceptos anteriormente señalados son repetición de contenidos ya estudiados en cursos anteriores: operaciones con vectores, cálculo de ángulos...otros dependen intrínsecamente de nociones ya asimiladas con anterioridad: fórmulas de

transformaciones geométricas, lugares geométricos en el plano... Por todo esto, es deseable que durante éste último curso se profundice en el significado geométrico del problema y en la visión del alumnado ante dicho problema.

### **7.1.2 El proceso de enseñanza – aprendizaje**

Son varios los autores que opinan que la geometría debe ser un núcleo central en el currículo escolar. Almeida (2002) menciona en su tesis doctoral que existen algunos objetivos generales que todo ciudadano debería alcanzar tras su formación, entre los que están tener una cultura geométrica con visión histórica e interdisciplinaria y aplicar conocimientos geométricos para modelar.

Sin embargo, son varios los problemas que nos podemos encontrar a la hora de la enseñanza de la geometría analítica en el aula. El profesorado carece de una formación continua en el desempeño de los nuevos recursos y tecnologías. Paralelamente es necesario tener en cuenta que no todos los alumnos necesitan el mismo tipo de metodología ni aprenden de la misma manera, por lo que es importante poder diversificar los recursos y adaptarlos a las necesidades de cada uno. Muchas veces por comodidad se tiende a homogeneizar la enseñanza en el aula sin ningún tipo de criterio.

En el caso del aprendizaje de la geometría analítica por parte de los alumnos, el mayor problema se da a la hora de la comprensión de conceptos vinculados a dicho bloque, entre ellos la dificultad de identificación, tratamiento y relación entre distintos registros de representación.

Existen también dificultades en la interpretación práctica de los contenidos debido a una tendencia a la memorización reproductiva de las fórmulas.

Mosvskovitz, Inbar y Zaslavsky (1987) realizan una clasificación empírica de los errores, sobre la base de un análisis constructivo de las soluciones de los alumnos realizadas por expertos, determinando seis categorías descriptivas para clasificar los errores encontrados

- Datos mal utilizados
- Interpretación incorrecta del lenguaje
- Inferencias no válidas lógicamente: errores en el razonamiento.

- Teoremas o definiciones deformados
- Falta de verificación en la solución
- Errores técnicos: errores de cálculo.

Además los errores también pueden ser debidos a un abuso de los conceptos teóricos y en un área como las matemáticas y concretamente en el bloque de geometría se debe insistir en la importancia de la manipulación de herramientas. La utilización de este tipo de materiales facilita que el alumno visualice sus errores y pueda corregirlos. Además ayuda a solucionar los problemas que habitualmente aparecen debido a la falta de precisión en las medidas.

## **8 PROPUESTA EDUCATIVA**

Esta propuesta educativa está basada en la experiencia vivida durante el desarrollo de las prácticas educativas del Máster de Profesorado en Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas en el IES Azcona.

Como es sabido por muchos alumnos y docentes, las matemáticas es una de las asignaturas que más problemas presenta en su proceso de enseñanza - aprendizaje. Además, la geometría analítica es uno de los bloques que mayor dificultad presenta y el que peores resultados registra en las últimas convocatorias de Selectividad.

Esta iniciativa didáctica está fundamentada por las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la geometría analítica y en la ayuda que supone tener a nuestro alcance recursos tecnológicos que ayuden a superarlas. El alumnado que llega a las aulas suele ser experto en utilización de las nuevas tecnologías y el profesorado debe actualizarse para atender a sus necesidades con un plan de formación que les permita acceder y utilizar todos los recursos TIC.

La integración de las TIC en el aula de Matemáticas no solo mejora, en relación a la metodología tradicional de enseñanza-aprendizaje en matemáticas de los alumnos, sino que es evaluada por los alumnos y profesores como una metodología eficaz y satisfactoria, y constituye una mejora sistemática independientemente del nivel educativo del alumno. (Arias, Maza y Saenz ,2006)

El estudio pretende facilitar una herramienta útil tanto para docentes como para alumnos en el aprendizaje del bloque de geometría correspondiente al curso de 2º de bachillerato, es decir, contenido incluido en la EBAU o prueba de acceso a la Universidad.

### **8.1 HERRAMIENTAS Y SOFTWARE EMPLEADO**

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría analítica existen diferentes programas que pueden ser de gran utilidad para que el alumno comprenda, asimile e interprete los problemas propuestos. La editorial de los libros de texto con el que los alumnos con los que he realizado las prácticas educativas del Máster de profesorado incluyen pautas y recomendaciones para la resolución de diversas actividades mediante el Software GeoGebra. Por lo tanto, y con el fin de aprovechar los recursos que ya son conocidos en el aula, se propone el uso de dicha herramienta en las sesiones educativas correspondientes al bloque de geometría.

GeoGebra en la enseñanza de las Matemáticas está destinado a todo el profesorado de Matemáticas interesado por conocer las posibilidades educativas del programa en los niveles medios de enseñanza. Este programa gratuito se está convirtiendo en una herramienta revolucionaria en la enseñanza de las Matemáticas. El programa se puede distribuir libremente, siempre y cuando, no sea para uso comercial. Es decir, este programa se puede llevar a cualquier colegio y los alumnos podrán disponer del mismo para que practiquen fuera del aula, lo que supone una gran ventaja para que los alumnos puedan estudiar en sus casas e indagar sobre lo visto en clase. Además, GeoGebra se encuentra traducido a un total de 50 idiomas europeos y mundiales entre los que se encuentran el castellano, euskera, catalán y gallego.

R. Losada (2007), en su artículo *GeoGebra, La eficiencia de la intuición* afirma que GeoGebra es un programa pensado para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, intuitivo, fácil de usar, de estética cuidada, con grandes posibilidades pedagógicas y en continuo desarrollo. Para el profesorado y el alumnado de educación secundaria puede ser más que un recurso. Puede ser una gozada.

Otras características de GeoGebra son:

- Es una herramienta que se puede emplear aunque no se encuentre instalada en el ordenador, es decir, permite un uso on line de la misma.
- Es un recurso con gran potencial para la enseñanza de las matemáticas, útil desde el comienzo de la etapa educativa en primaria hasta la etapa preuniversitaria.
- Habilita a realizar todo tipo de operaciones matemáticas: deducciones, demostraciones, análisis...
- Armoniza las tres áreas de la asignatura de matemáticas: El cálculo, la geometría y el álgebra. Adicionalmente realiza la representación de funciones, gráficas descritas algebraicamente permitiendo su integración y derivación.
- Admite el dibujo de todo tipo de elementos, como son los puntos, vectores, rectas, cónicas y además, construye gráficas que se pueden modificar mediante el ratón de manera dinámica.
- Se puede visualizar cualquier cambio o edición en las expresiones y representaciones. Es decir, un cambio sobre el objeto afectará a su expresión matemática, mientras que cualquier modificación a su expresión matemática modificará su representación gráfica.

## **8.2 METODOLOGÍA**

Como hemos visto anteriormente, la geometría analítica es la parte de las matemáticas que estudia la geometría desde cálculos algebraicos y funciones. Por lo tanto, para poder trabajar este bloque de las matemáticas, es imprescindible tener conocimientos de álgebra y funciones. Las sesiones se podrán realizar en el propio aula siempre que se disponga de un ordenador con conexión a internet y un proyector para que todo el alumnado pueda visualizar lo que el profesor va realizando (en caso contrario, sería imprescindible el empleo de un aula de informática donde los alumnos pueden trabajar individualmente o por parejas a la vez que visualizar el trabajo que realiza el profesor).

A continuación se muestra una propuesta correspondiente a la unidad didáctica de Propiedades Métricas en el espacio mediante el empleo del software GeoGebra.

SESIÓN	CONCEPTOS A ESTUDIAR	ACCIONES
1	1. Ángulo entre dos rectas 2. Ángulo entre dos planos	1. Explicación Teórica 2. Actividades para ser realizadas manualmente 3. Resolución de las mismas actividades mediante el empleo del software Geogebra 4. Corrección de actividades 5. Propuesta de otros ejercicios a resolver en casa

Como puede comprobarse en la Imagen 19, mediante el empleo de la herramienta Geogebra, el problema planteado en la primera sesión de clase (cálculo del ángulo que forman dos rectas) se convierte en un ejercicio más visual, disminuyéndose el problema más frecuente con el que se encuentra el alumno en el aprendizaje de la Geometría, la falta de visualización de los problemas geométricos que, generalmente, se plantean desde una perspectiva algebraica. De este modo se evita que los estudiantes se pierdan en un mundo de fórmulas y ecuaciones y pasen a ser más conscientes del problema planteado.

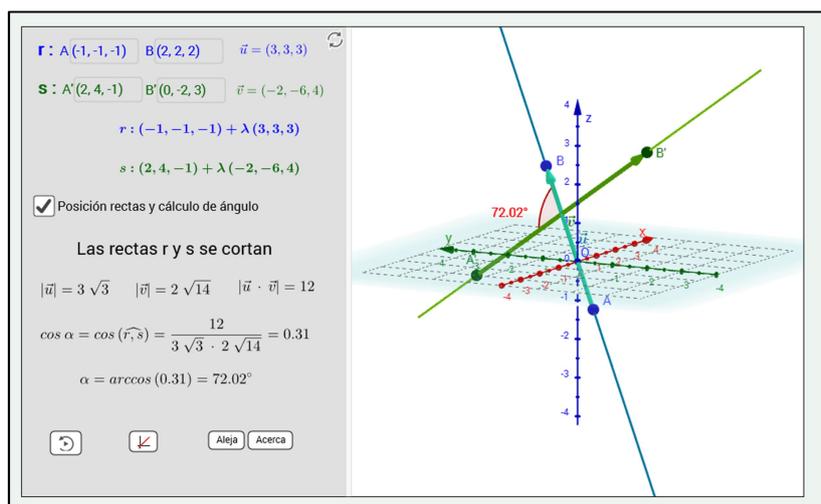


Imagen 19. Cálculo del ángulo entre dos rectas. Resolución mediante software GeoGebra

El resto de sesiones que contempla la propuesta didáctica son las siguientes (las actividades propuestas con GeoGebra se encuentran en el Anexo IV):

SESIÓN	CONCEPTOS A ESTUDIAR	ACCIONES
2	1. Ángulo entre recta y plano 2. Proyecciones ortogonales. Puntos simétricos	1. Explicación Teórica 2.Actividades para ser realizadas manualmente 3. Resolución de las mismas actividades mediante el empleo del software Geogebra 4. Corrección de actividades 5. Propuesta de otros ejercicios a resolver en casa
3	1. Distancia entre dos puntos 2. Distancia de un punto a un plano	1. Explicación Teórica 2.Actividades para ser realizadas manualmente 3. Resolución de las mismas actividades mediante el empleo del software Geogebra 4. Corrección de actividades 5. Propuesta de otros ejercicios a resolver en casa
4	1. Distancia entre dos planos	1. Explicación Teórica 2.Actividades para ser realizadas manualmente 3. Resolución de las mismas actividades mediante el empleo del software Geogebra 4. Corrección de actividades 5. Propuesta de otros ejercicios a resolver en casa
5	1. Distancia de una recta a un plano 2. Distancia de un punto a un plano	1. Explicación Teórica 2.Actividades para ser realizadas manualmente 3. Resolución de las mismas actividades mediante el empleo del software Geogebra 4. Corrección de actividades 5. Propuesta de otros ejercicios a resolver en casa
6	1. Distancia entre dos rectas en el espacio	1. Explicación Teórica 2.Actividades para ser realizadas manualmente 3. Resolución de las mismas actividades mediante el empleo del software Geogebra 4. Corrección de actividades 5. Propuesta de otros ejercicios a resolver en casa
7	Problemas de repaso	1. Repaso y corrección de ejercicios

### 8.2.1 Descripción de las acciones desarrolladas

En la tabla del apartado 8.2 se mencionan una serie de actividades o acciones a realizar en cada una de las sesiones. A continuación se particulariza cada una de ellas:

#### Explicación teórica:

Esta acción radica en una explicación tradicional (tipo clase magistral) en la que el docente expone las ideas y conceptos a estudiar en cada sesión desde un punto de vista teórico.

En las clases magistrales la importancia radica principalmente en la labor del docente y su trasmisión de conocimientos. El alumnado será mero receptor de la información recibida, es decir, sujetos pasivos.

Esta acción por parte del profesor se llevará a cabo en las sesiones prácticamente en todas las sesiones (a excepción de la sesión de repaso). Se recomienda que el tiempo de duración no sea superior a 20 minutos con el fin de que el alumno no se pierda en el razonamiento abstracto y en el mundo de fórmulas que esto supone.

#### Actividades a realizar de manera manual:

Al igual que la explicación teórica, desarrollaremos ésta acción en todas las sesiones, invirtiendo un total de 15 minutos.

Para poder realizarse, se requiere que el docente aporte explicaciones y aclaraciones sobre las tareas a realizar. El profesor aportará todos los datos necesarios para la resolución y será el propio alumno el que decida qué estrategia y recursos va a emplear para la resolución.

#### Resolución de las actividades mediante Software Geogebra:

Al igual que en las acciones anteriores, se realizará en todas las sesiones y tendrá también una duración de 10 minutos para las distintas actividades que se realicen.

Una vez planteada la forma de resolver una actividad, se les propondrá a los alumnos utilizar el software objeto de trabajo para hacerles ver sus características, efectividad y efecto visual. Es muy interesante comprobar cómo alumnos que no fueron capaces de resolver el ejercicio de manera manual sí son capaces de hacerlo con ayuda de ésta herramienta. GeoGebra les aporta un apoyo visual que de otro modo no tenían.

En Geometría, ante un mismo problema, existen diversas maneras de proceder para la resolución del mismo; esto provocará algunos debates muy interesantes porque reflejarán las inquietudes y las diferentes maneras de enfocar una misma cuestión.

Si la sesión educativa se realiza en el aula ordinaria, la resolución del ejercicio puede ser abordada por un único alumno que lo comparta con sus compañeros a través del proyector, o bien por el propio docente.

#### Corrección de las actividades propuestas:

Esta acción se llevará a cabo en todas las sesiones y tendrá una duración de 10 minutos aproximadamente. Se procurará no alargar esta sesión más del tiempo debido, por lo

que se corregirán exclusivamente las actividades que más problemas hayan causado a los alumnos en su elaboración.

Se pedirán voluntarios para salir a la pizarra y hacer y corregir los ejercicios con la ayuda de sus compañeros, consiguiendo así una clase dinámica y cooperativa en la que se han aprendido nuevos conceptos de manera clara y sin apenas ninguna duda.

### **8.3 APORTACIONES Y DISCUSIÓN**

La aportación principal del trabajo pretende ser la de mostrar un modo más significativo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el bloque de geometría analítica en el curso de 2º de Bachillerato con el fin de mejorar los resultados obtenidos en las calificaciones de las últimas convocatorias en Selectividad.

Nuestros alumnos son los llamados nativos digitales, desde muy temprana edad han estado rodeados de las nuevas tecnologías y los medios de comunicación, fuera del centro escolar utilizan las TIC a todas horas, ¿por qué no utilizarlas también en el centro?

Es por ello que se ha propuesto la utilización y aprovechamiento de los nuevos recursos que nos ofrecen las nuevas tecnologías. En estos últimos años el avance de los recursos tecnológicos ha sido notorio y actualmente prácticamente la totalidad del alumnado dispone de ordenador, conexión a internet y otros dispositivos móviles que utiliza diariamente. Esta realidad hace que la práctica educativa haya tenido y tenga que adaptarse al alumnado que responde a las características de la sociedad actual. El papel del profesorado aquí ha tenido que ser constantemente modificado y ha supuesto un esfuerzo notable para la mayoría de los profesionales por lo que ha supuesto de adaptación y formación.

Se trata por tanto de intentar incidir en los resultados obtenidos en Selectividad, mejorando las calificaciones en el bloque de geometría acercando al alumno a este bloque de la asignatura de un modo más visual y asequible a su comprensión.

De las conclusiones de esta experiencia me parece interesante recalcar las siguientes:

- La autonomía del alumnado que se ve fortalecida, ya que a la mayoría de estudiantes les resulta atractiva y cercana la utilización de los medios tecnológicos.

- La motivación que genera en los estudiantes que muestran una gran ilusión y más ganas de trabajar las matemáticas. Por lo tanto, hay un cambio de actitud hacia los contenidos de la asignatura (y concretamente en el bloque de geometría analítica).
- El rendimiento académico, en el peor de los casos, no varía, aunque en la mayoría del alumnado se observan mejoras. Se ha comprobado como alumnos con mayor dificultad para visualizar los problemas planteados han sido capaces de resolver los ejercicios con el soporte que supone el Software empleado.

A raíz de este trabajo, en mi opinión, el empleo de estos recursos se podría ampliar otros bloques de la asignatura. Se comentaba en el apartado 6.3 la problemática que también presentan los alumnos frente al bloque de Análisis. Se abre aquí por tanto una línea de investigación para trabajar con el alumnado preuniversitario con vistas a mejorar los resultados en Selectividad para este bloque de la asignatura.

## 9 CONCLUSIONES

Es labor de todo docente la de realizar un estudio sobre los resultados que obtienen nuestros alumnos en las pruebas de acceso a la Universidad, qué ejercicios obtienen buena calificación pero, fundamentalmente, cuáles no la han tenido o simplemente no han sido resueltos para, posteriormente, indagar en las posibles causas por las que se ha llegado a dicho resultado (falta de interés por la temática, dificultad de comprensión...). Consecutivamente, y para que el análisis anterior tenga razón de ser, habrá que trabajar con el fin de lograr una motivación que dé lugar a un interés y a un esfuerzo por parte del alumno en afianzar todas las materias que abarca la asignatura por igual. El resultado que así se pretende es, en primer lugar, evitar el rechazo a ciertos contenidos de la asignatura que puedan no resultar "atractivos", y en segundo lugar, la de obtener los mejores resultados posibles en la prueba de acceso a la Universidad (tanto para que el alumno obtenga la mejor calificación posible, como para que nosotros, como docentes, tengamos la garantía de un trabajo bien hecho).

A raíz de un estudio realizado a partir de las notas de Selectividad de los últimos 10 años, se concluye que el bloque que mejores calificaciones ha presentado es el correspondiente con Números y Álgebra. Ésta afirmación se cumple en 16 de las 18 convocatorias analizadas. La calificación media que ha obtenido el alumnado en este bloque es de 1,76 en convocatoria de junio y 1,25 en convocatoria de septiembre (ambas puntuaciones sobre el valor total del ejercicio correspondiente a 2,5 puntos).

Por el contrario, los bloques correspondientes a las materias de Análisis y Geometría presentan los peores resultados en las pruebas de acceso a la Universidad: 1,35 puntos en la convocatoria de junio y entre 0,82 y 0,84 puntos en la de septiembre.

Los problemas más frecuentes en la enseñanza de la Geometría analítica vienen derivados, en la mayor parte de los casos, por la falta de visualización de los problemas geométricos que, generalmente, se plantean desde una perspectiva algebraica. Mediante el uso de las TIC en el aula se puede reducir esta problemática...ayudando al alumno a acercarse a este bloque de la asignatura desde una perspectiva más visual y comprensible, traducándose finalmente en una mejora en las calificaciones de Selectividad.

En el caso del aprendizaje de la geometría analítica por parte de los alumnos, el mayor problema se da a la hora de la comprensión de conceptos vinculados a dicho bloque, entre ellos la dificultad de identificación, tratamiento y relación entre distintos registros de representación.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría analítica existen diferentes programas que pueden ser de gran utilidad para que el alumno comprenda, asimile e interprete los problemas propuestos. En este trabajo se ha recomendado el empleo del Software GeoGebra ya conocido por el alumnado y que está pensado para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, intuitivo, fácil de usar, de estética cuidada, con grandes posibilidades pedagógicas y en continuo desarrollo.

