



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**Departamento de Matemática Aplicada**

**DISEÑO DE UNA PROGRAMACIÓN  
DINÁMICA PARA IMPARTIR  
MATEMÁTICAS EN  
BACHILLERATO CON EL  
DESARROLLO DE DIVERSAS  
METODOLOGÍAS**

**Trabajo Final del Máster Universitario de Profesor en Educación  
Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y  
Enseñanza de Idiomas. Especialidad de Matemáticas.**

**Alumno: Eduardo de Nicolás Gutiérrez**

**Tutor: Cesáreo Jesús González Fernández**

**Valladolid, junio 2022.**

## Índice.

1.	JUSTIFICACIÓN DEL TFM.....	4
2.	INTRODUCCIÓN CONTEXTUAL.....	6
2.	SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO DE CIENCIAS SOCIALES.....	9
2.1.	OBJETIVOS GENERALES DEL BACHILLERATO.....	9
2.2.	OBJETIVOS GENERALES PARA LA MATERIA DE MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES.....	11
2.3.	CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.....	15
2.3.1.	Contenidos.....	15
2.3.2.	Criterios de evaluación.....	19
2.3.3.	Estándares de aprendizaje evaluables.....	22
2.4.	CÓMO CONTRIBUYE LA MATERIA A LA CONSECUCCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.....	29
2.5.	TEMPORALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS.....	40
2.6.	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	41
2.7.	RECURSOS NECESARIOS.....	43
4.	BLOQUE Y UNIDADES DIDÁCTICAS DE APLICACIÓN.....	44
5.	METODOLOGÍAS Y ACTIVIDADES.....	46
5.1.	UNIDAD DIDÁCTICA 1: AZAR Y PROBABILIDAD.....	48
5.1.1.	Descripción.....	48
5.1.2.	Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave.....	49
5.1.3.	Descriptorios y desempeños.....	51
5.1.4.	Desarrollo de la UD para el alumnado general.....	52

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

5.1.5. Desarrollo de la UD para el alumnado con el objetivo de alta nota en la EBAU.....	62
5.2. UNIDAD DIDÁCTICA 2: MUESTRAS ESTADÍSTICAS. ....	66
5.2.1. Descripción.....	66
5.2.2. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave. .....	67
5.2.3. Descriptores y desempeños. ....	68
5.2.4. Desarrollo de la UD para el alumnado general.....	69
5.2.5. Desarrollo de la UD para el alumnado con el objetivo de alta nota en la EBAU.....	73
5.3. AUTOEVALUACION. ....	75
6. CONCLUSIONES. ....	78
7. BIBLIOGRAFÍA.....	80

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL TFM.

Este Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo realizar una programación didáctica, con especial atención a la metodología, a partir de los conocimientos adquiridos durante el Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

La programación será dinámica, y partirá de un contexto específico, relacionado con el periodo del *Practicum*, para diseñar una serie de metodologías y actividades destinadas a estos alumnos de manera concreta. Con esta metodología adaptada se busca mejorar en la medida de lo posible el aprendizaje de las matemáticas de este alumnado. El objetivo no será la mera enseñanza de los contenidos que refleja la ley, si no que a través del fomento del interés y la motivación este aprendizaje sea significativo.

Para la elaboración de este trabajo son necesarios conocimientos adquiridos durante las siguientes asignaturas del máster:

- *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*: el diseño de esta programación depende de la naturaleza del alumnado, y la habilidad del docente se pone a prueba en la adaptación de las metodologías y actividades al contexto determinado.
- *Procesos y contextos educativos*: el conocimiento de todos los procedimientos educativos es fundamental para el diseño de este documento y la consecución de los objetivos.
- *Sociedad, familia y educación*: la adaptación al contexto social y cultural del alumnado es la premisa fundamental de este proyecto.
- *Complementos de matemáticas*: es necesario conocer la materia, en este caso la relacionada con la probabilidad y la estadística, para poder diseñar los mecanismos de aprendizaje.
- *Didáctica de las matemáticas*: se utilizan las herramientas didácticas aprendidas en la enseñanza de la materia.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- *Diseño curricular en matemáticas*: base para la planificación del proceso de enseñanza dentro del marco legal actual.
- *Metodología y evaluación en matemáticas*: las diversas metodologías aplicadas al contexto planteado se tratan en profundidad en esta asignatura.
- *Prácticum*: este trabajo está relacionado con el prácticum al servir este centro de contexto de aplicación. Además, sin conocer los diversos tipos de alumnado durante este periodo no se podrían adaptar con éxito las distintas metodologías.

El resto de asignaturas también han contribuido a la formación como profesor de matemáticas, y han sido de gran ayuda, aunque no contribuyan tan directamente a la realización de este documento. La asignatura *Ideas y conceptos matemáticos a través de la historia* sirve de inspiración para el trabajo de investigación acerca de la aportación más importante del matemático Thomas Bayes.