Los resultados obtenidos en el aula han sido favorables potenciando la autonomía del alumnado y su motivación. Se observa un cambio de actitud hacia el contenido de la materia sin que el rendimiento académico se vea mermado.

Por último comentar que el empleo de estos recursos se podría ampliar otros bloques de la asignatura. Se abre aquí por tanto una línea de investigación para trabajar con el alumnado preuniversitario con vistas a mejorar los resultados en Selectividad en otros bloques de la asignatura.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

- Alcaide, F., Hernández, J., Moreno, M., Serrano, E., Rivière, V., Sanz, L. (2016). *Matemáticas II, 2º Bachillerato*. Madrid: Savia.
- Arias J.M., Maza I., Sáez C. (2006). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Matemáticas para la ESO y Bachilleratos. *Revista La Gaceta de la RSME*, 9, 223-243.
- Barrantes, M. (2004). *Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para Maestro sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje*. (Tesis doctoral, Universidad de Extremadura). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=278>
- Barrantes, M.; Balletbo, I. y Fernández, M. A. (2013). La enseñanza-aprendizaje de la Matemática (Geometría) en Educación Secundaria en la última década. *Revista de la Sociedad Argentina de Educación Matemática*, 56, 41-50.
- Engler, A. Hecklein, M. Vrancken, S. Müller, D. Gregorini, M. I. (2002). Los errores en el aprendizaje de Matemática. Manuscrito no publicado. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Agrarias, Santa Fe, Argentina.
- Exámenes de Selectividad de Andalucía resueltos. Recuperado 22 mayo 2018, de <http://www.emestrada.net/>
- Exámenes y orientaciones sobre la prueba de acceso y/o admisión a la universidad. Recuperado 1 junio 2018, de [https://www.juntadeandalucia.es/economiaconocimiento/sguit/g\\_b\\_examenes\\_anteriores.php](https://www.juntadeandalucia.es/economiaconocimiento/sguit/g_b_examenes_anteriores.php)
- Ezquerro, M. (2014.) Uso de GeoGebra en la enseñanza de la geometría analítica en 4º de la ESO (Trabajo Fin de Máster, Universidad Internacional de la Rioja). Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2428/ezquerro.garcia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Goncalves, R. (2006). ¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la geometría? *Revista Ciencias de la Educación*, 1(27), 83-98.

González de Pablo, A. (2001). Los orígenes de la selectividad en la universidad española: el examen de ingreso en facultades (1898-1902). *Revista Hispania*, 207, 315-338.

La Selectividad. ¿Qué es la Selectividad? Orientación académica. Recuperado 2 de Mayo de <https://www.educaweb.com/contenidos/educativos/selectividad/es-selectividad/>

Losada, R. (2007). GeoGebra: la eficiencia de la intuición. *Revista La Gaceta de la RSME*, 10, 223-239.

Muñoz, F. (1995). El acceso a la universidad en España: perspectiva histórica. *Revista de Educación*, 308, 31-61.

Orden ECD/42/2018, de 25 de enero, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2017/2018, BOE núm 23 § 984 (2018)

Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, BOJA núm 144 § 3 (2016)

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, BOE núm 3 § 37 (2015).

Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, BOE núm 138 § 6008 (2014).

Resolución de 15 de febrero de 2018, de la Dirección General de Universidades, por la que se hace público el Acuerdo de 14 de febrero de 2018, de la Comisión Coordinadora Interuniversitaria de Andalucía, por el que se establecen los plazos, el calendario y el cálculo de notas de las pruebas de evaluación de Bachillerato

para el acceso a la universidad y de las pruebas de admisión que se celebrarán en el curso 2017/2018, BOJA núm 41 (2018).

Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad de la asignatura Matemáticas II.

Recuperado 13 Mayo de

<http://www.juntadeandalucia.es/economiaconocimiento/sguit/?q=grados>

¿Para qué sirve la Selectividad? Recuperado 14 Mayo de

<http://www.loguequieroestudiar.es/para-que-sirve-la-selectividad/>

**ANEXO I: MATRIZ ESPECIFICACIONES PARA LA  
EVALUACIÓN DE BACHILLERATO EN LAS PRUEBAS DE  
ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

### Bloque de asignaturas troncales generales según modalidad

#### CIENCIAS

#### Matemáticas II. 2.º Bachillerato

#### Matriz de especificaciones

Bloques de contenido	Porcentaje asignado al bloque	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresa verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.</li> <li>- Analiza y comprende el enunciado a resolver o demostrar (datos, relaciones entre los datos, condiciones, hipótesis, conocimientos matemáticos necesarios, etc.).</li> <li>- Valora la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.</li> <li>- Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, valorando su utilidad y eficacia.</li> <li>- Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.</li> <li>- Utiliza diferentes métodos de demostración en función del contexto matemático.</li> <li>- Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto.</li> <li>- Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.</li> <li>- Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar, tanto en la búsqueda de resultados como para la mejora de la eficacia en la comunicación de las ideas matemáticas.</li> <li>- Generaliza y demuestra propiedades de contextos matemáticos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos.</li> <li>- Busca conexiones entre contextos de la realidad y del mundo de las matemáticas (la historia de la humanidad y la historia de las matemáticas; arte y matemáticas; tecnologías y matemáticas, ciencias experimentales y matemáticas, economía y matemáticas, etc.) y entre contextos matemáticos (numéricos y geométricos, geométricos y funcionales, geométricos y probabilísticos, discretos y continuos, finitos e infinitos, etc.).</li> <li>- Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.</li> <li>- Establece conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: identificando el problema o problemas matemáticos que subyacen en él, así como los conocimientos matemáticos necesarios.</li> <li>- Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.</li> <li>- Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.</li> <li>- Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.</li> <li>- Toma decisiones en los procesos de resolución de problemas, de investigación y de matematización o de modelización valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia por su sencillez y utilidad.</li> </ul>

Bloques de contenido	Porcentaje asignado al bloque	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 2. Números y álgebra.	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas o grafos y para representar sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>- Realiza operaciones con matrices y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente.</li> <li>- Determina el rango de una matriz, hasta orden 4, aplicando el método de Gauss o determinantes.</li> <li>- Determina las condiciones para que una matriz tenga inversa y la calcula empleando el método más adecuado.</li> <li>- Resuelve problemas susceptibles de ser representados matricialmente e interpreta los resultados obtenidos</li> <li>- Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, estudia y clasifica el sistema de ecuaciones lineales planteado, lo resuelve en los casos que sea posible, y lo aplica para resolver problemas.</li> </ul>
Bloque 3. Análisis.	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las propiedades de las funciones continuas, y representa la función en un entorno de los puntos de discontinuidad.</li> <li>- Aplica los conceptos de límite y de derivada, así como los teoremas relacionados, a la resolución de problemas.</li> <li>- Aplica la regla de L'Hôpital para resolver indeterminaciones en el cálculo de límites.</li> <li>- Plantea problemas de optimización relacionados con la geometría o con las ciencias experimentales y sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.</li> <li>- Aplica los métodos básicos para el cálculo de primitivas de funciones.</li> <li>- Calcula el área de recintos limitados por rectas y curvas sencillas o por dos curvas.</li> </ul>
Bloque 4. Geometría.	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza operaciones elementales con vectores, manejando correctamente los conceptos de base y de dependencia e independencia lineal.</li> <li>- Expresa la ecuación de la recta de sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente, identificando en cada caso sus elementos característicos, y resolviendo los problemas afines entre rectas.</li> <li>- Obtiene la ecuación del plano en sus distintas formas, pasando de una a otra correctamente.</li> <li>- Analiza la posición relativa de planos y rectas en el espacio, aplicando métodos matriciales y algebraicos.</li> <li>- Obtiene las ecuaciones de rectas y planos en diferentes situaciones.</li> <li>- Maneja el producto escalar y vectorial de dos vectores, significado geométrico, expresión analítica y propiedades.</li> <li>- Conoce el producto mixto de tres vectores, su significado geométrico, su expresión analítica y propiedades.</li> <li>- Determina ángulos, distancias, áreas y volúmenes utilizando los productos escalar, vectorial y mixto, aplicándolos en cada caso a la resolución de problemas geométricos.</li> </ul>
Bloque 5. Estadística y Probabilidad.	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcula la probabilidad de sucesos en experimentos simples y compuestos mediante la regla de Laplace, las fórmulas derivadas de la axiomática de Kolmogorov y diferentes técnicas de recuento.</li> <li>- Calcula probabilidades a partir de los sucesos que constituyen una partición del espacio muestral.</li> <li>- Calcula la probabilidad final de un suceso aplicando la fórmula de Bayes.</li> </ul>

Bloques de contenido	Porcentaje asignado al bloque	Estándares de aprendizaje evaluables
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifica fenómenos que pueden modelizarse mediante la distribución binomial, obtiene sus parámetros y calcula su media y desviación típica.</li><li>- Calcula probabilidades asociadas a una distribución binomial a partir de su función de probabilidad, de la tabla de la distribución o mediante calculadora.</li><li>- Conoce las características y los parámetros de la distribución normal y valora su importancia en el mundo científico.</li><li>- Calcula probabilidades de sucesos asociados a fenómenos que pueden modelizarse mediante la distribución normal a partir de la tabla de la distribución o mediante calculadora.</li><li>- Calcula probabilidades de sucesos asociados a fenómenos que pueden modelizarse mediante la distribución binomial a partir de su aproximación por la normal valorando si se dan las condiciones necesarias para que sea válida. Utiliza un vocabulario adecuado para describir situaciones relacionadas con el azar.</li><li>- Utiliza un vocabulario adecuado para describir situaciones relacionadas con el azar.</li></ul>

## CIENCIAS SOCIALES

*Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales II. 2º Bachillerato*

## Matriz de especificaciones

Bloques de contenido	Porcentaje asignado al bloque	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresa verbalmente de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.</li> <li>- Analiza y comprende el enunciado a resolver (datos, relaciones entre los datos, condiciones, conocimientos matemáticos necesarios, etc.).</li> <li>- Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, contrastando su validez y valorando su utilidad y eficacia.</li> <li>- Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso seguido.</li> <li>- Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación.</li> <li>- Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.</li> <li>- Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar.</li> <li>- Profundiza en la resolución de algunos problemas planteando nuevas preguntas, generalizando la situación o los resultados, etc.</li> <li>- Busca conexiones entre contextos de la realidad y del mundo de las matemáticas (la historia de la humanidad y la historia de las matemáticas; arte y matemáticas; ciencias sociales y matemáticas, etc.).</li> <li>- Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.</li> <li>- Establece conexiones entre el problema del mundo real y el mundo matemático: identificando del problema o problemas matemáticos que subyacen en él, así como los conocimientos matemáticos necesarios.</li> <li>- Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.</li> <li>- Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.</li> <li>- Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.</li> <li>- Toma decisiones en los procesos (de resolución de problemas, de investigación, de matematización o de modelización) valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia por su sencillez y utilidad.</li> </ul>
Bloque 2. Números y álgebra.	25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispone en forma de matriz información procedente del ámbito social para poder resolver problemas con mayor eficacia.</li> <li>- Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas y para representar sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>- Realiza operaciones con matrices y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente.</li> <li>- Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, el sistema de ecuaciones lineales planteado (como máximo de tres ecuaciones y tres incógnitas), lo resuelve en los casos que sea posible, y lo aplica para resolver problemas en contextos reales.</li> <li>- Aplica las técnicas gráficas de programación lineal bidimensional para resolver problemas de optimización de funciones lineales que están sujetas a restricciones e interpreta los resultados obtenidos en el contexto del problema.</li> </ul>

Bloques de contenido	Porcentaje asignado al bloque	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 3. Análisis.	25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modeliza con ayuda de funciones problemas planteados en las ciencias sociales y los describe mediante el estudio de la continuidad, tendencias, ramas infinitas, corte con los ejes, etc.</li> <li>- Calcula las asíntotas de funciones racionales, exponenciales y logarítmicas sencillas.</li> <li>- Estudia la continuidad en un punto de una función elemental o definida a trozos utilizando el concepto de límite.</li> <li>- Representa funciones y obtiene la expresión algebraica a partir de datos relativos a sus propiedades locales o globales y extrae conclusiones en problemas derivados de situaciones reales.</li> <li>- Plantea problemas de optimización sobre fenómenos relacionados con las ciencias sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.</li> <li>- Aplica la regla de Barrow al cálculo de integrales definidas de funciones elementales inmediatas.</li> <li>- Aplica el concepto de integral definida para calcular el área de recintos planos delimitados por una o dos curvas.</li> </ul>
Bloque 4. Estadística y Probabilidad.	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcula la probabilidad de sucesos en experimentos simples y compuestos mediante la regla de Laplace, las fórmulas derivadas de la axiomática de Kolmogorov y diferentes técnicas de recuento.</li> <li>- Calcula probabilidades de sucesos a partir de los sucesos que constituyen una partición del espacio muestral. 1.3. Calcula la probabilidad final de un suceso aplicando la fórmula de Bayes.</li> <li>- Resuelve una situación relacionada con la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre en función de la probabilidad de las distintas opciones.</li> <li>- Valora la representatividad de una muestra a partir de su proceso de selección.</li> <li>- Calcula estimadores puntuales para la media, varianza, desviación típica y proporción poblacionales, y lo aplica a problemas reales.</li> <li>- Calcula probabilidades asociadas a la distribución de la media muestral y de la proporción muestral, aproximándolas por la distribución normal de parámetros adecuados a cada situación, y lo aplica a problemas de situaciones reales.</li> <li>- Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.</li> <li>- Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional y para la proporción en el caso de muestras grandes.</li> <li>- Relaciona el error y la confianza de un intervalo de confianza con el tamaño muestral y calcula cada uno de estos tres elementos conocidos los otros dos y lo aplica en situaciones reales.</li> <li>- Utiliza las herramientas necesarias para estimar parámetros desconocidos de una población y presentar las inferencias obtenidas mediante un vocabulario y representaciones adecuadas.</li> <li>- Identifica y analiza los elementos de una ficha técnica en un estudio estadístico sencillo.</li> <li>- Analiza de forma crítica y argumentada información estadística presente en los medios de comunicación y otros ámbitos de la vida cotidiana.</li> </ul>

**ANEXO II: DIRECTRICES Y ORIENTACIONES GENERALES  
PARA LAS PRUEBAS DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA  
UNIVERSIDAD**

Curso

2017/2018

Asignatura

MATEMÁTICAS II

**1º Comentarios acerca del programa de Matemáticas II, en relación con la Prueba de Acceso y Admisión a la Universidad**

La siguiente relación de estándares evaluables y contenidos tiene como finalidad el servir de orientación para la elaboración de la prueba de Matemáticas II en la Evaluación de bachillerato para el acceso a la Universidad. Esta relación se adapta a lo recogido en la Orden Ministerial ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y la Orden de 14 de julio de 2016, de la Consejería de Educación por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la comunidad autónoma de Andalucía.

**Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.**

- Expresa de forma razonada el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.
- Analiza y comprende el enunciado a resolver o demostrar (datos, relaciones entre los datos, condiciones, hipótesis, conocimientos matemáticos necesarios, etc.).
- Comprende la información de un enunciado y la relaciona con el número de soluciones del problema.
- Utiliza diferentes métodos de demostración en función del contexto matemático.
- Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto.
- Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
- Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.
- Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.

**Bloque 2. Números y álgebra.**

- Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas y para representar sistemas de ecuaciones lineales.
- Realiza operaciones con matrices (suma, producto por un escalar, transposición, producto de matrices, reconociendo cuándo pueden realizarse y cuándo no) y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente (en particular, la no conmutatividad del producto).
- Sabe calcular los determinantes de matrices cuadradas de orden dos y de orden tres.
- Conoce las propiedades elementales de los determinantes y sabe aplicarlas al cálculo de éstos.
- Determina el rango de una matriz con no más de tres filas o columnas, aplicando el método de Gauss o determinantes.
- Conoce la matriz identidad  $I$  y la definición de matriz inversa. Determina las condiciones para que una matriz tenga inversa y la calcula empleando el método más adecuado (hasta matrices cuadradas de orden tres).
- Expresa un sistema de ecuaciones lineales en forma matricial y conoce el concepto de matriz ampliada del mismo.
- Conoce lo que son sistemas compatibles (determinados e indeterminados) e incompatibles.
- Clasifica (como compatible determinado, compatible indeterminado o incompatible) un sistema de ecuaciones lineales con no más de tres incógnitas y que dependa, como mucho, de un parámetro y, en su caso, resolverlo.
- Resuelve problemas susceptibles de ser representados matricialmente e interpreta los resultados obtenidos
- Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, estudia y clasifica el sistema de ecuaciones lineales planteado, lo resuelve en los casos que sea posible, y lo aplica para resolver problemas.

**Bloque 3. Análisis.**

- Aplica los conceptos de límite de una función en un punto (tanto finito como infinito) y de límites laterales para estudiar la continuidad de una función y la existencia de asíntotas verticales.
- Aplica el concepto de límite de una función en el infinito para estudiar la existencia de asíntotas horizontales y oblicuas.
- Conoce las propiedades algebraicas del cálculo de límites, los tipos de indeterminación siguientes: infinito dividido por infinito, cero dividido por cero, cero por infinito, infinito menos infinito (se excluyen los de la forma uno elevado a infinito, infinito elevado a cero, cero elevado a cero) y técnicas para resolverlas.
- Conoce las propiedades de las funciones continuas, y representa la función en un entorno de los puntos de discontinuidad.
- Aplica los conceptos de límite y de derivada a la resolución de problemas.
- Conoce la relación que existe entre la continuidad y la derivabilidad de una función en un punto.
- Determina las ecuaciones de las rectas tangente y normal a la gráfica de una función en un punto.
- Distingue entre función derivada y derivada de una función en un punto. Sabe hallar el dominio de derivabilidad de una función.
- Determina, usando la derivación, los intervalos de crecimiento y de decrecimiento de una función.
- Determina la derivabilidad de funciones definidas a trozos.
- Conoce y aplica el teorema de derivación para funciones compuestas (la regla de la cadena) y su aplicación al cálculo de las derivadas de funciones y de las derivadas de las funciones trigonométricas inversas.
- Aplica la regla de L'Hôpital para resolver indeterminaciones en el cálculo de límites (las indicadas anteriormente).
- Reconoce si los puntos críticos de una función (puntos con derivada nula) son extremos locales o puntos de inflexión.
- Aplica la teoría de funciones continuas y de funciones derivables para resolver problemas de extremos relativos y absolutos.
- Plantea problemas de optimización relacionados con la geometría o con las ciencias experimentales y sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.
- Representa de forma aproximada la gráfica de una función de la forma  $y = f(x)$  indicando: dominio, simetrías, periodicidad, cortes con los ejes, asíntotas, intervalos de crecimiento y de decrecimiento, extremos locales, intervalos de concavidad ( $f''(x) < 0$ ) y de convexidad ( $f''(x) > 0$ ) y puntos de inflexión.
- Partiendo de la representación gráfica de una función o de su derivada, obtiene información de la propia función (límites, límites laterales, continuidad, asíntotas, derivabilidad, crecimiento y decrecimiento, etc.).
- Dadas dos funciones, mediante sus expresiones analíticas o mediante sus representaciones gráficas, reconoce si una es primitiva de la otra.

- Conoce la relación que existe entre dos primitivas de una misma función.
- Dada una familia de primitivas, saber determinar una cuya gráfica pase por un punto dado.
- Aplica los métodos básicos para el cálculo de primitivas de funciones: primitivas inmediatas, primitivas de funciones racionales en las que las raíces del denominador son reales, método de integración por partes (aplicándolo reiteradamente) y técnica de integración por cambio de variable, tanto en el cálculo de primitivas como en el cálculo de integrales definidas.
- Conoce la propiedad de linealidad de la integral con respecto al integrando y conoce la propiedad de aditividad con respecto al intervalo de integración.
- Conoce las propiedades de monotonía de la integral definida con respecto al integrando.
- Conoce la interpretación geométrica de la integral definida de una función.
- Conoce la noción de función integral (o función área) y aplica el teorema fundamental del cálculo y la regla de Barrow.
- Calcula el área de recintos limitados por rectas y curvas sencillas o por dos curvas.