## **2. INTRODUCCIÓN CONTEXTUAL.**

Dicha programación didáctica para 2º de Bachillerato de Ciencias Sociales del curso 2022/2023, se ajusta a lo dispuesto en la ORDEN EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. Las variaciones que vayan surgiendo a lo largo del curso en los diferentes grupos de alumnos, se irán anotando en las reuniones de departamento y si son significativas se harán constar en la memoria final de curso.

Esta programación es dinámica, por tanto, estará condicionada completamente por el contexto del centro educativo, siendo descrito con detalle a continuación.

El centro es el IES María Moliner situado en Laguna de Duero, un municipio con una pequeña superficie, 29,75 km<sup>2</sup>, pero con alta densidad de población (776,29 hab./km<sup>2</sup>), lo que le convierte en uno de los más poblados de la provincia de Valladolid, con 22.756 habitantes (datos de 2021).

El instituto se crea en 1998 como consecuencia directa del espectacular crecimiento demográfico de la localidad, que anteriormente contaba con un único centro de educación secundaria. Entre los recursos materiales e infraestructuras del centro destacan:

- 31 aulas ordinarias, cuatro de ellas son prefabricadas para generar espacios en aplicación de las normas higiénico-sanitarias del protocolo COVID-19.
- Dos aulas de Música con dotación de instrumentos diversos.
- Dos aulas de plástica.
- Dos aulas-taller de tecnología, con mesas de trabajo y ordenadores en red.
- Aula Taller de Domótica y Automatismos y aula taller de Instalaciones de Baja Tensión.
- Un aula digital de informática con ordenadores, instalación en red y acceso a Internet.
- Laboratorios de Biología y Geología, y otro de Física y Química que puede ser utilizado como aula de desdoble.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Pabellón polideportivo y pista de deportes.
- Biblioteca desmontada para las clases y desdobles.

Se imparte toda la ESO y el programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (PMAR) y dos modalidades de Bachillerato: Ciencias y Tecnología y Ciencias Sociales. Además, existe el Ciclo Formativo de Grado Medio: Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

Durante el curso 2022/23, el alumnado se situará en torno a los 600 alumnos y se imparte ESO (5 grupos de 1º, 5 grupos de 2º ESO, 5 grupos de 3º ESO, dos grupos de PMAR, y 4 grupos de 4º ESO.), Bachillerato (tres grupos de 1º y 2º de bachillerato) y los CFGM de instalaciones eléctrica y automáticas (dos grupos). En horario de 08:30 a 14:20.

Entre el alumnado nos encontramos alumnos de diversas características, desde los inmigrantes escolarizados y minorías étnicas, aproximadamente un 4 %, que en general no presentan un desfase escolar muy acusado, hasta otro tipo de alumnado que, sin ser de minorías ni tampoco inmigrante, tiene serias dificultades de adaptación escolar y problemas de aprendizaje. También hay alumnos que manifiestan necesidades educativas especiales por discapacidades y que están recibiendo el apoyo del profesorado especialista en Pedagogía Terapéutica. Sin embargo, el grueso del alumnado no necesitará ninguna medida de atención a la diversidad.

En este curso 2022/2023 el departamento de matemáticas dispondrá de las siguientes horas de clase semanales (en total 140):

- 5 grupos de Matemáticas de 1º de ESO: 20 h.
- 5 grupos de Matemáticas de 2º de ESO: 20 h.
- 4 grupos de Matemáticas de 3º de ESO Académicas: 16 h.
- 1 grupo de Matemáticas de 3º de ESO Aplicadas: 4 h.
- 3 grupos de Matemáticas de 4º de ESO Académicas: 12 h.
- 1 grupo de Matemáticas de 4º de ESO Aplicadas: 4 h.
- 2 grupos de Matemáticas-I de 1º Bach: 8 h.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- 2 grupos de Matemáticas aplicadas a las CCSS de 1º Bach: 8 h.
- 2 grupo de Matemáticas-II de 2º Bach: 8 h.
- 1 grupo de Matemáticas aplicadas a las CCSS de 2º Bach: 4 h.
- 2 grupos de CDM de 1º ESO: 8 h.
- 1 grupos de CDM de 2º ESO: 4 h.
- 1 grupo de CYLM de 4º ESO: 1 h.

Este documento estará centrado en las 4 horas del segundo curso de Bachillerato de Ciencias Sociales y la programación se diseña de acuerdo a la aplicación en un contexto concreto, y las metodologías y actividades estarán desarrolladas de manera específica para este alumnado, por ello se describe la naturaleza de este alumnado concreto.

La clase de 2º de Bachillerato de Ciencias Sociales está compuesta por 22 alumnos, los cuales presentan una motivación baja por las matemáticas. Los objetivos generales son aprobar las pruebas de la EBAU para acceder en la universidad a una carrera con poca relación con las ciencias o pasar el Bachillerato para acceder a un Ciclo Formativo de Grado Superior en la Formación Profesional. En general, son alumnos con no demasiada base matemática y que descartaron el Bachillerato de Ciencias para orientarse más hacia materias sociales, sin embargo, hay tres alumnos con altas capacidades y que quieren acceder a carreras universitarias con alta nota de corte, por lo que necesitarán otras metodologías y actividades que completen la preparación de la materia para las pruebas de acceso a la universidad.

## **2. SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO DE CIENCIAS SOCIALES.**

### **2.1. OBJETIVOS GENERALES DEL BACHILLERATO**

El Bachillerato tiene como finalidad proporcionar al alumnado formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Asimismo, capacitará al alumnado para acceder a la educación superior.

Según indica 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, reflejado en el BOE del 3 de enero de 2015, el Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

## **2.2. OBJETIVOS GENERALES PARA LA MATERIA DE MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES.**

A medida que las matemáticas han ido ensanchando y diversificando su objeto y su perspectiva, ha crecido su valoración como un instrumento indispensable para interpretar la realidad, así como una forma de expresión de distintos fenómenos sociales, científicos y técnicos. Se convierten así en un imprescindible vehículo de expresión y adquieren un carácter interdisciplinar que debe impregnar su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mirar la realidad social en sus diversas manifestaciones económicas, artísticas, humanísticas, políticas, etc., desde una perspectiva matemática y acometer desde ella los problemas que plantea, implica desarrollar la capacidad de simplificar y abstraer para facilitar la comprensión; la habilidad para analizar datos, entresacar los elementos fundamentales del discurso y obtener conclusiones razonables; rigor en las argumentaciones pero, sobre todo, autonomía para establecer hipótesis y contrastarlas, y para diseñar diferentes estrategias de resolución o extrapolar los resultados obtenidos a situaciones análogas.

Para lograrlo, resulta tan importante la creatividad como mantener una disposición abierta y positiva hacia las matemáticas que permita percibir las como una herramienta útil a la hora de interpretar con objetividad el mundo que nos rodea. Una perspectiva que adquiere su verdadero significado dentro de una dinámica de resolución de problemas que debe caracterizar de principio a fin el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta materia.

En este contexto, la fuerte abstracción simbólica, el rigor sintáctico y la exigencia probatoria que definen el saber matemático, deben tener en esta materia una relativa presencia. Por su parte, las herramientas tecnológicas ofrecen la posibilidad de evitar tediosos cálculos que poco o nada aportan al tratamiento de la información, permitiendo abordar con rapidez y fiabilidad los cambiantes procesos sociales mediante la modificación de determinados parámetros y condiciones iniciales. No por ello debe dejarse de trabajar la fluidez y la precisión en el cálculo manual simple, donde los estudiantes suelen cometer frecuentes errores que les pueden llevar a falsos resultados o inducirles a confusión en las conclusiones.

Tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual, pocas materias se prestan como esta a tomar conciencia de que las matemáticas son parte integrante de nuestra cultura. Por eso, las actividades que se planteen deben favorecer la

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

posibilidad de aplicar las herramientas matemáticas al análisis de fenómenos de especial relevancia social, tales como la diversidad cultural, la salud, el consumo, la coeducación, la convivencia pacífica o el respeto al medio ambiente.

Convertir la sociedad de la información en sociedad del conocimiento requiere capacidad de búsqueda selectiva e inteligente de la información y extraer de ella sus aspectos más relevantes, pero supone además saber dar sentido a esa búsqueda. Por eso, sin menoscabo de su importancia instrumental, hay que resaltar también el valor formativo de las matemáticas en aspectos tan importantes como la búsqueda de la belleza y la armonía, el estímulo de la creatividad o el desarrollo de aquellas capacidades personales y sociales que contribuyan a formar ciudadanos autónomos, seguros de sí mismos, decididos, curiosos y emprendedores, capaces de afrontar los retos con imaginación y abordar los problemas con garantías de éxito.

El amplio espectro de estudios a los que da acceso el bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales obliga a formular un currículo de la materia que no se circunscriba exclusivamente al campo de la economía o la sociología, dando continuidad a los contenidos de la enseñanza obligatoria. Por ello, y con un criterio exclusivamente propedéutico, la materia, dividida en dos cursos, se estructura en torno a tres ejes: Aritmética y álgebra, Análisis, Estadística y probabilidad. Los contenidos del primer curso adquieren la doble función de fundamentar los principales conceptos del análisis funcional y ofrecer una base sólida a la economía y a la interpretación de fenómenos sociales en los que intervienen dos variables. En el segundo curso se establece de forma definitiva las aportaciones de la materia a este bachillerato sobre la base de lo que será su posterior desarrollo en la Universidad o en los ciclos formativos de la Formación Profesional. La estadística inferencial o la culminación en el cálculo infinitesimal de las aportaciones del análisis funcional son un buen ejemplo de ello.

La resolución de problemas tiene carácter transversal y será objeto de estudio relacionado e integrado en el resto de los contenidos. Las estrategias que se desarrollan constituyen una parte esencial de la educación matemática y activan las competencias necesarias para aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en contextos reales. La resolución de problemas debe servir para que el alumnado desarrolle una visión amplia y científica de la realidad, para estimular la creatividad y la valoración de las ideas ajenas, la habilidad para expresar las ideas propias con argumentos adecuados y el reconocimiento de los posibles errores cometidos.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

Por último, es importante presentar la matemática como una ciencia viva y no como una colección de reglas fijas e inmutables. Detrás de los contenidos que se estudian hay un largo camino conceptual, un constructo intelectual de enorme magnitud, que ha ido evolucionando a través de la historia hasta llegar a las formulaciones que ahora manejamos.