#### **Bloque 4. Geometría.**

- Realiza operaciones elementales con vectores en el espacio, manejando correctamente los conceptos de base y de dependencia e independencia lineal.
- Conoce que tres vectores en un espacio de dimensión tres son linealmente dependientes si y sólo si el determinante es cero.
- Expresa la ecuación de la recta de sus distintas formas (paramétrica, continua e implícita), pasando de una a otra correctamente, identificando en cada caso sus elementos característicos, y resolviendo los problemas afines entre rectas.
- Obtiene la ecuación del plano en sus distintas formas (paramétrica, general o implícita), pasando de una a otra correctamente.
- Determina un punto, una recta o un plano a partir de propiedades que los definan (por ejemplo: el punto simétrico de otro con respecto a un tercero, la recta que pasa por dos puntos o el plano que contiene a tres puntos o a un punto y una recta, etc.).
- Plantea, interpreta y resuelve problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos.
- Analiza la posición relativa de planos y rectas en el espacio, aplicando métodos matriciales y algebraicos.
- Maneja el producto escalar y vectorial de dos vectores, significado geométrico, expresión analítica y propiedades.
- Conoce el producto mixto de tres vectores, su significado geométrico, su expresión analítica y propiedades.
- Determina ángulos, distancias, áreas y volúmenes utilizando los productos escalar, vectorial y mixto, aplicándolos en cada caso a la resolución de problemas geométricos: distancias entre puntos y rectas y planos, simetrías axiales, ángulos entre rectas y planos, vectores normales a un plano, perpendicular común a dos rectas, vector perpendicular a otros dos, áreas de triángulos y paralelogramos y volúmenes de tetraedros y paralelepípedos.

### **2º Estructura de la prueba que se planteará para la asignatura.**

- Cada estudiante recibirá dos exámenes -etiquetados Opción A y Opción B- y tendrá que elegir uno de ellos sin que pueda mezclar ejercicios de una opción con ejercicios de la otra opción. Cada examen constará de cuatro ejercicios: dos de ellos de Análisis y uno de Números y Álgebra y uno de Geometría. Estos cuatro ejercicios se valorarán con 2,5 puntos cada uno, 0,25 puntos de los cuales se destinarán a evaluar lo recogido en el Bloque 1.
- En los ejercicios de la prueba no se pedirán las demostraciones de teoremas y ningún ejercicio del examen tendrá carácter exclusivamente teórico.

### **3º Instrucciones sobre el desarrollo de la prueba.**

- Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, ni gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos. No obstante, todos los procesos conducentes a la obtención de resultados deben estar suficientemente justificados.
- Durante el examen no se permitirá el préstamo de calculadoras entre estudiantes.
- En la puntuación máxima de cada ejercicio están contemplados 0,25 puntos para valorar la expresión correcta de los procesos y métodos utilizados.

### **4º Criterios generales de corrección:**

- Los ejercicios deben realizarse atendiendo a los estándares del bloque 1, valorándose el grado de cumplimiento con un máximo de 0,25 puntos en cada ejercicio.
- La mera descripción del planteamiento, sin que se lleve a cabo de manera efectiva la resolución, no es suficiente para obtener una valoración completa del ejercicio.
- En los ejercicios en los que se pida expresamente una deducción razonada, la mera aplicación de una fórmula no será suficiente para obtener una valoración completa de los mismos.
- Los errores cometidos en un apartado, por ejemplo en el cálculo del valor de un cierto parámetro, no se tendrán en cuenta en la calificación de los desarrollos posteriores que puedan verse afectados, siempre que resulten de una complejidad equivalente.
- Los errores en las operaciones aritméticas elementales se penalizarán con un máximo de 0,25 puntos en cada ejercicio.
- Si se realizan ejercicios de las dos opciones, sólo se evaluarán los ejercicios de la misma opción que el primero que aparezca físicamente en el papel de examen.

**5º Información adicional:**

- En la siguiente dirección: [http://matema.ujaen.es/jnavas/web\\_ponencia/index.html](http://matema.ujaen.es/jnavas/web_ponencia/index.html) pueden encontrarse, entre otra información, enlaces a otras páginas de profesores y centros de Enseñanza Secundaria que tienen colecciones de ejercicios y exámenes resueltos.
- Otras páginas de interés son <http://www.ujaen.es/serv/acceso/inicio>
- Estas orientaciones están disponibles en el punto de acceso electrónico: <http://www.juntadeandalucia.es/economiaconocimiento/>

Curso:

2017/2018

Asignatura:

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CC.SS. II

**1º Comentarios acerca del programa del segundo curso del Bachillerato, en relación con la Prueba de Acceso y Admisión a la Universidad**

**0. INTRODUCCIÓN**

Este documento de Contenidos y Objetivos mínimos de la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II se basa en la normativa, actualmente en vigor, que regula el acceso a la Universidad para el curso 2016/17:

-Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, (BOE de 3 de enero de 2015), por el que se establece el currículo básico de ESO y del Bachillerato.

-Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, (BOE de 23 de diciembre de 2016), por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2016/17.

-Decreto 110/2016, de 14 junio, (BOJA de 28 de junio de 2016) por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

-Orden de 14 de julio de 2016, (BOJA de 29 de julio de 2016) por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Las páginas que siguen a continuación constituyen una referencia obligada para el alumnado y el profesorado de la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. No pretenden ser, obviamente, una programación de la materia, tarea de competencia exclusiva de los Departamentos, sino el último nivel de concreción curricular de los contenidos que se exigirán en la prueba de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad.

Por último, desde estas líneas la Ponencia manifiesta su voluntad de seguir abierta a cuantas sugerencias les sean remitidas por el profesorado, a través de las correspondientes coordinaciones provinciales, compartiendo la permanente, y siempre inacabada, misión de facilitar el tránsito del alumnado de la Enseñanza Secundaria a la Universidad.

**1. CONTENIDOS**

**1.1. NÚMEROS Y ÁLGEBRA**

Las matrices como expresión de tablas. Suma y producto de matrices. Interpretación del significado de las operaciones con matrices en la resolución de problemas extraídos de las ciencias sociales.

Inecuaciones lineales con una o dos incógnitas. Sistemas de inecuaciones. Programación lineal. Aplicaciones a la resolución de problemas sociales, económicos y demográficos. Interpretación de las soluciones.

**1.2. ANÁLISIS**

Aproximación al concepto de límite a partir de la interpretación de la tendencia de una función.

Concepto de continuidad. Interpretación de los diferentes tipos de discontinuidad y de las tendencias asintóticas en el tratamiento de la información.

Derivada de una función en un punto. Aproximación al concepto e interpretación geométrica.

Aplicación de las derivadas al estudio de las propiedades locales de funciones habituales y a la resolución de problemas de optimización relacionados con las ciencias sociales y la economía.

Estudio y representación gráfica de una función polinómica o racional sencilla a partir de sus propiedades globales.

**1.3. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD**

Profundización en los conceptos de probabilidades a priori y a posteriori, probabilidad compuesta, condicionada y total. Teorema de Bayes.

Implicaciones prácticas de los teoremas: Central del límite, de aproximación de la Binomial a la Normal y Ley de los Grandes Números.

Problemas relacionados con la elección de las muestras. Condiciones de representatividad. Parámetros de una población

Distribuciones de probabilidad de las medias y proporciones muestrales.

Intervalo de confianza para el parámetro  $p$  de una distribución binomial y para la media de una distribución normal de desviación típica conocida.

## **2. OBJETIVOS**

La elaboración de las propuestas de pruebas de acceso de esta materia se realizará teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

### **2.1. NÚMEROS Y ÁLGEBRA**

Utilizar el lenguaje matricial y aplicar las operaciones con matrices como instrumento para el tratamiento de situaciones que manejen datos estructurados en forma de tablas.

Conocer el vocabulario básico para el estudio de matrices: elemento, fila, columna, diagonal, diferentes tipos de matrices, traspuesta, simétrica, triangular, diagonal, inversa, etc.

Calcular sumas de matrices, productos de escalares por matrices y productos de matrices. Se insistirá en la no conmutatividad del producto de matrices.

Resolver ecuaciones matriciales y sistemas de ecuaciones matriciales.

Conocer la terminología básica de la programación lineal: función objetivo, región factible, solución factible y solución óptima. Determinar los vértices de la región factible de un problema de programación lineal y dibujarla.

Resolver problemas de programación lineal de dos variables, procedentes de diversos ámbitos, sociales, económicos o demográficos, por medios analíticos y gráficos con regiones factibles acotadas. Interpretar las soluciones. En los problemas de Programación Lineal se utilizarán, a lo sumo, tres inecuaciones además de las restricciones de no negatividad si las hubiere.

Si las variables que intervienen son enteras, podrán ser consideradas como continuas en todo el proceso de resolución.

### **2.2. ANÁLISIS**

#### **2.2.1. Funciones y continuidad**

Conocer el lenguaje básico asociado al concepto de función.

A partir de la expresión analítica o gráfica de una función, que puede provenir de un contexto real, estudiar las propiedades globales y locales de la función, identificando intervalos de monotonía, extremos relativos, curvatura, puntos de inflexión, asíntotas verticales y horizontales. (Si la variable que interviene es entera, podrá ser considerada continua en todo el proceso de resolución).

Conocer las nociones de límite y continuidad e identificar, a partir de la expresión analítica o gráfica de una función, los puntos donde ésta es continua y los puntos donde no lo es, indicando en su caso el tipo de discontinuidad.

#### **2.2.2. Derivadas**

Conocer el concepto de tasa de variación media de una función en un intervalo y su interpretación.

Conocer el concepto de derivada de una función en un punto y sus interpretaciones, como tasa de variación local y como pendiente de la recta tangente.

Identificar, a partir de la expresión analítica o gráfica de una función, los puntos donde ésta es derivable y los puntos donde no lo es.

Conocer el concepto de función derivada.

Conocer las derivadas de las funciones habituales: polinómicas, exponenciales, logarítmicas y de proporcionalidad inversa.

Conocer y aplicar las reglas de derivación: derivada de la suma, derivada del producto, derivada del cociente y derivada de la función compuesta (regla de la cadena). Se utilizarán funciones de los tipos citados anteriormente y en el caso de la función compuesta no se compondrán más de dos funciones.

Reconocer propiedades analíticas y gráficas de una función a partir de la gráfica de su función derivada.

#### **2.2.3. Aplicaciones**

Analizar cualitativa y cuantitativamente funciones, que pueden provenir de situaciones reales, tales como: polinómicas de grado menor o igual que tres, cocientes de polinomios de grado menor o igual que uno, y funciones definidas a trozos cuyas expresiones estén entre las citadas.

Representar gráficamente las funciones descritas en el párrafo anterior.

Utilizar los conocimientos anteriores para resolver problemas de optimización, procedentes de situaciones reales de carácter económico y sociológico, descritas por una función cuya expresión analítica vendrá dada en el texto.

Analizar e interpretar fenómenos habituales en las ciencias sociales susceptibles de ser descritos mediante una función, a partir del estudio de sus propiedades más características.

### **2.3. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD**

Conocer la terminología básica del Cálculo de Probabilidades.

Construir el espacio muestral asociado a un experimento aleatorio simple. Describir sucesos y efectuar operaciones con ellos.

Asignar probabilidades a sucesos aleatorios simples y compuestos, dependientes o independientes, utilizando técnicas personales de recuento, diagramas de árbol o tablas de contingencia.

Calcular probabilidades de sucesos utilizando las propiedades básicas de la probabilidad, entre ellas la regla de Laplace para sucesos equiprobables.

Construir el espacio muestral asociado a un experimento aleatorio, dado un suceso condicionante. Calcular probabilidades condicionadas.

Determinar si dos sucesos son independientes o no.

Calcular probabilidades para experimentos compuestos. Calcular la probabilidad de la realización simultánea de dos o tres sucesos dependientes o independientes.

Conocer y aplicar el teorema de la probabilidad total y el teorema de Bayes, utilizando adecuadamente los conceptos de probabilidades a priori y a posteriori.

Conocer el vocabulario básico de la Inferencia Estadística: población, individuos, muestra, tamaño de la población, tamaño de la muestra, muestreo aleatorio.

Conocer algunos tipos de muestreo aleatorio: muestreo aleatorio simple y muestreo aleatorio estratificado.

Conocer empíricamente la diferencia entre los valores de algunos parámetros estadísticos de la población y de las muestras (proporción, media).

Conocer la distribución en el muestreo de la media aritmética de las muestras de una población de la que se sabe que sigue una ley Normal.

Aplicar el resultado anterior al cálculo de probabilidades de la media muestral, para el caso de poblaciones Normales con media y varianza conocidas.

Conocer cómo se distribuye, de manera aproximada, la proporción muestral para el caso de muestras de tamaño grande (no inferior a 100).

Conocer el concepto de intervalo de confianza.

A la vista de una situación real de carácter económico o social, modelizada por medio de una distribución Normal (con varianza conocida) o Binomial, el alumno debe saber:

Determinar un intervalo de confianza para la proporción en una población, a partir de una muestra aleatoria grande.

Determinar un intervalo de confianza para la media de una población Normal con varianza conocida, a partir de una muestra aleatoria.

Determinar el tamaño muestral mínimo necesario para acotar el error cometido al estimar, por un intervalo de confianza, la proporción poblacional para cualquier valor dado del nivel de confianza.

Determinar el tamaño muestral mínimo necesario para acotar el error cometido al estimar, por un intervalo de confianza, la media de una población Normal, con varianza conocida, para cualquier valor dado del nivel de confianza.

Conocer el Teorema Central del límite y aplicarlo para hallar la distribución de la media muestral de una muestra de gran tamaño, siempre que se conozca la desviación típica de la distribución de la variable aleatoria de la que procede la muestra.

## **2º. Estructura de la prueba que se planteará para la asignatura**

La prueba de evaluación de Bachillerato para el acceso y admisión a la Universidad, correspondiente a esta asignatura constará de dos opciones: A y B.

El alumno deberá contestar una, y solo una, de ellas, no pudiendo mezclar preguntas de distinta opción. En caso de que así fuese se le corregirán las preguntas de la opción correspondiente a la primera pregunta que físicamente aparezca contestada en el examen del alumno. Deberá indicar al comienzo de su examen la opción elegida.

Podrá responder las preguntas en el orden que desee y sin necesidad de escribir los enunciados, basta con indicar el número de ejercicio.

Cada opción constará de:

Un ejercicio de Números y Álgebra que tendrá una valoración máxima de 2.5 puntos.

Un ejercicio de Análisis, valorado hasta 2.5 puntos.

Un ejercicio de Probabilidad, valorado hasta 2.5 puntos.

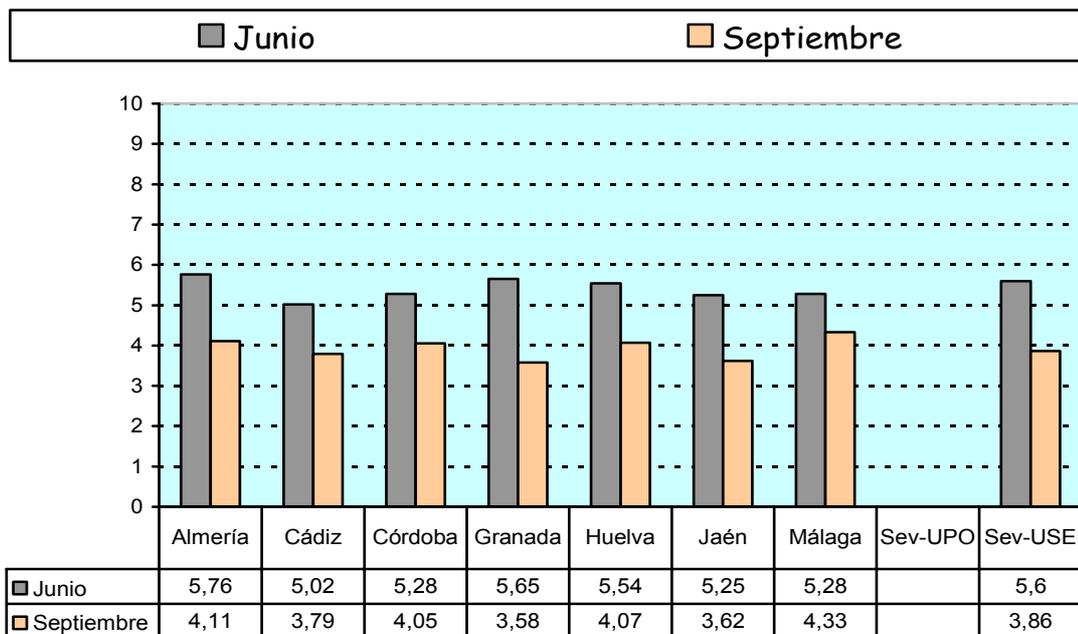
Un ejercicio de Inferencia y Muestreo, valorado hasta 2.5 puntos.

Todos los ejercicios tendrán carácter práctico.

Se evitará, en la medida de lo posible, que dentro de un mismo ejercicio aparezcan preguntas encadenadas, es decir que la contestación de un apartado dependa de cómo se han obtenido cálculos previos en apartados anteriores.

Duración de la prueba: una hora y treinta minutos.