La enseñanza de las Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales en el bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

- Aplicar a situaciones diversas los contenidos matemáticos para analizar, interpretar y valorar fenómenos sociales, con objeto de comprender los retos que plantea la sociedad actual.
- Adoptar actitudes propias de la actividad matemática como la visión analítica o la necesidad de verificación. Asumir la precisión como un criterio subordinado al contexto, las apreciaciones intuitivas como un argumento a contrastar y la apertura a nuevas ideas como un reto.
- Elaborar juicios y formar criterios propios sobre fenómenos sociales y económicos, utilizando tratamientos matemáticos. Expresar e interpretar datos y mensajes, argumentando con precisión y rigor y aceptando discrepancias y puntos de vista diferentes como un factor de enriquecimiento.
- Formular hipótesis, diseñar, utilizar y contrastar estrategias diversas para la resolución de problemas que permitan enfrentarse a situaciones nuevas con autonomía, eficacia, confianza en sí mismo y creatividad.
- Utilizar un discurso racional como método para abordar los problemas: justificar procedimientos, encadenar una correcta línea argumental, aportar rigor a los razonamientos y detectar inconsistencias lógicas.
- Hacer uso de variados recursos, incluidos los informáticos, en la búsqueda selectiva y el tratamiento de la información gráfica, estadística y algebraica en sus categorías financiera, humanística o de otra índole, interpretando con corrección y profundidad los resultados obtenidos de ese tratamiento.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Adquirir y manejar con fluidez un vocabulario específico de términos y notaciones matemáticos. Incorporar con naturalidad el lenguaje técnico y gráfico a situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente.
- Utilizar el conocimiento matemático para interpretar y comprender la realidad, estableciendo relaciones entre las matemáticas y el entorno social, cultural o económico y apreciando su lugar, actual e histórico, como parte de nuestra cultura.

## **2.3. CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.**

La Matemática es una disciplina que requiere para su desarrollo una gran lógica interna. Cabe destacar el gran protagonismo que se da en este proyecto a la Estadística (bloque III), al ser esta la parte de las Matemáticas que más frecuentemente se utiliza en las ciencias sociales. Además, se dota a los alumnos y a las alumnas de herramientas básicas para el estudio y representación de las funciones.

Como complemento al estudio de los contenidos que permiten al estudiante alcanzar las capacidades propuestas como objetivos, hemos desarrollado un tema inicial dedicado a la resolución de problemas. No hay mejor forma de iniciar un libro de matemáticas que haciendo matemáticas: consejos útiles, estrategias que se deben o pueden seguir, líneas de razonamiento, crítica ante las soluciones, etc. Son elementos que los alumnos y las alumnas aprenderán y utilizarán durante todo el curso.

### **2.3.1. Contenidos.**

#### **BLOQUE 1. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS**

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: relación con otros problemas conocidos, modificación de variables, suponer el problema resuelto, etc.
- Análisis de los resultados obtenidos: coherencia de las soluciones con la situación, revisión sistemática del proceso, otras formas de resolución, problemas parecidos.
- Elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científicos escritos sobre el proceso seguido en la resolución de un problema
- Realización de investigaciones matemáticas a partir de contextos de la realidad
- Elaboración y presentación de un informe científico sobre el proceso, resultados y conclusiones del proceso de investigación desarrollado.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
  - a) la recogida ordenada y la organización de datos.
  - b) la elaboración e interpretación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos.
  - c) facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.
  - d) el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas.
  - e) la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidas.
  - f) comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

## BLOQUE 2. NÚMEROS Y ÁLGEBRA

- Estudio de las matrices como herramienta para manejar y operar con datos estructurados en tablas. Clasificación de matrices.
- Operaciones con matrices.
- Rango de una matriz. Matriz inversa.
- Método de Gauss. Determinantes hasta orden 3.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Aplicación de las operaciones de las matrices y de sus propiedades en la resolución de problemas en contextos reales.
- Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales: discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales (hasta tres ecuaciones con tres incógnitas y un parámetro). Método de Gauss.
- Resolución de problemas de las ciencias sociales y de la economía.
- Inecuaciones lineales con una o dos incógnitas. Sistemas de inecuaciones. Resolución gráfica y algebraica.
- Programación lineal bidimensional. Región factible. Determinación e interpretación de las soluciones óptimas.
- Aplicación de la programación lineal a la resolución de problemas sociales, económicos y demográficos.

### BLOQUE 3. ANÁLISIS

- Concepto de función. Dominio de definición y recorrido.
- Aproximación al concepto de límite. Técnicas elementales de cálculo de límites en un punto y en el infinito.
- Continuidad. Tipos de discontinuidad. Estudio de la continuidad en funciones elementales y definidas a trozos. Asíntotas y comportamiento asintótico de una función.
- Derivada de una función en un punto. Recta tangente en un punto. Reglas de derivación.
- Aplicaciones de las derivadas al estudio de las propiedades locales (monotonía, extremos, concavidad y puntos de inflexión) de funciones polinómicas, racionales e irracionales sencillas, exponenciales y logarítmicas.
- Problemas de optimización relacionados con las ciencias sociales y la economía.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Estudio y representación gráfica de funciones polinómicas, definidas a trozos, valor absoluto, racionales, irracionales, exponenciales y logarítmicas sencillas a partir de sus propiedades locales y globales.
- Concepto de primitiva. Cálculo de primitivas: Propiedades básicas. Integrales inmediatas.
- Cálculo de áreas. La integral definida. Regla de Barrow.

#### BLOQUE 4. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

- Profundización en la Teoría de la Probabilidad. Axiomática de Kolmogorov. Asignación de probabilidades a sucesos mediante la regla de Laplace y a partir de su frecuencia relativa.
- Experimentos simples y compuestos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.
- Teoremas de la probabilidad total y de Bayes. Probabilidades iniciales (a priori) y finales (a posteriori) y verosimilitud de un suceso.
- Población y muestra. Métodos de selección de una muestra. Tamaño y representatividad de una muestra.
- Estadística paramétrica. Parámetros de una población y estadísticos obtenidos a partir de una muestra.
- Estimación puntual. Media y desviación típica de la media muestral y de la proporción muestral.
- Teorema central del límite.
- Distribución de probabilidad de la media muestral en una población normal.
- Distribución de probabilidad de la media muestral y de la proporción muestral en el caso de muestras grandes.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Estimación por intervalos de confianza. Relación entre nivel de confianza, error máximo admisible y tamaño muestral.
- Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.
- Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución de modelo desconocido y para la proporción en el caso de muestras grandes.

### **2.3.2. Criterios de evaluación.**

#### BLOQUE 1. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS

1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
3. Elaborar un informe científico escrito que sirva para comunicar las ideas matemáticas surgidas en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.
4. Planificar adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado.
5. Practicar estrategias para la generación de investigaciones matemáticas, a partir de:
  - a) La resolución de un problema y la profundización posterior.
  - b) La generalización de propiedades y leyes matemáticas.
  - c) La profundización en algún momento de la historia de las matemáticas; concretando todo ello en contextos numéricos, algebraicos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

6. Elaborar un informe científico escrito que recoja el proceso de investigación realizado, con el rigor y la precisión adecuados.
7. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.
8. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos.
9. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.
10. Superar bloqueos e inseguridades ante la resolución de situaciones desconocidas.
11. Reflexionar sobre las decisiones tomadas, valorando su eficacia y aprendiendo de ello para situaciones similares futuras.
12. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.
13. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción

## BLOQUE 2. NÚMEROS Y ÁLGEBRA

1. Organizar información procedente de situaciones del ámbito social utilizando el lenguaje matricial y aplicar las operaciones con matrices como instrumento para el tratamiento de dicha información. Aplicar el método de Gauss para resolver sistemas lineales y calcular la matriz inversa.
2. Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas: matrices, sistemas de ecuaciones, inecuaciones y programación lineal bidimensional, interpretando críticamente el significado de las soluciones obtenidas.

## BLOQUE 3. ANÁLISIS

1. Analizar e interpretar fenómenos habituales de las ciencias sociales de manera objetiva traduciendo la información al lenguaje de las funciones y describiéndolo mediante el estudio cualitativo y cuantitativo de sus propiedades más características.
2. Utilizar el cálculo de derivadas para obtener conclusiones acerca del comportamiento de una función, para resolver problemas de optimización extraídos de situaciones reales de carácter económico o social y extraer conclusiones del fenómeno analizado.
3. Aplicar el cálculo de integrales en la medida de áreas de regiones planas limitadas por rectas y curvas sencillas que sean fácilmente representables utilizando técnicas de integración inmediata.

## BLOQUE 4. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

1. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios en experimentos simples y compuestos, utilizando la regla de Laplace en combinación con diferentes técnicas de recuento personales, diagramas de árbol o tablas de contingencia, la axiomática de la probabilidad, el teorema de la probabilidad total y aplica el teorema de Bayes para modificar la

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

probabilidad asignada a un suceso (probabilidad inicial) a partir de la información obtenida mediante la experimentación (probabilidad final), empleando los resultados numéricos obtenidos en la toma de decisiones en contextos relacionados con las ciencias sociales.

2. Describir procedimientos estadísticos que permiten estimar parámetros desconocidos de una población con una fiabilidad o un error prefijados, calculando el tamaño muestral necesario y construyendo el intervalo de confianza para la media de una población normal con desviación típica conocida y para la media y proporción poblacional cuando el tamaño muestral es suficientemente grande.
3. Presentar de forma ordenada información estadística utilizando vocabulario, notación y representaciones adecuadas y analizar de forma crítica y argumentada informes estadísticos presentes en los medios de comunicación, publicidad y otros ámbitos, prestando especial atención a su ficha técnica, detectando posibles errores y manipulaciones en su presentación y conclusiones.