**ANEXO III: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ACCESO A  
LA UNIVERSIDAD  
DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS II**

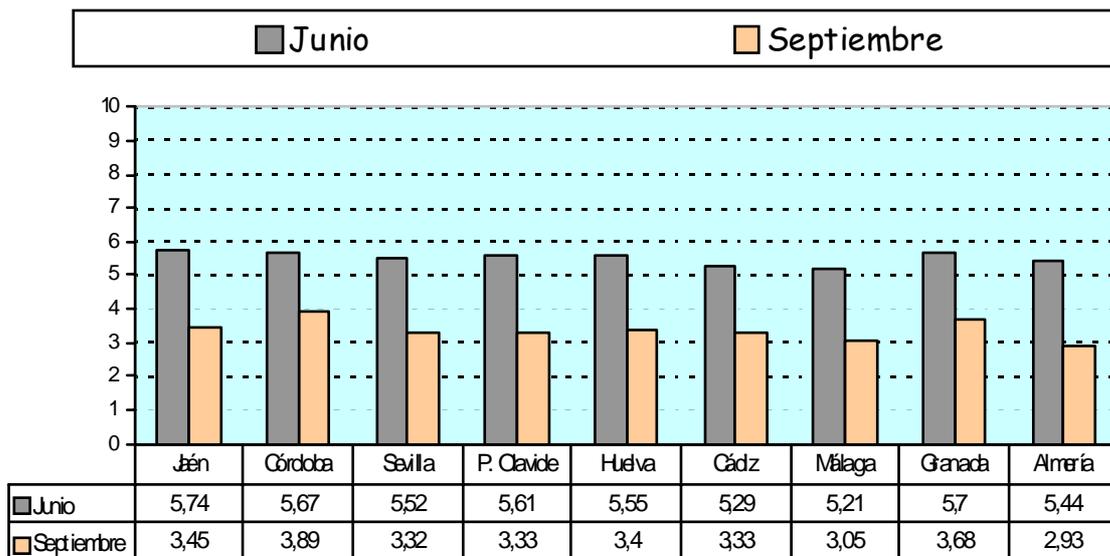


	Opción	UNIV ANDALUZAS	% elección opción	Media por opciones	Media por ejercicios				GLOBAL				
					Ejerc. 1	Ejerc. 2	Ejerc. 3	Ejerc. 4	Present	Aprob	%Aprob	Media	
<i>MATEM. II Junio 2007</i>	A	UAL	59	5,8	1,22	1,59	2,08	0,92					5,76
		UCA	63		0,99	1,35	1,90	0,69					5,02
		UCO	61	5,20	1,17	1,43	1,88	0,73					5,28
		UGR							1076	632	58,74		5,65
		UHU	63	5,39	1,15	1,49	1,91	0,84					5,54
		UJA	65	5,46	1,20	1,58	1,93	0,75					5,25
		UMA	59	4,95	1,13	1,47	1,76	0,58					5,28
		UPO							243	127	52,26		
		USE	58	4,8	1,15	1,35	1,98	0,84	1691	998	59,02		5,6
	B	UAL	41	5,71	1,31	1,17	1,53	1,7					
		UCA	37		1,13	0,84	1,48	1,65					
		UCO	39	5,40	1,35	0,99	1,45	1,63					
		UGR											
		UHU	37	5,80	1,45	1,15	1,47	1,73					
		UJA	35	5,40	1,21	1,02	1,59	1,58					
		UMA	41	5,47	1,32	1,06	1,44	1,65					
		UPO											
		USE	42	5,49	1,48	1,2	1,55	1,75					
<i>MATEM. II Septiembre 2007</i>	A	UAL	45	3,53	0,57	0,81	1,49	0,67					4,11
		UCA	56		0,47	0,86	1,54	0,69					3,69
		UCO	51	3,79	0,65	0,76	1,67	0,70					4,05
		UGR							286	73	25,52		3,58
		UHU	50	3,90	0,62	0,95	1,70	0,63					4,07
		UJA	57	3,22	0,57	0,59	1,36	0,70					3,62
		UMA	57	3,82	0,60	0,97	1,53	0,72					4,33
		UPO							64	23	35,94		
		USE	48	3,5	0,48	0,88	1,47	0,67	498	161	32,33		3,86
	B	UAL	55	4,59	1,2	0,94	1,5	0,95					
		UCA	44		0,74	0,65	1,34	1,34					
		UCO	49	4,32	1,07	0,66	1,32	1,27					
		UGR											
		UHU	50	4,24	0,91	0,66	1,31	1,36					
		UJA	43	4,47	1,10	0,80	1,19	1,37					
		UMA	43	4,93	1,18	0,88	1,47	1,39					
		UPO											
		USE	52	4,2	1	0,7	1,2	1,3					

UNIVERSIDADES ANDALUCIA

SELECTIVIDAD 2009

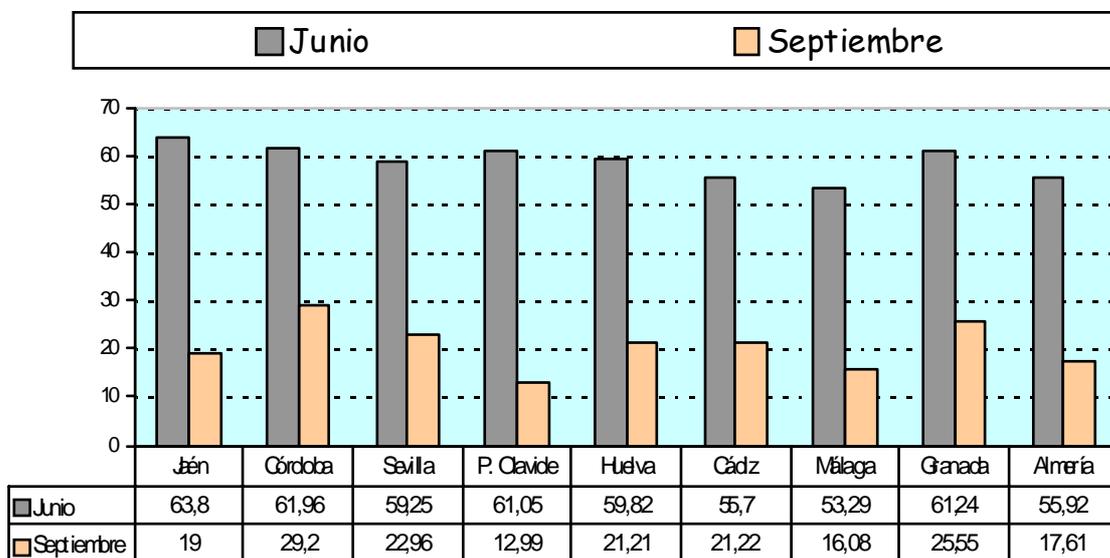
NOTAS MEDIAS EN MATEMATICAS II



UNIVERSIDADES ANDALUCIA

SELECTIVIDAD 2009

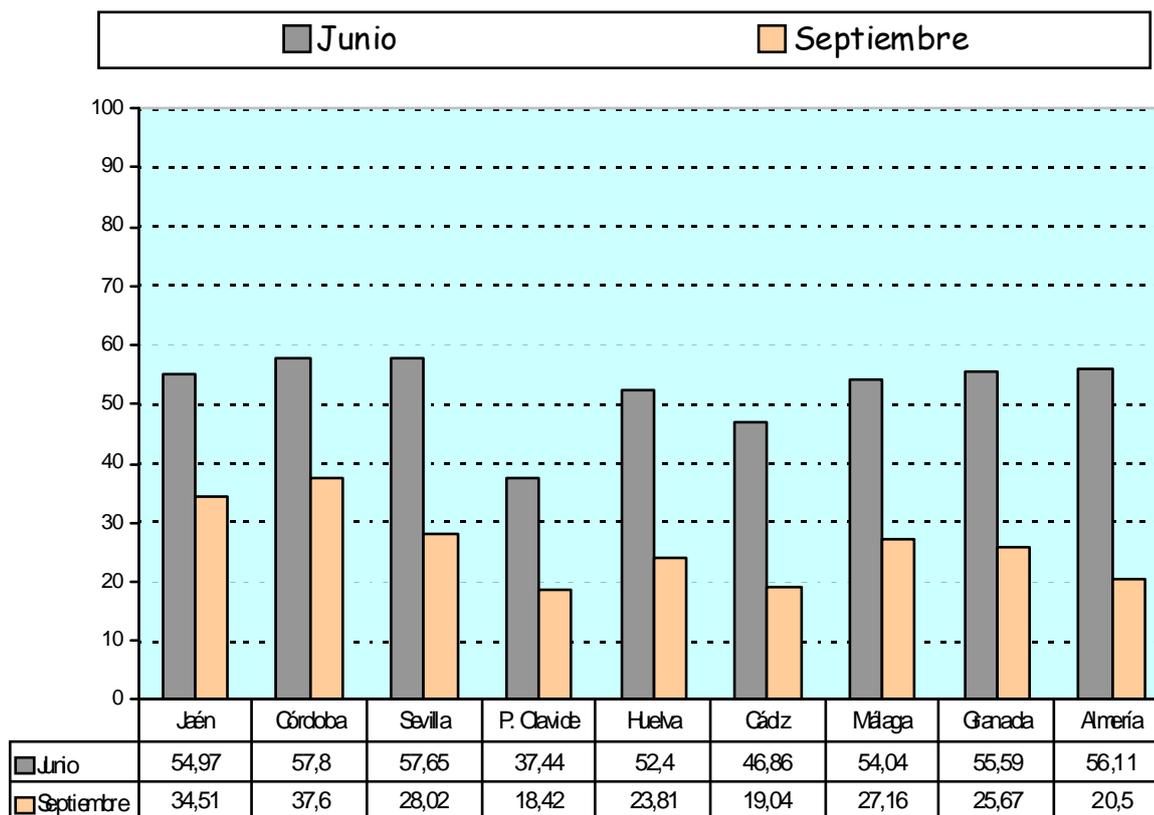
PORCENTAJES DE APROBADOS (>=5)



## 2.- Datos específicos sobre opciones y ejercicios

	Opción		% elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio			
					Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4
<i>Junio</i>	A	UAL	20,12	5,17	1,40	1,20	1,40	1,20
		UCA	20,00	4,41	1,33	1,05	1,14	0,90
		UCO	14,41	4,89	1,29	1,02	1,44	1,14
		UGR	18,61	5,16	1,48	1,10	1,26	1,33
		UHU	17,56	5,23	1,44	1,08	1,35	1,36
		UJA	18,51	4,81	1,42	1,19	1,23	0,98
		UMA	18,10	4,41	1,35	1,05	1,05	0,95
		USE	23,16	4,84	1,60	1,11	1,19	0,94
		UPO	17,23	4,35	1,47	1,12	1,00	0,76
	B	UAL	79,88	5,46	1,52	1,47	1,47	1,02
		UCA	80,00	5,49	1,48	1,44	1,54	1,03
		UCO	85,59	5,80	1,63	1,53	1,65	1,00
		UGR	81,39	5,82	1,55	1,54	1,57	1,16
		UHU	82,44	5,62	1,41	1,39	1,60	1,22
		UJA	81,49	5,93	1,63	1,61	1,56	1,14
		UMA	81,90	5,34	1,46	1,36	1,56	0,97
		USE	76,84	5,73	1,34	1,44	1,84	1,11
UPO		82,77	5,87	1,55	1,57	1,72	1,02	
<i>Septiembre</i>	A	UAL	67,30	3,21	0,42	0,73	1,50	1,07
		UCA	67,70	3,60	0,28	0,69	1,57	1,05
		UCO	64,00	4,11	0,29	0,93	1,62	1,28
		UGR	66,56	3,75	0,41	0,80	1,43	1,11
		UHU	68,50	3,75	0,23	0,86	1,47	1,19
		UJA	67,42	3,65	0,35	0,95	1,41	0,94
		UMA	65,80	3,28	0,26	0,83	1,37	0,83
		USE	70,23	3,36	0,21	0,69	1,39	1,07
		UPO	76,62	3,57	0,24	0,67	1,55	1,10
	B	UAL	32,70	2,64	0,94	0,65	1,42	1,68
		UCA	32,30	2,75	0,46	0,13	1,67	0,49
		UCO	36,00	3,51	0,77	0,35	1,77	0,69
		UGR	33,44	3,68	0,64	0,35	1,71	0,82
		UHU	31,50	2,65	0,61	0,27	1,19	0,58
		UJA	32,58	2,94	0,65	0,12	1,65	0,52
		UMA	34,20	2,47	0,42	0,25	1,32	0,48
		USE	29,77	3,21	0,63	0,32	1,60	0,66
UPO		23,38	2,55	0,40	0,26	1,58	0,31	

**UNIVERSIDADES ANDALUCÍA                      SELECTIVIDAD 2011**  
**PORCENTAJES DE APROBADOS (>=5) EN MAT. II**



*Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II  
en el Distrito Andaluz en el curso 2010-11*

**1.- Datos generales**

	Junio	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería		998	56,11	5,10
Cádiz		2119	46,86	4,79
Córdoba		1481	57,80	5,42
Granada		2093	55,59	5,22
Huelva		708	52,40	5,08
Jaén		1319	54,97	5,24
Málaga		2328	54,04	5,17
Sevilla UPO		406	37,44	4,41
Sevilla US		2895	57,65	5,41

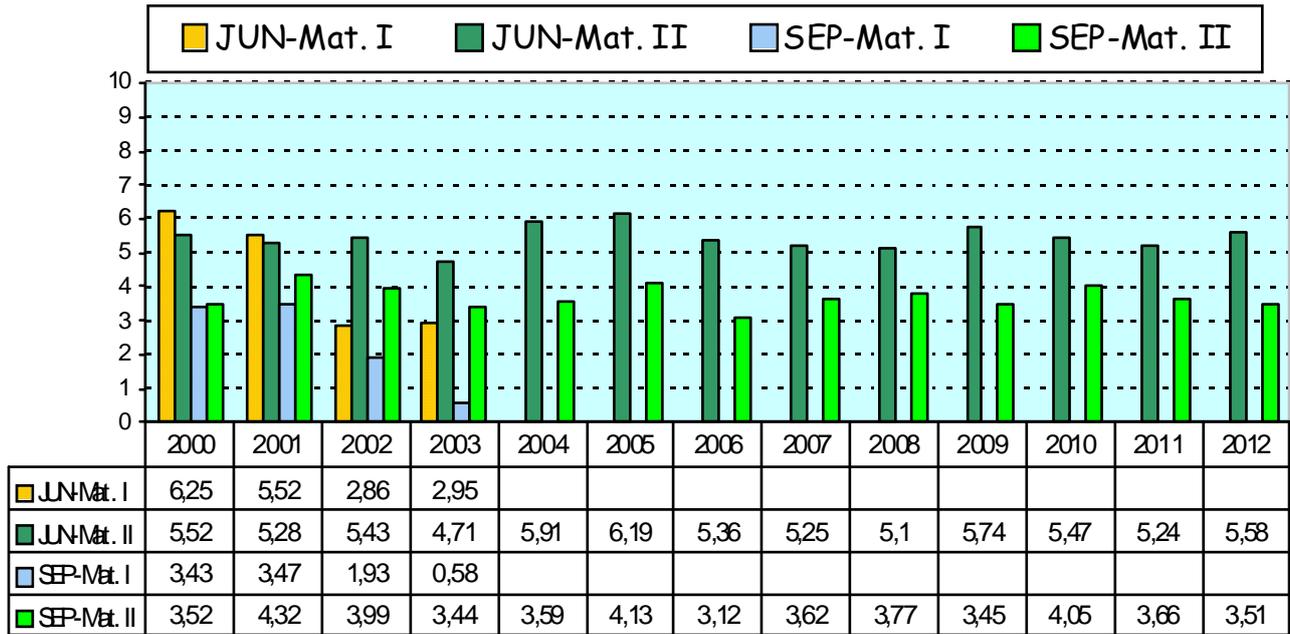
	Septiembre	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería		200	20,50	3,18
Cádiz		415	19,04	3,16
Córdoba		316	37,60	4,09
Granada		413	25,67	3,57
Huelva		126	23,81	3,52
Jaén		255	34,51	3,66
Málaga		416	27,16	3,55
Sevilla UPO		76	18,42	3,37
Sevilla US		646	28,02	3,64

2.- Datos específicos sobre ejercicios y opciones:

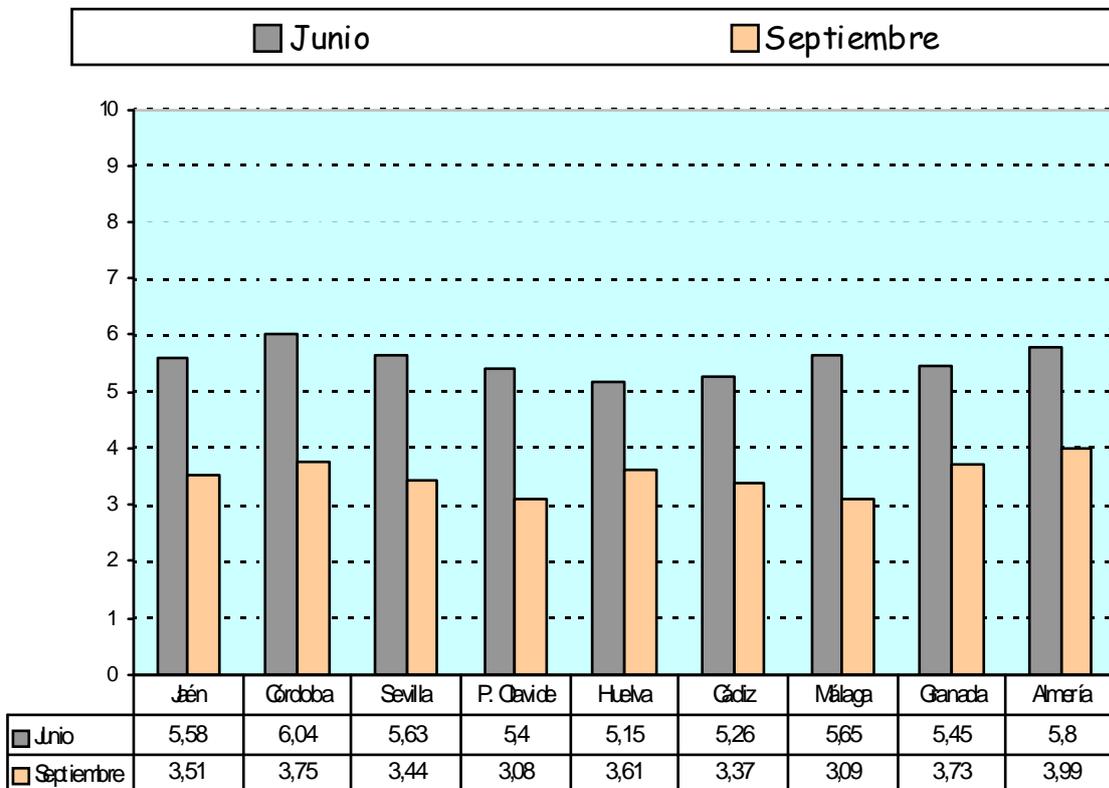
Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Junio	A	UAL	69,74	5,37	0,69	1,14	1,97	1,56
		UCA	74,04	4,93	0,66	1,01	1,91	1,35
		UCO	68,46	5,64	0,90	1,33	2,00	1,72
		UGR	75,06	5,46	0,81	1,27	1,90	1,46
		UHU	66,95	5,22	0,65	1,19	1,94	1,43
		UJAEN	72,50	5,37	0,73	1,37	1,87	1,40
		UMA	66,44	5,25	0,74	1,23	1,88	1,40
		UPO	65,27	4,41	0,57	0,99	1,89	0,97
	US	74,00	5,49	0,87	1,19	2,01	1,42	
	B	UAL	30,26	4,82	0,38	0,86	1,86	1,72
		UCA	25,96	4,38	0,25	0,69	1,81	1,63
		UCO	31,53	4,94	0,40	0,99	1,97	1,72
		UGR	24,94	4,34	0,38	0,73	1,73	1,50
		UHU	33,05	4,79	0,32	0,88	1,95	1,64
		UJAEN	27,50	4,55	0,34	0,86	1,80	1,55
		UMA	33,56	4,94	0,39	0,93	1,95	1,67
UPO		34,73	4,39	0,28	0,83	1,80	1,47	
US	26,00	5,18	0,55	0,93	1,93	1,78		

Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Septiembre	A	UAL	47,00	3,38	0,17	1,17	1,31	0,73
		UCA	49,16	3,48	0,12	1,22	1,49	0,64
		UCO	52,84	4,28	0,54	1,52	1,53	0,70
		UGR	50,13	4,02	0,80	1,22	1,17	0,81
		UHU	49,21	3,46	0,19	1,05	1,30	0,92
		UJAEN	41,80	3,89	0,23	1,48	1,35	0,83
		UMA	50,48	3,67	0,23	1,35	1,34	0,75
		UPO	40,79	3,83	0,52	1,58	1,31	0,41
	US	50,77	4,45	0,40	1,65	1,46	0,94	
	B	UAL	53,00	2,98	0,98	0,68	0,69	0,64
		UCA	50,84	2,86	0,88	0,60	0,63	0,75
		UCO	47,15	3,88	1,11	0,94	0,99	0,83
		UGR	49,87	3,12	0,55	0,87	1,01	0,67
		UHU	50,79	3,58	1,12	0,91	0,96	0,59
		UJAEN	58,20	3,47	1,06	0,85	0,95	0,60
		UMA	49,52	3,36	1,01	0,66	0,93	0,76
UPO		59,21	3,06	0,83	0,93	0,86	0,44	
US	49,23	3,86	1,27	1,04	0,79	3,86		