### **2.3.3. Estándares de aprendizaje evaluables.**

#### BLOQUE 1. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS

- 1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.
- 2.1. Analiza y comprende el enunciado a resolver (datos, relaciones entre los datos, condiciones, conocimientos matemáticos necesarios, etc.).
- 2.2. Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, contrastando su validez y valorando su utilidad y eficacia.
- 2.3. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso seguido.
- 3.1. Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- 3.2. Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
- 3.3. Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar.
- 4.1. Conoce y describe la estructura del proceso de elaboración de una investigación matemática: problema de investigación, estado de la cuestión, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones, etc.
- 4.2. Planifica adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado.
- 5.1. Profundiza en la resolución de algunos problemas planteando nuevas preguntas, generalizando la situación o los resultados, etc.
- 5.2. 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.).
- 6.1. Consulta las fuentes de información adecuadas al problema de investigación.
- 6.2. Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto del problema de investigación.
- 6.3. Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.
- 6.4. Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema de investigación, tanto en la búsqueda de soluciones como para mejorar la eficacia en la comunicación de las ideas matemáticas.
- 6.5. Transmite certeza y seguridad en la comunicación de las ideas, así como dominio del tema de investigación.
- 6.6. Reflexiona sobre el proceso de investigación y elabora conclusiones sobre el nivel de:

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

a) resolución del problema de investigación.

b) consecución de objetivos.

7.1. Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.

7.2. 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.

7.3. Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.

7.4. Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.

7.5. Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.

8.1. Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre los logros conseguidos, resultados mejorables, impresiones personales del proceso, etc.

9.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada, convivencia con la incertidumbre, tolerancia de la frustración, autoanálisis continuo, etc.

9.2. Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.

9.3. Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas; revisar de forma crítica los resultados encontrados; etc.

10.1. 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.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- 11.1. Reflexiona sobre los procesos desarrollados, tomando conciencia de sus estructuras; valorando la potencia, sencillez y belleza de los métodos e ideas utilizados; aprendiendo de ello para situaciones futuras; etc.
- 12.1. Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.
- 12.2. Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.
- 12.3. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos
- 12.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.
- 13.1. Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.
- 13.2. Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.
- 13.3. Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.

## BLOQUE 2. NÚMEROS Y ÁLGEBRA

- 1.1. Dispone en forma de matriz información procedente del ámbito social para poder resolver problemas con mayor eficacia.
- 1.2. Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas y para representar sistemas de ecuaciones lineales.
- 1.3. Realiza operaciones con matrices y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente, de forma manual y con el apoyo de medios tecnológicos.
- 2.1. 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.
- 2.2. 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.

## BLOQUE 3. ANÁLISIS

- 1.1. 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.
- 1.2. Calcula las asíntotas de funciones racionales, exponenciales y logarítmicas sencillas.
- 1.3. Estudia la continuidad en un punto de una función elemental o definida a trozos utilizando el concepto de límite.
- 2.1. 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.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- 2.2. Plantea problemas de optimización sobre fenómenos relacionados con las ciencias sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.
- 3.1. Aplica la regla de Barrow al cálculo de integrales definidas de funciones elementales inmediatas.
- 3.2. Aplica el concepto de integral definida para calcular el área de recintos planos delimitados por una o dos curvas.

#### BLOQUE 4. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

- 1.1. 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.
- 1.2. 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.
- 1.4. Resuelve una situación relacionada con la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre en función de la probabilidad de las distintas opciones.
- 2.1. Valora la representatividad de una muestra a partir de su proceso de selección.
- 2.2. Calcula estimadores puntuales para la media, varianza, desviación típica y proporción poblacionales, y lo aplica a problemas reales.
- 2.3. 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.
- 2.4. Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- 2.5. Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional y para la proporción en el caso de muestras grandes.
- 2.6. 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.
- 3.1. Utiliza las herramientas necesarias para estimar parámetros desconocidos de una población y presentar las inferencias obtenidas mediante un vocabulario y representaciones adecuadas.
- 3.2. Identifica y analiza los elementos de una ficha técnica en un estudio estadístico sencillo.
- 3.3. Analiza de forma crítica y argumentada información estadística presente en los medios de comunicación y otros ámbitos de la vida cotidiana.

## **2.4. CÓMO CONTRIBUYE LA MATERIA A LA CONSECUCCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.**

Tal y como se describe en la LOMCE, todas las áreas o materias del currículo deben participar en el desarrollo de las distintas competencias del alumnado. Estas, de acuerdo con las especificaciones de la ley, son:

- 1.º Comunicación lingüística.
- 2.º Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- 3.º Competencia digital.
- 4.º Aprender a aprender.
- 5.º Competencias sociales y cívicas.
- 6.º Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- 7.º Conciencia y expresiones culturales.