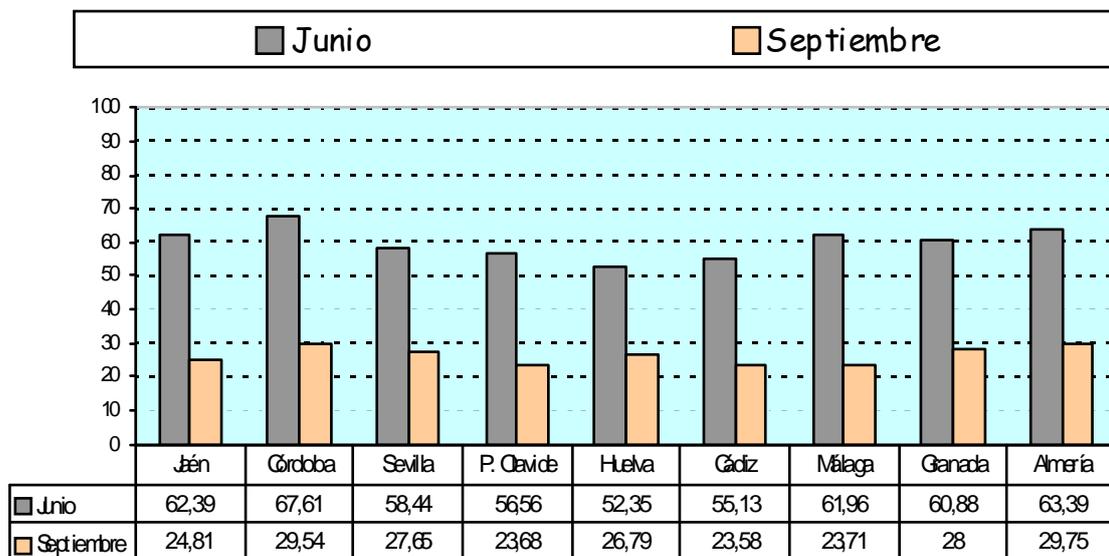
## NOTAS MEDIAS EN MATEMATICAS UNIV. JAEN



## UNIVERSIDADES ANDALUCIA      SELECTIVIDAD 2012 NOTAS MEDIAS EN MATEMATICAS II



**UNIVERSIDADES ANDALUCIA      SELECTIVIDAD 2012**  
**PORCENTAJES DE APROBADOS (>=5) EN MAT. II**



*Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II  
en el Distrito Andaluz en el curso 2011-12*

**1.- Datos generales**

Junio	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	1008	63,39	5,80
Cádiz	1976	55,13	5,26
Córdoba	1377	67,61	6,04
Granada	1966	60,88	5,45
Huelva	708	52,35	5,15
Jaén	1231	62,39	5,58
Málaga	2209	61,66	5,66
Sevilla UPO	343	56,56	5,40
Sevilla US	2890	58,44	5,63

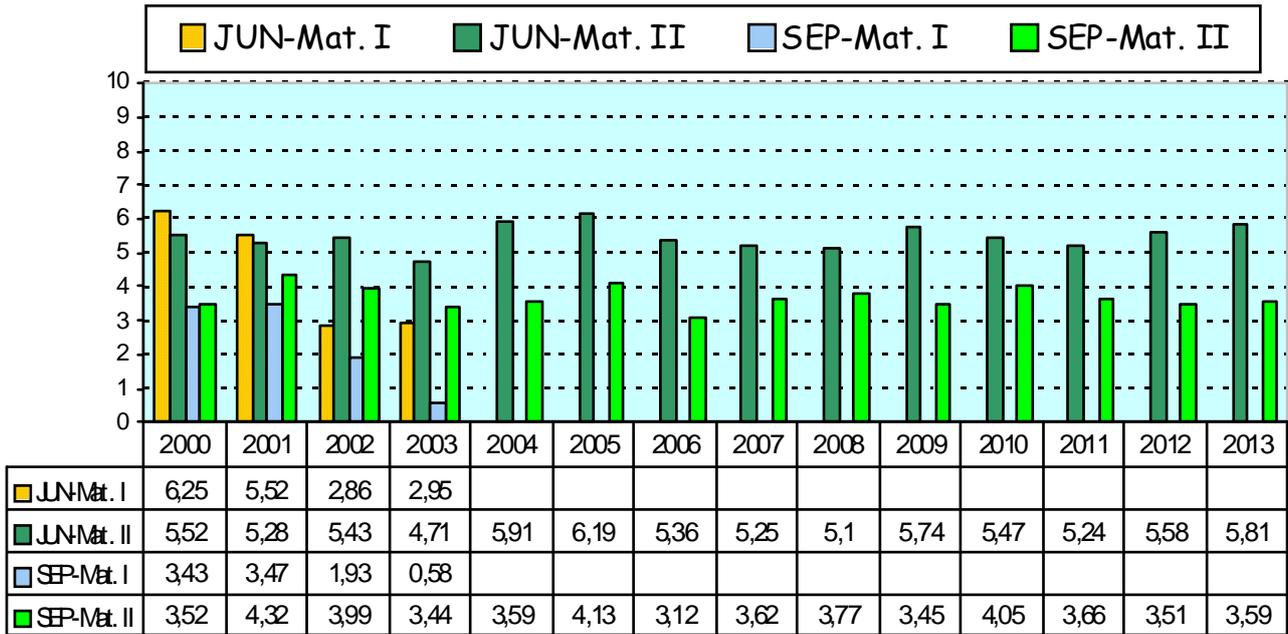
Septiembre	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	158	29,75	3,99
Cádiz	386	23,58	3,37
Córdoba	264	29,54	3,75
Granada	425	28,00	3,73
Huelva	168	26,79	3,61
Jaén	266	24,81	3,51
Málaga	447	24,16	3,08
Sevilla UPO	76	23,68	3,08
Sevilla US	633	27,65	3,44

2.- Datos específicos sobre ejercicios y opciones:

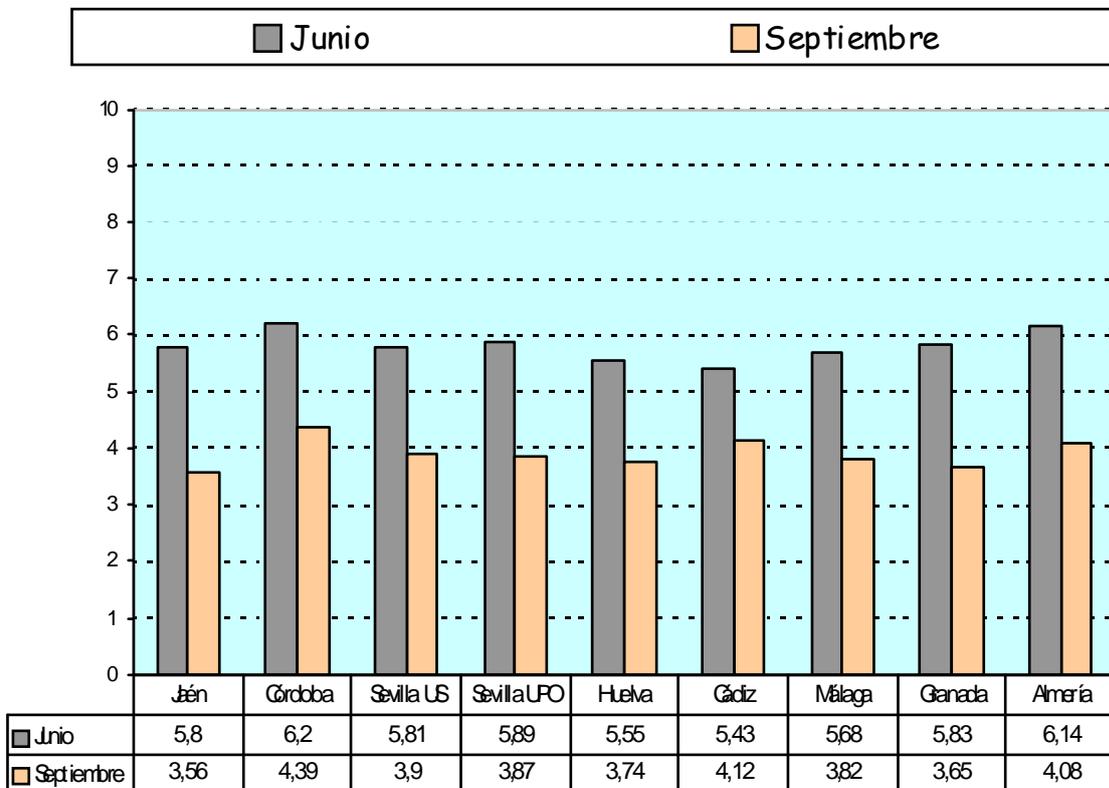
Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Junio	A	UAL	41,77	5,40	1,32	0,86	2,06	1,16
		UCA	45,65	5,04	1,16	0,83	2,03	1,02
		UCO	45,00	5,53	1,42	0,85	2,06	1,20
		UGR	43,74	5,14	1,17	0,82	2,00	1,15
		UHU	46,50	4,86	1,10	0,72	2,01	1,03
		UJA	47,24	5,14	1,23	0,88	2,03	1,02
		UMA	44,61	5,21	1,19	0,83	2,05	1,13
		UPO	46,06	5,04	1,24	0,84	1,99	0,98
	US	42,37	5,26	1,20	0,97	1,97	1,12	
	B	UAL	58,23	6,20	1,46	1,35	1,73	1,66
		UCA	54,35	5,34	1,13	1,12	1,66	1,42
		UCO	55,00	6,48	1,57	1,43	1,80	1,71
		UGR	56,26	5,69	1,17	1,29	1,63	1,60
		UHU	53,50	5,40	1,20	1,06	1,60	1,53
		UJA	52,76	5,95	1,36	1,29	1,71	1,62
UMA		55,39	6,01	1,36	1,37	1,69	1,59	
UPO		53,94	5,70	1,18	1,28	1,71	1,53	
US	57,63	5,92	1,37	1,30	1,70	1,55		

Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Septiembre	A	UAL	29,11	3,72	1,09	0,66	0,81	1,18
		UCA	22,28	3,14	0,86	0,40	0,85	1,04
		UCO	23,48	3,74	1,16	0,64	0,82	1,10
		UGR	20,47	2,86	0,77	0,42	0,67	0,98
		UHU	26,79	3,81	1,11	0,53	1,05	1,12
		UJA	23,31	3,44	1,18	0,618	0,77	0,88
		UMA	25,73	2,59	0,82	0,27	0,52	0,99
		UPO	26,32	3,24	1,15	0,55	0,30	1,24
	US	23,70	3,34	0,82	0,53	0,80	1,22	
	B	UAL	70,89	4,1	1,02	0,81	1,29	0,98
		UCA	77,72	3,43	0,92	0,60	1,17	0,74
		UCO	76,52	3,75	0,91	0,81	1,26	0,76
		UGR	79,53	3,73	0,92	0,83	1,17	0,81
		UHU	73,21	3,53	0,81	0,83	1,04	0,85
		UJA	76,69	3,53	1,01	0,76	1,13	0,64
UMA		74,27	3,26	0,76	0,66	1,02	0,81	
UPO		73,68	3,02	0,82	0,74	0,88	0,57	
US	76,30	3,47	0,84	0,66	1,08	0,89		

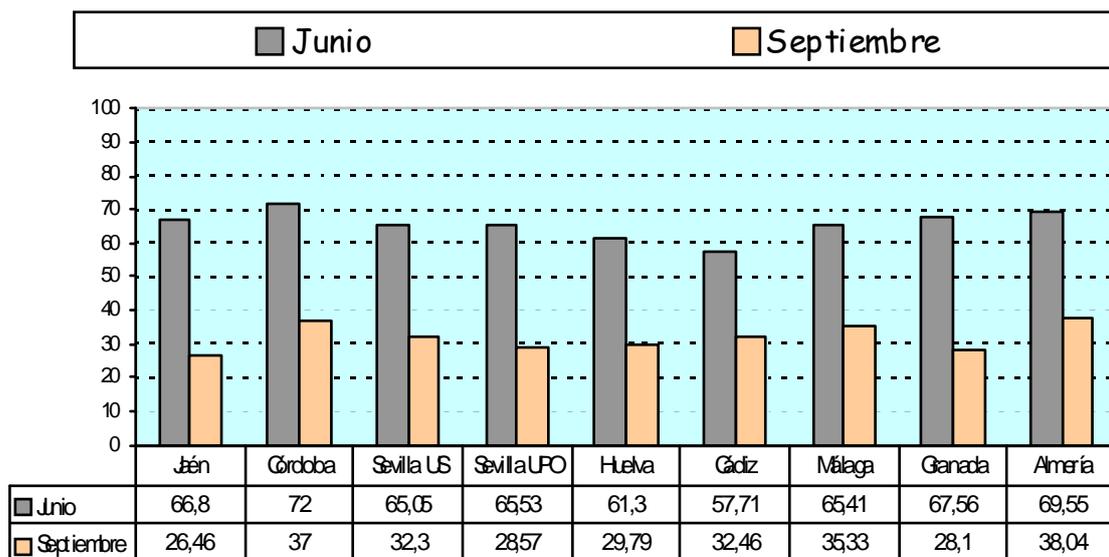
## NOTAS MEDIAS EN MATEMATICAS UNIV. JAEN



## UNIVERSIDADES ANDALUCIA      SELECTIVIDAD 2013 NOTAS MEDIAS EN MATEMATICAS II



**UNIVERSIDADES ANDALUCIA      SELECTIVIDAD 2013**  
**PORCENTAJES DE APROBADOS (>=5) EN MAT. II**



*Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II  
en el Distrito Andaluz en el curso 2012-13*

**1.-Datos generales:**

Junio	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	949	69,55	6,14
Cádiz	1648	57,71	5,43
Córdoba	1182	72	6,2
Granada	2025	67,56	5,83
Huelva	692	61,30	5,55
Jaén	1235	66,80	5,80
Málaga	2333	65,41	5,68
Sevilla UPO	322	65,53	5,89
Sevilla US	2921	65,05	5,81

Septiembre	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	184	38,04	4,08
Cádiz	345	32,46	4,12
Córdoba	254	37,00	4,39
Granada	368	28,10	3,65
Huelva	141	29,79	3,74
Jaén	223	26,46	3,56
Málaga	368	35,33	3,82
Sevilla UPO	63	28,57	3,87
Sevilla US	523	32,30	3,90

2.- Datos específicos sobre ejercicios y opciones:

Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Junio	A	UAL	57,43	5,86	1,62	1,28	1,85	1,09
		UCA	56,74	5,18	1,41	1,15	1,73	0,90
		UCO	64,00	6,09	1,58	1,47	1,91	1,21
		UGR	57,19	5,47	1,46	1,13	1,83	1,05
		UHU	56,40	5,40	1,35	1,29	1,79	0,98
		UJA	57,03	5,59	1,43	1,36	1,79	1,01
		UMA	58,15	5,51	1,43	1,26	1,81	1,01
		UPO	59,94	5,73	1,44	1,31	1,79	1,32
	B	US	55,97	5,55	1,46	1,26	1,78	1,06
		UAL	42,57	6,41	1,81	1,34	1,57	1,70
		UCA	43,26	5,74	1,60	1,02	1,48	1,63
		UCO	36,00	6,48	1,76	1,34	1,67	1,83
		UGR	42,81	6,31	1,84	1,18	1,49	1,79
		UHU	43,60	5,74	1,65	1,18	1,42	1,49
UJA	42,97	6,07	1,72	1,32	1,47	1,56		
UMA	41,85	5,91	1,64	1,11	1,49	1,67		
UPO	40,06	6,14	1,76	1,13	1,55	1,70		
US	44,03	6,13	1,76	1,18	1,51	1,69		

Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Septiembre	A	UAL	36,08	3,28	0,51	0,78	1,61	0,39
		UCA	13,91	3,40	0,65	0,74	1,60	0,42
		UCO	17,00	3,29	0,81	0,74	1,63	0,27
		UGR	17,67	2,88	0,40	0,61	1,49	00,37
		UHU	17,73	3,06	0,76	0,55	1,30	0,45
		UJA		2,65	0,35	0,52	1,60	0,19
		UMA	21,47	3,16	0,63	0,78	1,38	0,37
		UPO	12,70	2,70	0,47	0,53	1,48	0,22
	B	US	17,78	3,01	0,48	0,71	1,40	0,42
		UAL	63,02	4,23	0,74	0,94	1,29	1,28
		UCA	86,09	4,24	0,77	0,97	1,40	1,10
		UCO	83,00	4,61	0,94	1,17	1,38	1,17
		UGR	82,43	3,81	0,67	0,96	1,16	1,03
		UHU	82,27	3,89	0,83	1,00	1,16	0,90
UJA	84,30	3,73	0,67	0,97	1,11	0,98		
UMA	78,53	4,01	0,79	0,98	1,20	1,05		
UPO	87,30	4,04	0,91	1,02	1,17	0,94		
US	82,22	4,10	0,80	1,02	1,24	1,04		

**Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II**

**en el Distrito Único Andaluz en el curso 2013-14.**

*Resultados antes de revisión y sin incluir exámenes de coincidencias ni de incidencias. En algunos casos se trata de datos que no corresponden a toda la muestra sino a un porcentaje muy alto de ella.*

**1.-Datos generales:**

Junio	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	980	73,88	6,33
Cádiz	1921	63,51	5,77
Córdoba	1345	73,00	6,48
Granada	1900	73,84	6,44
Huelva	616	63,47	5,69
Jaén	1171	67,68	5,85
Málaga	2215	70,02	6,05
Sevilla UPO	353	66,57	5,88
Sevilla US	2893	65,11	5,94
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>13394</b>	<b>68,58</b>	<b>6,07</b>

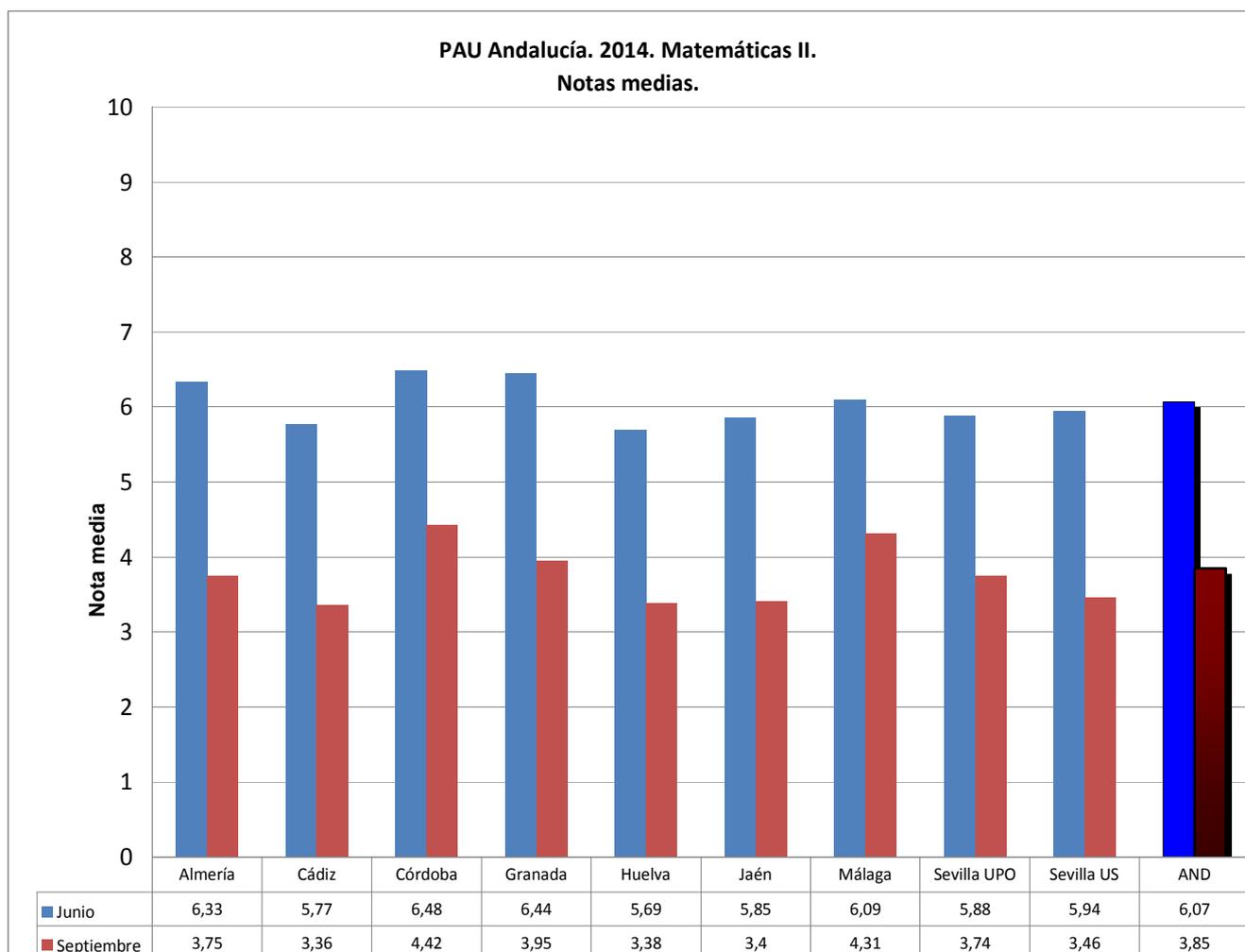
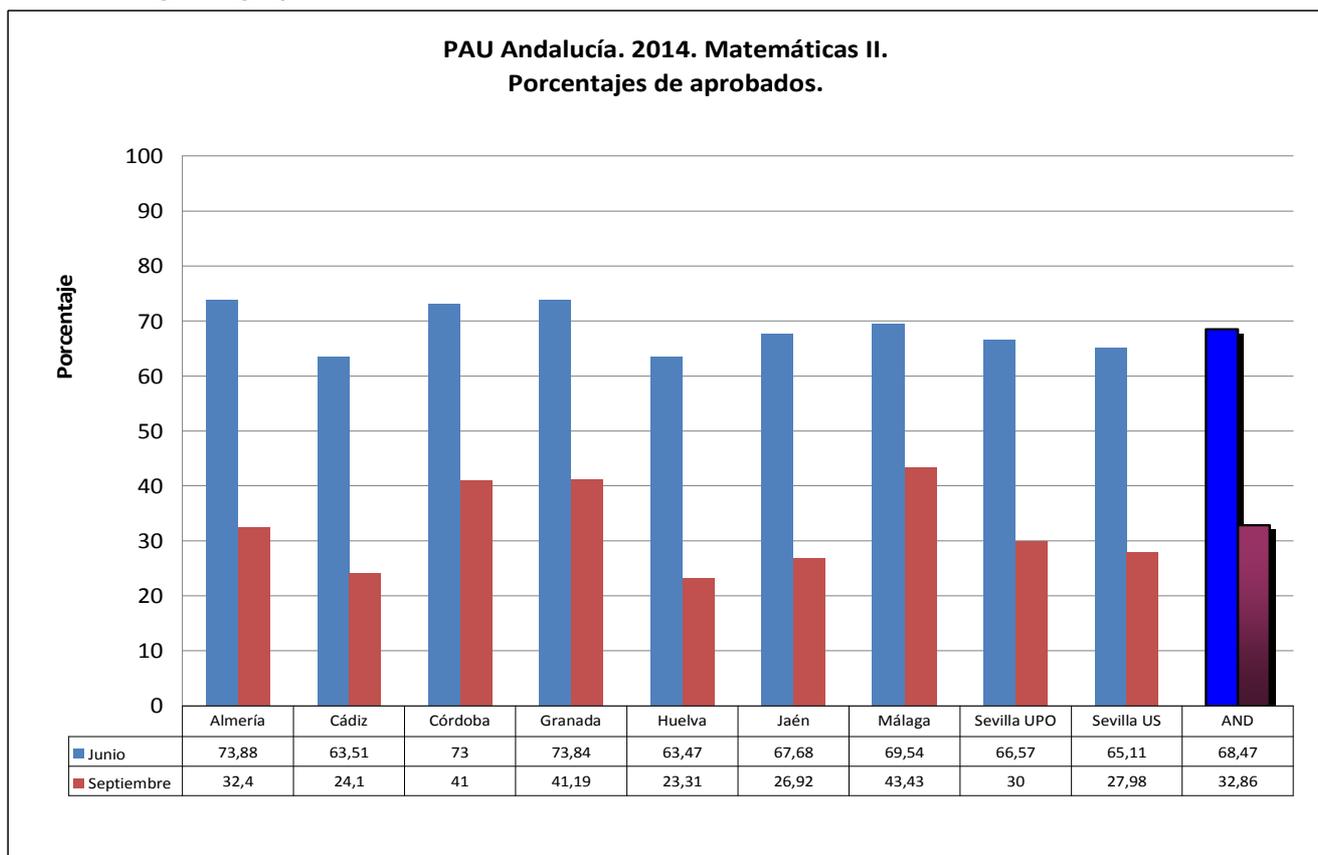
Septiembre	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	179	32,40	3,75
Cádiz	340	24,1	3,36
Córdoba	230	41	4,42
Granada	362	41,19	3,95
Huelva	133	23,31	3,38
Jaén	221	26,92	3,40
Málaga	327	43,43	4,31
Sevilla UPO	70	30,00	3,74
Sevilla US	511	27,98	3,46
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>2373</b>	<b>32,86</b>	<b>3,85</b>

**2.- Datos específicos sobre ejercicios y opciones:**

Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Junio 2014	A	UAL	63,37	6,67	2,03	1,33	1,71	1,61
		UCA	58,56	6,19	1,88	1,22	1,61	1,48
		UCO	60	6,78	2,01	1,49	1,72	1,62
		UGR	60,42	7,05	2,02	1,55	1,86	1,62
		UHU	57,79	5,92	1,84	1,28	1,37	1,43
		UJA	54,40	6,12	1,83	1,34	1,57	1,39
		UMA	62,20	6,45	1,97	1,34	1,50	1,56
		UPO	55,24	6,13	1,91	1,27	1,58	1,38
	US	62,47	6,23	1,9	1,25	1,63	1,45	
	B	UAL	36,63	5,77	0,89	1,51	2,14	1,23
		UCA	41,43	5,17	0,87	1,27	1,93	1,1
		UCO	40	6,06	1,2	1,52	2,1	1,3
		UGR	39,58	5,52	0,96	1,38	1,95	1,23
		UHU	42,21	5,38	0,94	1,32	1,96	1,15
UJA		45,60	5,53	0,88	1,45	2,04	1,15	
UMA		37,40	5,50	0,96	1,37	1,93	1,21	
UPO		44,76	5,56	1,05	1,38	2,03	1,10	
US	37,53	5,45	0,95	1,4	1,97	1,27		

Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Septiembre 2014	A	UAL	83,80	3,91	1,37	0,61	1,18	0,76
		UCA	85,3	3,48	1,19	0,49	1,09	0,71
		UCO	90	4,43	1,45	0,82	1,31	0,85
		UGR	86,18	4,11	1,37	0,73	1,19	0,82
		UHU	87,22	3,56	1,16	0,59	1,08	0,73
		UJA	86,15	3,43	1,08	0,73	1,00	0,61
		UMA	86,85	4,47	1,49	0,94	1,20	0,84
		UPO	90,00	3,89	1,32	0,70	1,05	0,82
	US	88,08	3,55	1,28	0,55	1,08	0,63	
	B	UAL	16,20	2,94	0,55	0,45	1,24	0,7
		UCA	14,7	2,64	0,62	0,34	1,29	0,40
		UCO	10	4,37	1,2	0,54	1,72	0,91
		UGR	13,82	2,91	0,74	0,22	1,33	0,62
		UHU	12,78	2,14	0,46	0,37	1,02	0,29
UJA		13,85	3,21	0,81	0,51	1,31	0,58	
UMA		13,15	3,28	0,85	0,51	1,25	0,66	
UPO		10,00	2,39	0,32	0,18	1,61	0,29	
US	11,92	2,85	0,61	0,32	1,46	0,46		

### 3.-Algunosgráficos:



**Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II  
en el Distrito Único Andaluz en el curso 2014-15.**

*Resultados antes de revisión y sin incluir exámenes de coincidencias ni de incidencias.  
En algunos casos se trata de datos que no corresponden a toda la muestra sino a un porcentaje muy alto de ella.*

**1.-Datos generales:**

Junio	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	954	78,09	6,56
Cádiz	1989	65,31	5,88
Córdoba	1426	71,73	6,32
Granada	1935	70,28	6,12
Huelva	661	73,98	6,41
Jaén	1174	69,93	6,02
Málaga	2214	72,17	6,22
Sevilla UPO	328	72,87	6,28
Sevilla US	3031	72,45	6,38
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>13712</b>	<b>71,25</b>	<b>6,22</b>

Septiembre	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	173	39,30	4,03
Cádiz	285	36,14	4,06
Córdoba	264	38	4,31
Granada	330	42,40	4,31
Huelva	119	44,54	4,45
Jaén	192	47,39	4,70
Málaga	366	37,00	4,10
Sevilla UPO	55	38,18	4,54
Sevilla US	534	42,13	4,45
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>2318</b>	<b>40,41</b>	<b>4,3</b>

**Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II  
en el Distrito Único Andaluz en el curso 2014-15.**

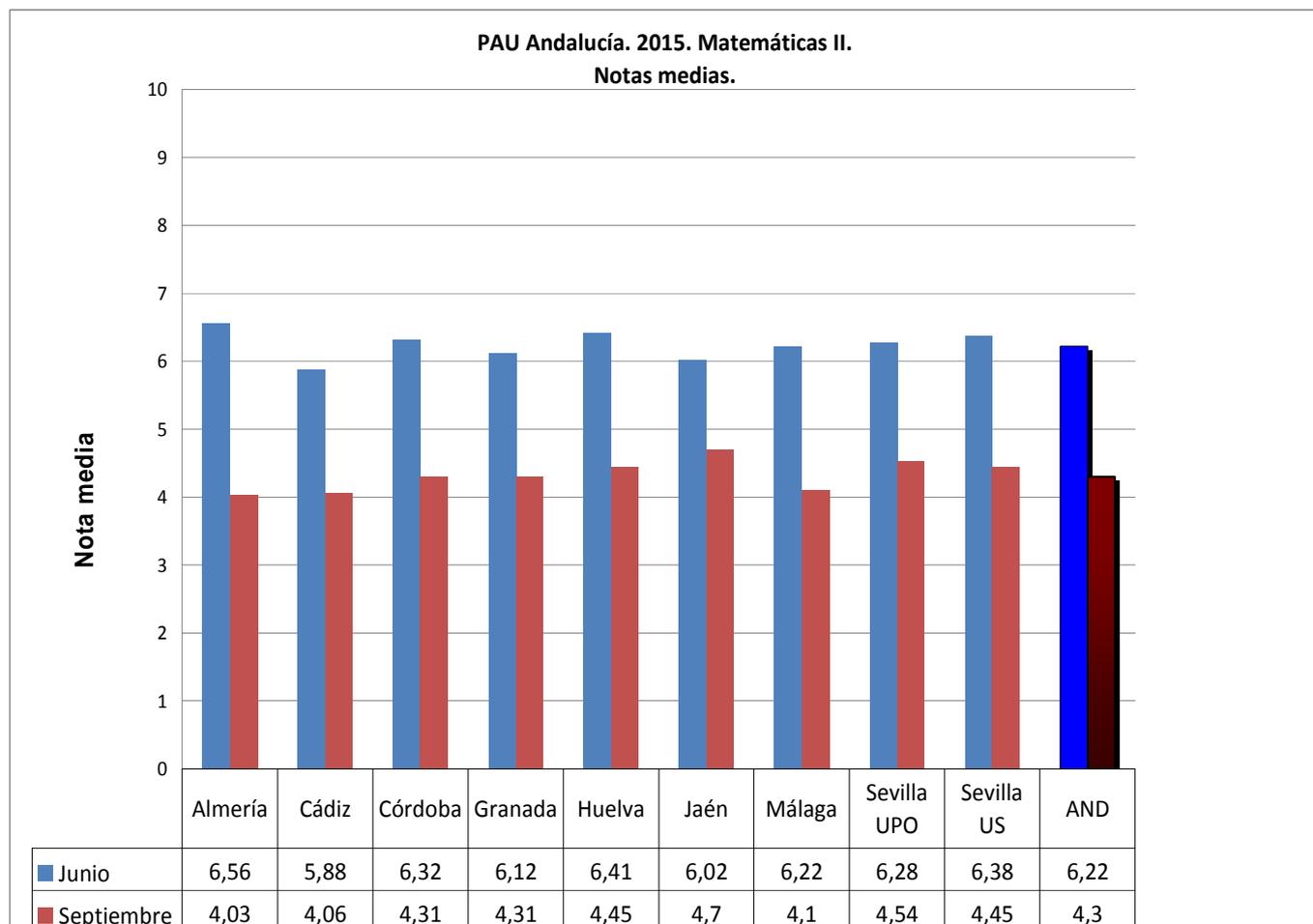
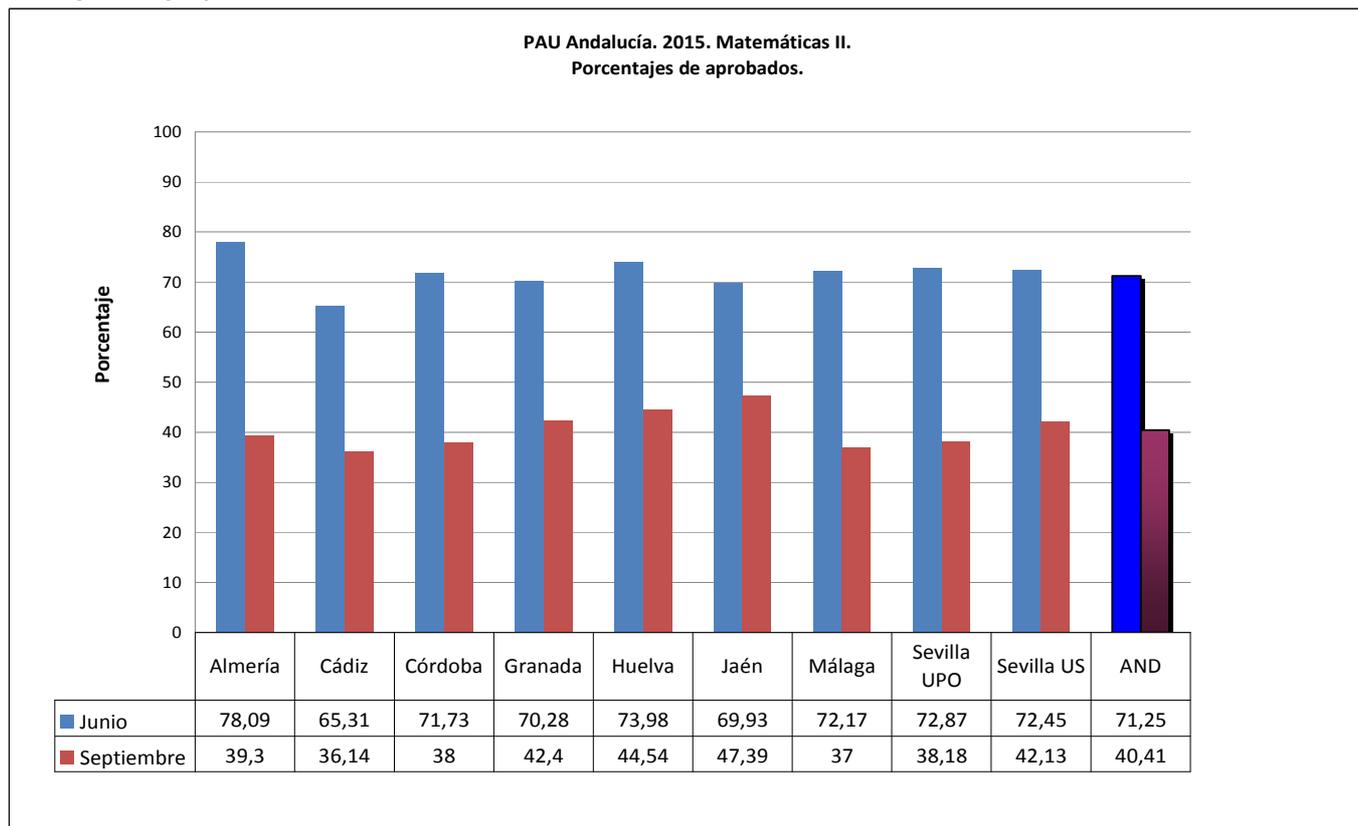
*Resultados antes de revisión y sin incluir exámenes de coincidencias ni de incidencias.*

*En algunos casos se trata de datos que no corresponden a toda la muestra sino a un porcentaje muy alto de ella.*

**2.- Datos específicos sobre ejercicios y opciones:**

Opción	% Elección opción	Medias en cada opción	Media en cada ejercicio					
			Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4		
Junio 2015	A	UAL	68,76	6,63	1,39	1,89	1,60	1,68
		UCA	67,87	6,09	1,32	1,67	1,47	1,64
		UCO	66	6,63	1,56	1,87	1,57	1,73
		UGR	67,55	6,01	1,36	1,66	1,31	1,68
		UHU	60,06	6,67	1,48	1,84	1,58	1,77
		UJA	67,55	6,22	1,4	1,78	1,41	1,63
		UMA	64,28	6,36	1,39	1,76	1,52	1,69
		UPO	68,29	6,42	1,53	1,80	1,41	1,68
		US	67,2	6,46	1,45	1,78	1,54	1,69
	B	UAL	31,24	6,44	1,89	1,37	1,83	1,35
		UCA	32,13	5,44	1,69	0,99	1,67	1,10
		UCO	34	5,72	1,71	1,28	1,76	1,08
		UGR	32,45	6,36	1,85	1,30	1,88	1,33
		UHU	39,94	6,02	1,76	1,22	1,84	1,20
		UJA	32,45	5,53	1,72	1,18	1,59	1,03
UMA		35,72	5,92	1,78	1,27	1,76	1,11	
UPO		31,71	5,96	1,86	1,16	1,83	1,12	
US		32,8	6,22	1,86	1,34	1,78	1,24	
Septiembre 2015	A	UAL	55,49	4,21	0,93	1,47	1,41	0,41
		UCA	54,39	4,10	0,90	1,31	1,49	0,40
		UCO	40	4,11	0,87	1,28	1,51	0,45
		UGR	55,80	4,37	0,86	1,43	1,56	0,52
		UHU	52,10	4,41	0,80	1,48	1,57	0,56
		UJA	52,08	4,76	1,11	1,50	1,54	0,6
		UMA	50,68	4,04	0,73	1,32	1,56	0,43
		UPO	50,91	4,27	0,97	1,49	1,38	0,43
		US	51,69	4,72	1,04	1,43	1,65	0,6
	B	UAL	44,51	3,80	1,28	0,81	0,85	0,86
		UCA	45,61	4,01	1,24	0,77	1,14	0,86
		UCO	60	4,45	1,36	1,17	0,97	0,94
		UGR	44,20	4,24	1,30	0,98	1,00	0,96
		UHU	47,90	4,49	1,23	1,14	1,10	1,02
		UJA	47,92	4,63	1,38	1,23	1,12	0,91
		UMA	49,32	4,15	1,18	1,00	1,03	0,94
		UPO	49,09	4,82	1,95	1,06	0,86	0,95
		US	48,31	4,16	1,37	0,94	0,95	0,9

### 3.-Alguno sgráficos:



**Resultados de las Pruebas de Acceso a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II  
en el Distrito Único Andaluz en el curso 2015-16.**

*Resultados antes de revisión y sin incluir exámenes de coincidencias ni de incidencias.  
En algunos casos se trata de datos que no corresponden a toda la muestra sino a un porcentaje  
muy alto de ella.*