En el proyecto de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales para 2.º de Bachillerato, según sugiere la ley, se ha priorizado el desarrollo de las competencias de comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, además, para llegar a una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, se han incluido actividades de aprendizaje completas, que permitirán al alumnado avanzar hacia los objetivos de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo. Para valorarlos, se utilizarán los estándares de aprendizaje evaluables, como elementos de mayor concreción, observables y medibles, se pondrán en relación con las competencias clave, permitiendo graduar el rendimiento o el desempeño alcanzado en cada una de ellas.

La asignatura de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II utiliza una terminología formal que permitirá al alumnado incorporar este lenguaje a su vocabulario, y emplearlo en los momentos adecuados con la suficiente propiedad. Así mismo, la comunicación de los resultados de las actividades y problemas y otros trabajos que realicen fomenta el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología son las competencias fundamentales de la materia. Para desarrollar esta competencia, el alumnado aplicará estrategias para definir problemas, resolverlos, diseñar pequeñas investigaciones, elaborar soluciones, analizar resultados, etc. Estas habilidades son, por tanto, las más trabajadas en la materia.

La competencia digital fomenta la capacidad de buscar, seleccionar y utilizar información en medios digitales, además de permitir que el alumnado se familiarice con los diferentes códigos, formatos y lenguajes en los que se presenta la información científica (datos estadísticos, representaciones gráficas, modelos geométricos...). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos, etc., es un recurso útil en el campo de las matemáticas que contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica.

La adquisición de la competencia para aprender a aprender se fundamenta en esta asignatura en el carácter instrumental de muchos de los conocimientos científicos. Al mismo tiempo, operar con modelos teóricos fomenta la imaginación, el análisis, las dotes de observación, la iniciativa, la creatividad y el espíritu crítico, lo que favorece el aprendizaje autónomo. Además, al ser una asignatura progresiva, el alumnado adquiere la capacidad de relacionar los contenidos aprendidos durante anteriores etapas con lo que va a ver en el presente curso y en el próximo.

Esta asignatura favorece el trabajo en grupo, y dará pie a actividades que se verán más adelante, donde se fomenta el desarrollo de actitudes como la cooperación, la solidaridad y el respeto hacia las opiniones de los demás, lo que contribuye a la adquisición de las competencias sociales y cívicas. Así mismo, el conocimiento científico es una parte fundamental de la cultura ciudadana que sensibiliza de los posibles riesgos de la ciencia y la tecnología y permite formarse una opinión fundamentada en hechos y datos reales sobre el avance científico y tecnológico.

El sentido de iniciativa y espíritu emprendedor es básico a la hora de llevar a cabo el método científico de forma rigurosa y eficaz, siguiendo la consecución de pasos desde la formulación de una hipótesis hasta la obtención de conclusiones. Es necesaria la elección de recursos, la planificación de la metodología, la resolución de problemas y la revisión permanente de resultados. Esto fomenta la iniciativa personal y la motivación por un trabajo organizado y con iniciativas propias.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

La aportación matemática se hace presente en multitud de producciones artísticas, así como sus estrategias y procesos mentales fomentan la conciencia y expresión cultural de las sociedades. Igualmente, el alumnado, mediante el trabajo matemático podrá comprender diversas manifestaciones artísticas siendo capaz de utilizar sus conocimientos matemáticos en la creación de sus propias obras

**BLOQUE 1. PROCESOS, MÉTODOS Y ACTITUDES EN MATEMÁTICAS**

Nº EST	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C L	CMCT	CD	AA	CSY C	SIE P	CE C	Estándares básicos de aprendizaje
1.1	Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuados.	X	X			X			X
2.1	Analiza y comprende el enunciado a resolver (datos, relaciones entre los datos, condiciones, conocimientos matemáticos necesarios, etc.).	X	X		X				X
2.2	Realiza estimaciones y elabora conjeturas sobre los resultados de los problemas a resolver, contrastando su validez y valorando su utilidad y eficacia.		X					X	X
2.3	Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas, reflexionando sobre el proceso seguido.		X				X		X
3.1	Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación.		X		X				X
3.2	Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.		X		X				X
3.3	Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema, situación a resolver o propiedad o teorema a demostrar.		X						X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

4.1	Conoce y describe la estructura del proceso de elaboración de una investigación matemática: problema de investigación, estado de la cuestión, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones, etc.		X	X			X		X
4.2	Planifica adecuadamente el proceso de investigación, teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla y el problema de investigación planteado.		X		X				X
5.1	Profundiza en la resolución de algunos problemas planteando nuevas preguntas, generalizando la situación o los resultados, etc.		X						X
5.2	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.).		X		X	x			X
6.1	Consulta las fuentes de información adecuadas al problema de investigación.		X					X	X
6.2	Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto del problema de investigación.	x	X						X
6.3	Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.		X		X				X
6.4	Emplea las herramientas tecnológicas adecuadas al tipo de problema de investigación, tanto en la búsqueda de soluciones como para mejorar la eficacia en la comunicación de las ideas matemáticas.		X	x			X		X
6.5	Transmite certeza y seguridad en la comunicación de las ideas, así como dominio del tema de investigación.		X		X				X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