**1.-Datos generales:**

Junio-2016	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	1014	75,24	6,57
Cádiz	2028	71,00	6,38
Córdoba	1480	74,00	6,69
Granada	1994	68,80	6,44
Huelva	711	74,00	6,28
Jaén	1200	72,00	6,39
Málaga	2245	74,03	6,48
Sevilla UPO	370	67,00	6,32
Sevilla US	3022	73,46	6,60
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>14064</b>	<b>72,45</b>	<b>6,49</b>

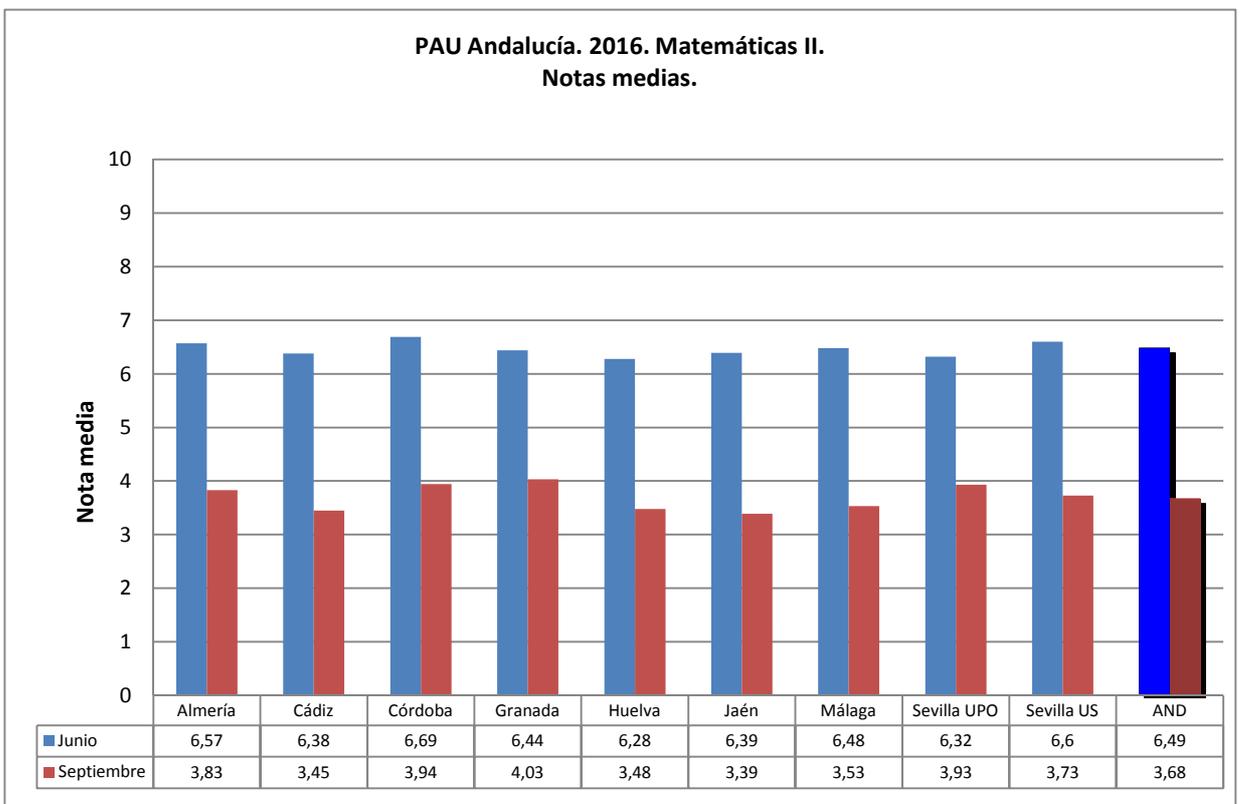
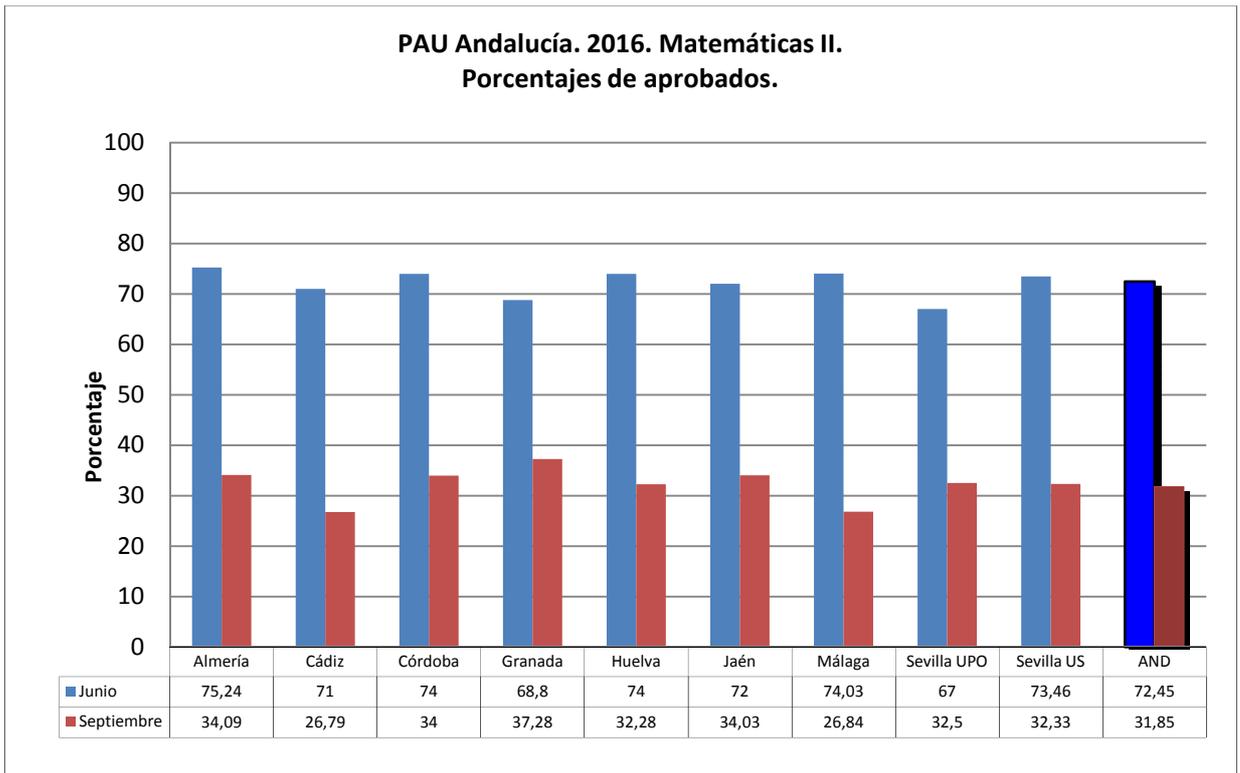
Septiembre-2016	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	132	34,09	3,83
Cádiz	338	26,79	3,45
Córdoba	269	34,00	3,94
Granada	354	37,28	4,03
Huelva	127	32,28	3,48
Jaén	214	34,03	3,39
Málaga	380	26,84	3,53
Sevilla UPO	80	32,50	3,93
Sevilla US	529	32,33	3,73
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>2423</b>	<b>31,85</b>	<b>3,68</b>

**2.- Datos específicos sobre ejercicios y opciones:**

Conv	Opción	Universi dad	% Elección opción	Medias en cada opción	Medias en cada ejercicio			
					Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4
Junio 2016	A							
		UAL	67,85	7,41	1,85	1,65	2,09	1,83
		UCA	69,48	6,98	1,76	1,42	2,08	1,71
		UCO	67,00	7,41	1,86	1,60	2,11	1,82
		UGR	64,49	7,36	1,87	1,62	2,09	1,78
		UHU	64,30	6,89	1,71	1,49	2,04	1,65
		UJA	70,70	7,03	1,75	1,56	2,04	1,69
		UMA	67,30	7,09	1,81	1,59	2,00	1,69
		UPO	64,86	7,21	1,80	1,54	2,01	1,87
	US	66,45	7,28	1,83	1,58	2,10	1,77	
	B							
		UAL	32,15	5,18	1,78	1,46	1,22	0,73
		UCA	30,52	5,01	1,80	1,45	1,15	0,61
		UCO	33,00	5,24	1,77	1,48	1,20	0,76
		UGR	35,05	5,52	1,87	1,52	1,38	0,75
		UHU	35,70	5,19	1,91	1,35	1,17	0,77
		UJA	29,30	5,15	1,75	1,41	1,18	0,81
		UMA	32,69	5,13	1,87	1,39	1,20	0,67
UPO		35,14	4,69	1,66	1,32	0,97	0,74	
US	33,55	5,32	1,83	1,47	1,23	0,79		

Conv	Opción	Universi dad	% Elección opción	Medias en cada opción	Medias en cada ejercicio			
					Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4
Septiembre 2016	A							
		UAL	64,39	4,45	1,23	0,50	1,69	1,04
		UCA	64,29	4,13	1,06	0,43	1,51	1,13
		UCO	68,00	4,17	1,06	0,43	1,49	1,20
		UGR	60,00	4,47	1,15	0,58	1,57	1,16
		UHU	62,20	4,01	1,05	0,41	1,52	1,03
		UJA	66,35	3,77	0,83	0,47	1,43	1,03
		UMA	62,89	3,90	0,95	0,40	1,58	0,97
		UPO	73,75	4,29	1,17	0,48	1,44	1,19
	US	64,27	4,24	1,12	0,45	1,63	1,04	
	B							
		UAL	35,61	2,68	0,74	1,04	0,63	0,28
		UCA	35,71	2,23	0,76	0,60	0,57	0,30
		UCO	32,00	3,43	1,04	1,14	0,80	0,45
		UGR	40,00	3,60	1,01	1,08	0,86	0,86
		UHU	37,80	2,61	0,80	0,80	0,42	0,59
		UJA	33,65	3,32	1,01	0,92	0,68	0,71
		UMA	37,11	2,91	0,95	0,90	0,70	0,35
UPO		26,25	2,92	1,01	0,95	0,53	0,42	
US	35,73	2,82	0,87	0,74	0,73	0,48		

3.-Algunos gráficos:



**Resultados de las Pruebas de Acceso y Admisión a la Universidad  
de la asignatura Matemáticas II  
en el Distrito Único Andaluz en el curso 2016-17.**

*Resultados antes de revisión y sin incluir exámenes de coincidencias ni de incidencias.*

**1.- Datos generales:**

Junio-2017	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	1295	77,30	6,56
Cádiz	2379	67,55	5,85
Córdoba	1658	77	6,49
Granada	2507	71,8	6,03
Huelva	807	67,78	5,87
Jaén	1546	73,86	5,98
Málaga	2766	71,48	6,11
Sevilla UPO	518	59,85	5,40
Sevilla US	3452	69,41	6,12
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>16928</b>	<b>71,22</b>	<b>6,09</b>

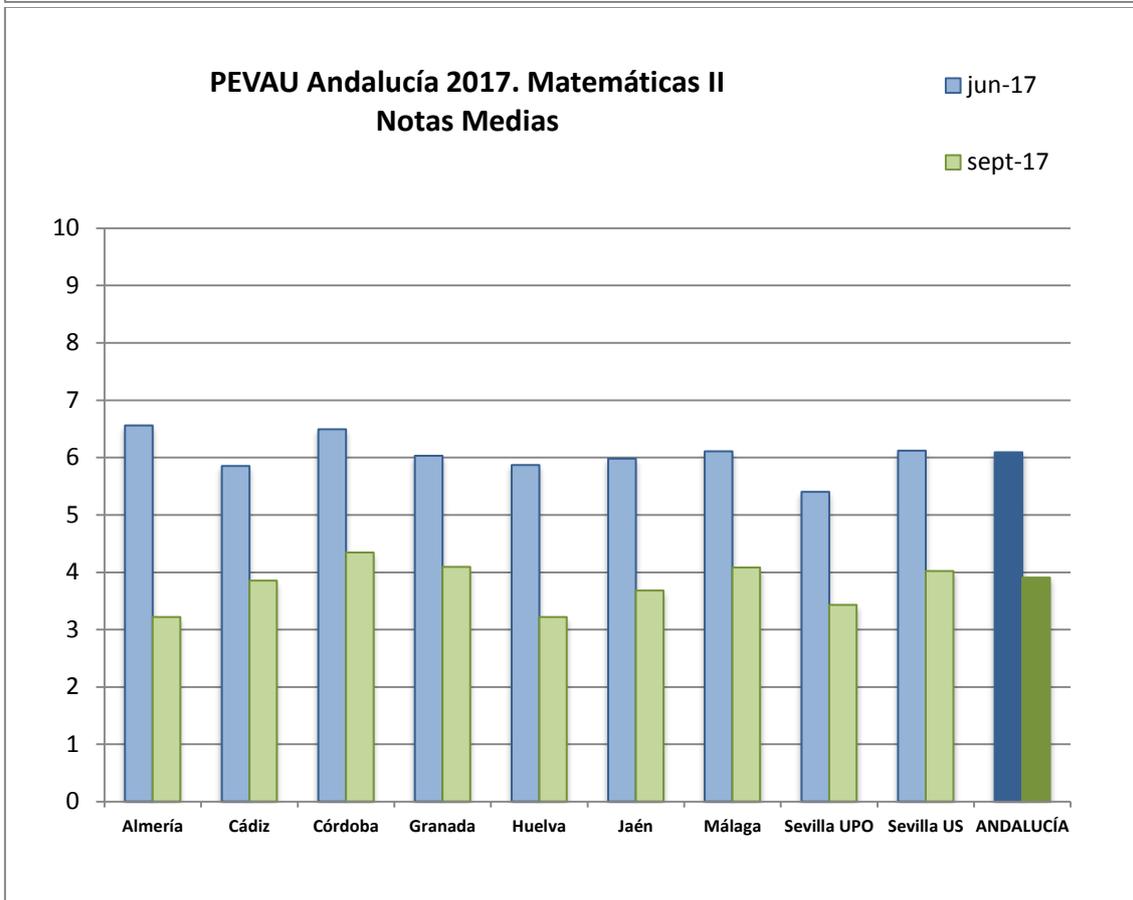
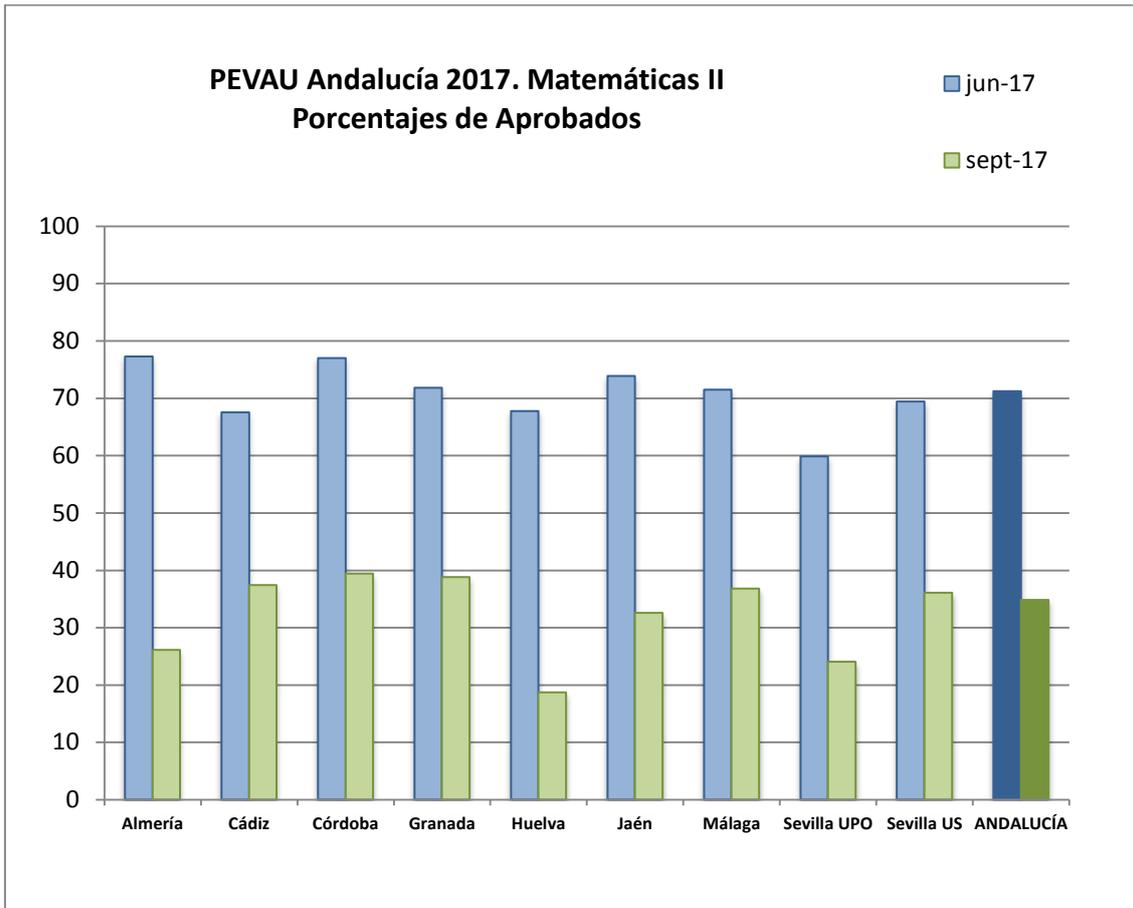
Septiembre-2017	Presentados	% Aprobados	Notas medias
Almería	203	26,11	3,22
Cádiz	385	37,40	3,85
Córdoba	312	39,42	4,34
Granada	468	38,8	4,09
Huelva	155	18,71	3,22
Jaén	224	32,58	3,68
Málaga	443	36,79	4,08
Sevilla UPO	104	24,04	3,43
Sevilla US	585	36,07	4,02
<b>ANDALUCÍA</b>	<b>2879</b>	<b>34,82</b>	<b>3,91</b>