6.6	Reflexiona sobre el proceso de investigación y elabora conclusiones sobre el nivel de: a) resolución del problema de investigación; b) consecución de objetivos. Así mismo, plantea posibles continuaciones de la investigación; analiza los puntos fuertes y débiles del proceso y hace explícitas sus impresiones personales sobre la experiencia.		X						X
7.1	Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés.		X		X	X			X
7.2	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.		X						X
7.3	Usa, elabora o construye modelos matemáticos adecuados que permitan la resolución del problema o problemas dentro del campo de las matemáticas.		X		X				X
7.4	Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad.		X		X				X
7.5	Realiza simulaciones y predicciones, en el contexto real, para valorar la adecuación y las limitaciones de los modelos, proponiendo mejoras que aumenten su eficacia.		X					X	X
8.1	Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre los logros conseguidos, resultados mejorables, impresiones personales del proceso, etc.		X				x		X
9.1	Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada, convivencia con la incertidumbre, tolerancia de la frustración, autoanálisis continuo, etc.		X		X				X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

9.2	Se plantea la resolución de retos y problemas con la precisión, esmero e interés adecuados al nivel educativo y a la dificultad de la situación.		X		x				X
9.3	Desarrolla actitudes de curiosidad e indagación, junto con hábitos de plantear/se preguntas y buscar respuestas adecuadas; revisar de forma crítica los resultados encontrados; etc.		X						X
10.1	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.		X		X		X		X
11.1	Reflexiona sobre los procesos desarrollados, tomando conciencia de sus estructuras; valorando la potencia, sencillez y belleza de los métodos e ideas utilizados; aprendiendo de ello para situaciones futuras; etc.		X						X
12.1	Selecciona herramientas tecnológicas adecuadas y las utiliza para la realización de cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos cuando la dificultad de los mismos impide o no aconseja hacerlos manualmente.		X				X		X
12.2	Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.		X		x			X	X
12.3	Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos		X		X				X
12.4	Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.		X		X	X			X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

13.1	Elabora documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido,...), como resultado del proceso de búsqueda, análisis y selección de información relevante, con la herramienta tecnológica adecuada y los comparte para su discusión o difusión.		X	X					X
13.2	Utiliza los recursos creados para apoyar la exposición oral de los contenidos trabajados en el aula.		X	X	X				X
13.3	Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje recogiendo la información de las actividades, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico y estableciendo pautas de mejora.		X	X					X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

BLOQUE 2. NÚMEROS Y ÁLGEBRA

Nº ES T	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C L	CMCT	CD	AA	CSY C	SIE P	CE C	Estándares básicos de aprendizaje
1.1	Dispone en forma de matriz información procedente del ámbito social para poder resolver problemas con mayor eficacia.		X						X
1.2	Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas y para representar sistemas de ecuaciones lineales.	X	X						X
1.3	Realiza operaciones con matrices y aplica las propiedades de estas operaciones adecuadamente, de forma manual y con el apoyo de medios tecnológicos.		X	x					X
2.1	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.		x						X
2.2	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.		X				x		X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

BLOQUE 3. ANÁLISIS

Nº ES T	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C L	CMCT	CD	AA	CSY C	SIE P	CE C	Estándares básicos de aprendizaje
1.1	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.		X						X
1.2	Calcula las asíntotas de funciones racionales, exponenciales y logarítmicas sencillas.		X						X
1.3	Estudia la continuidad en un punto de una función elemental o definida a trozos utilizando el concepto de límite.		X						X
2.1	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.		X					x	X
2.2	Plantea problemas de optimización sobre fenómenos relacionados con las ciencias sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.		X					x	X
3.1	Aplica la regla de Barrow al cálculo de integrales definidas de funciones elementales inmediatas.		X						X
3.2	Aplica el concepto de integral definida para calcular el área de recintos planos delimitados por una o dos curvas.		X						X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

BLOQUE 4. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

Nº ES T	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C L	CMCT	CD	AA	CSY C	SIE P	CE C	Estándares básicos de aprendizaje
1.1	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.		X						X
1.2	Calcula probabilidades de sucesos a partir de los sucesos que constituyen una partición del espacio muestral.		X		x				X
1.3	Calcula la probabilidad final de un suceso aplicando la fórmula de Bayes.		X						X
1.4	Resuelve una situación relacionada con la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre en función de la probabilidad de las distintas opciones.		X						X
2.1	Valora la representatividad de una muestra a partir de su proceso de selección.		X		x				X
2.2	Calcula estimadores puntuales para la media, varianza, desviación típica y proporción poblacionales, y lo aplica a problemas reales.		X					x	X
2.3	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.		X					x	X
2.4	Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.		X		x				X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

2.5	Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional y para la proporción en el caso de muestras grandes.		X					x	X
2.6	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.		X			x			X
3.1	Utiliza las herramientas necesarias para estimar parámetros desconocidos de una población y presentar las inferencias obtenidas mediante un vocabulario y representaciones adecuadas.	x	X						X
3.2	Identifica y analiza los elementos de una ficha técnica en un estudio estadístico sencillo.		X						X
3.3	Analiza de