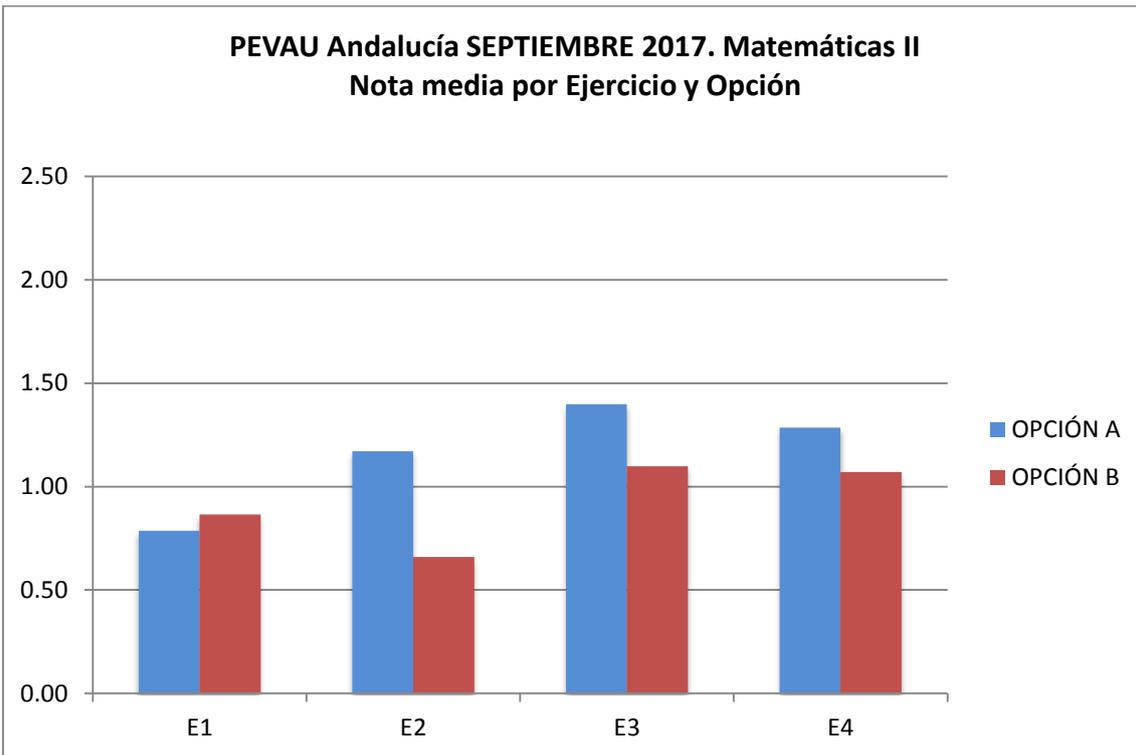
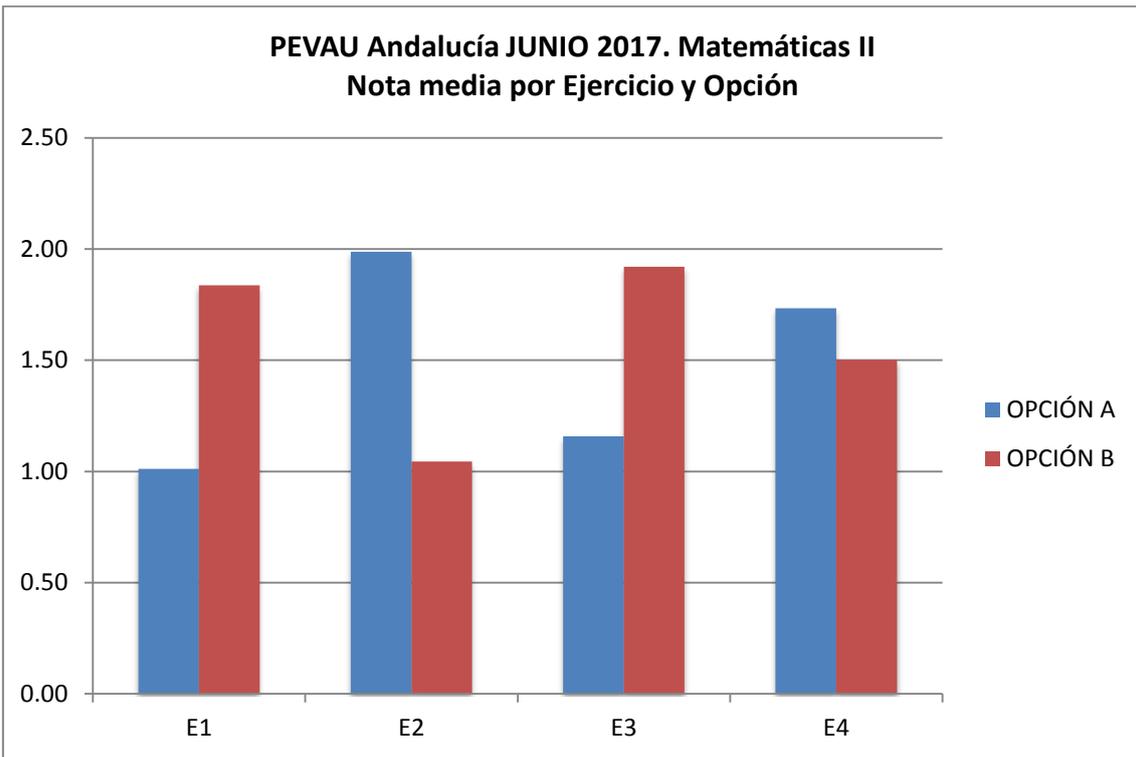
**2.- Datos específicos sobre ejercicios y opciones:**

Conv	Opción	Universidad	% Elección opción	Medias en cada opción	Medias en cada ejercicio			
					Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4
Junio2017	A	UAL	54,90	6,38	1,11	2,20	1,23	1,85
		UCA	59,44	5,65	0,86	1,96	1,14	1,69
		UCO	57	6,18	1,1	2,06	1,19	1,82
		UGR	51,9	5,9	1,08	1,95	1,23	1,67
		UHU	60,22	5,68	0,95	1,96	1,09	1,68
		UJA	55,49	5,80	0,94	2,01	1,14	1,72
		UMA	55,57	5,92	1,07	2,01	1,11	1,73
		UPO	58,30	5,24	0,72	1,86	0,97	1,68
	US	59,84	5,88	1,04	1,92	1,17	1,75	
	B	UAL	45,10	6,72	1,87	1,20	1,97	1,67
		UCA	40,56	6,16	1,84	0,94	1,90	1,48
		UCO	43	6,92	1,94	1,26	2,05	1,67
		UGR	48,1	6,16	1,79	1,07	1,83	1,47
		UHU	39,78	6,15	1,83	0,98	1,88	1,47
		UJA	44,51	6,19	1,83	0,95	1,94	1,47
		UMA	44,43	6,34	1,90	1,04	1,91	1,49
UPO		41,70	5,62	1,68	0,95	1,68	1,31	
US	40,16	6,20	1,78	1,00	1,97	1,45		

Conv	Opción	Universidad	% Elección opción	Medias en cada opción	Medias en cada ejercicio			
					Ejerc.1	Ejerc.2	Ejerc.3	Ejerc.4
Septiembre 2017	A	UAL	25,12	3,95	0,73	1,02	1,04	1,16
		UCA	26,75	4,73	0,87	1,87	1,46	1,33
		UCO	31	5,14	0,94	1,14	1,51	1,54
		UGR	32,69	4,26	0,71	0,90	1,43	1,14
		UHU	30,32	3,40	0,58	0,79	1,04	0,99
		UJA	33,03	4,54	0,73	1,09	1,36	1,36
		UMA	29,35	4,62	0,84	1,16	1,33	1,30
		UPO	18,27	4,06	0,74	0,92	1,30	1,09
	US	28,98	4,83	0,78	1,23	1,55	1,34	
	B	UAL	74,88	2,97	0,62	0,51	0,96	0,91
		UCA	73,25	3,54	0,83	0,61	1,10	1,00
		UCO	69	3,97	0,87	0,78	1,14	1,17
		UGR	67,3	3,91	0,92	0,76	1,10	1,13
		UHU	69,68	3,15	0,69	0,41	1,06	0,99
		UJA	66,97	3,25	0,81	0,48	0,94	1,01
		UMA	70,65	3,86	1,04	0,63	1,15	1,03
UPO		81,73	3,29	0,77	0,56	0,97	0,98	
US	71,02	3,97	0,89	0,78	1,18	1,17		

### 3.- Algunos gráficos:





**ANEXO IV: EJERCICIOS PROPUESTOS PARA REALIZAR  
EN EL AULA**

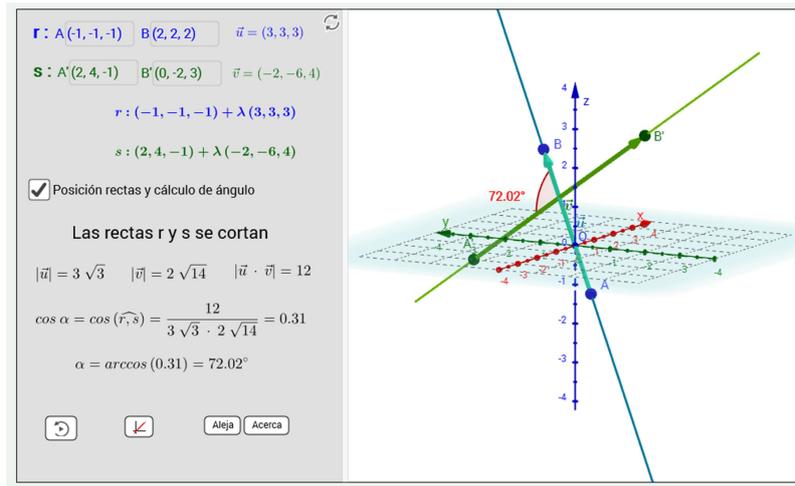
### Actividad 1: Ángulo entre dos rectas

Hallar el ángulo que forman las rectas r y s definidas por los siguientes puntos:

Recta r: punto A (-1,-1,-1) y B (2,2,2)

Recta s: punto A' (2,4,-1) y B' (0,-2,3)

Solución:



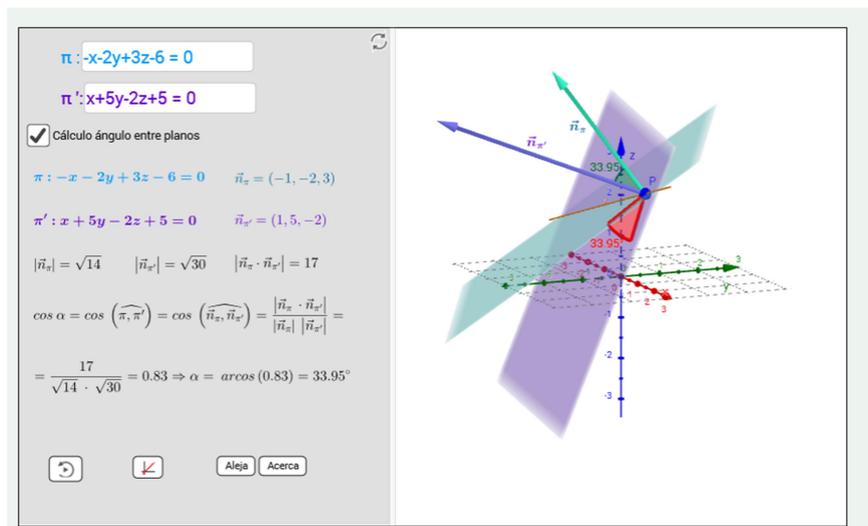
### Actividad 2: Ángulo entre dos planos

Hallar el ángulo que forman los planos  $\Pi$  y  $\Pi'$  definidos por las siguientes expresiones:

Plano  $\Pi$ :  $-X-2Y+3Z-6 = 0$

Plano  $\Pi'$ :  $X+5Y-2Z+5 = 0$

Solución:



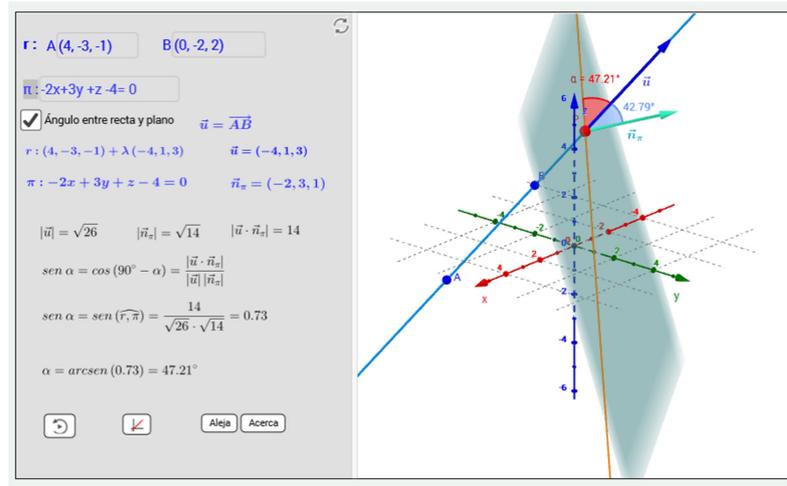
### Actividad 3: Ángulo entre recta y plano

Hallar el ángulo que forman la recta  $r$  y el plano  $\Pi$ :

$$\text{Recta } r: \frac{x-4}{-4} + \frac{y+3}{1} + \frac{z+1}{3}$$

$$\text{Plano } \Pi: -2X+3Y+Z-4=0$$

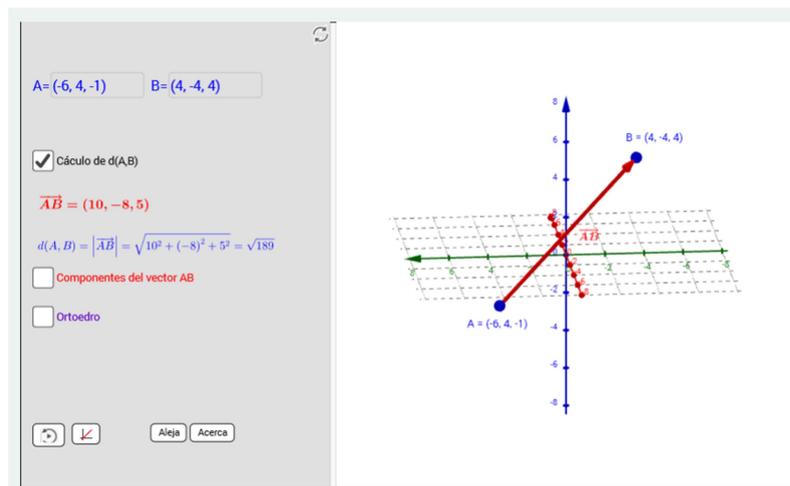
Solución:



### Actividad 4: Distancia entre dos puntos

Calcular la distancia entre los puntos A y B definidos por: A (-6,4,-1) y B (4,-4,4)

Solución:



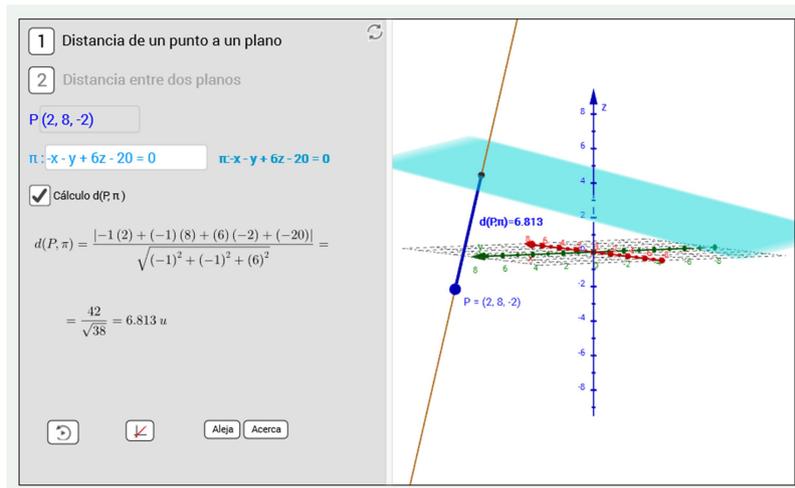
### Actividad 5: Distancia de un punto a un plano

Hallar la distancia entre el punto P y el plano  $\Pi$ :

Punto P (2,8,-2)

Plano  $\Pi$ :  $-X - Y + 6Z - 20 = 0$

Solución:



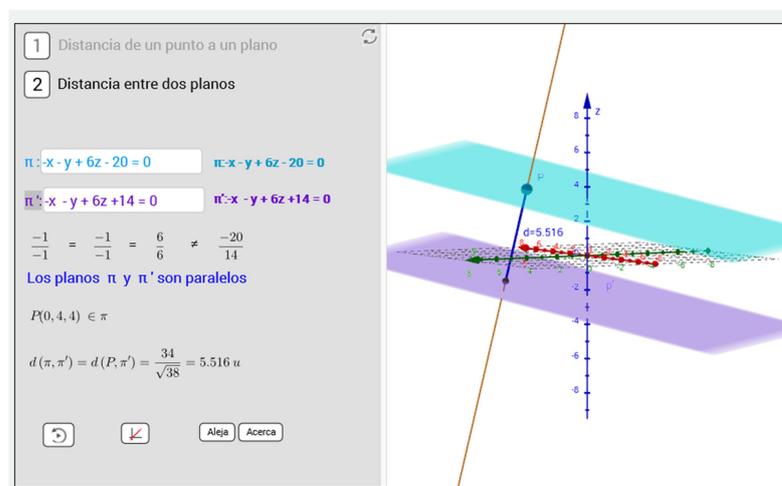
### Actividad 6: Distancia entre dos planos

Calcula la distancia entre los planos  $\Pi$  y  $\Pi'$  definidos por las siguientes expresiones:

Plano  $\Pi$ :  $-X - Y + 6Z - 20 = 0$

Plano  $\Pi'$ :  $-X - Y + 6Z + 14 = 0$

Solución:



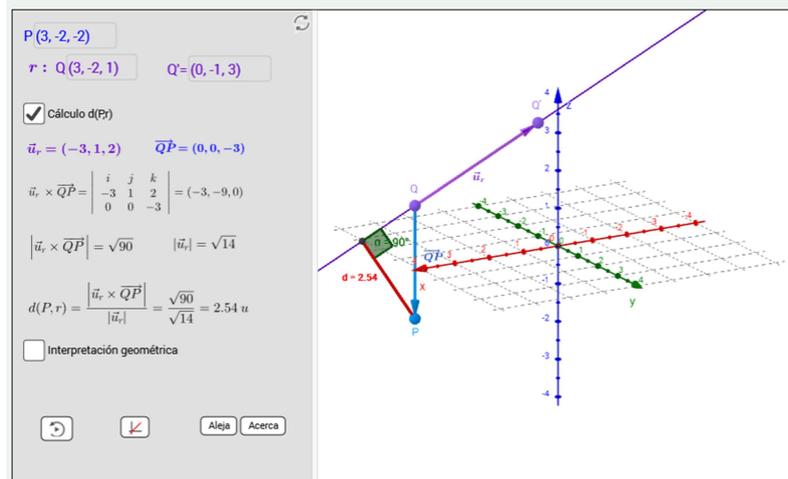
### Actividad 7: Distancia de un punto a una recta

Hallar la distancia entre el punto P y la recta r definida por los puntos Q y Q':

Punto P (3,-2,-2)

Recta r: Q(3,-2,1) y Q'(0,-1,3)

Solución:



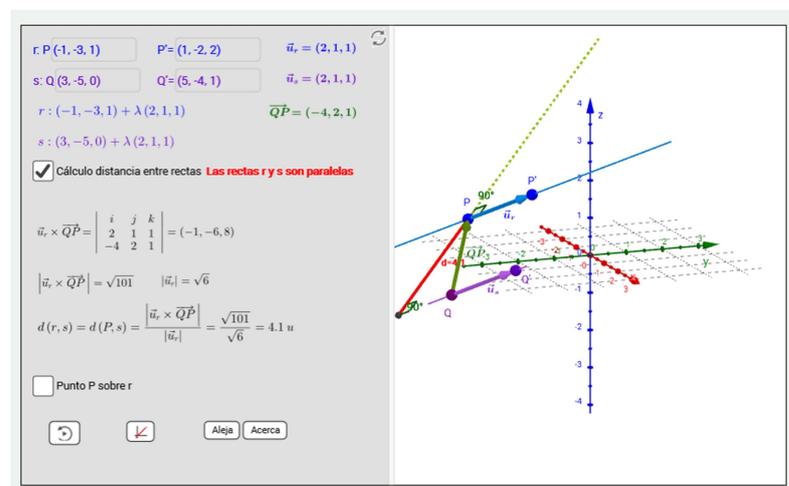
### Actividad 8: Distancia entre dos rectas paralelas

Hallar la distancia entre las rectas r y s definidas por las siguientes expresiones:

Recta r:  $(-1, -3, 1) + \lambda(2, 1, 1)$

Recta s:  $(3, -5, 0) + \mu(2, 1, 1)$

Solución:



### Actividad 9: Distancia entre dos rectas que se cruzan

Hallar la distancia entre las rectas r y s definidas por las siguientes expresiones:

$$\text{Recta r: } \frac{x-1}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z+1}{-1}$$

$$\text{Recta s: } \begin{cases} 2X-Y=0 \\ X+Y+Z=1 \end{cases}$$

Solución:

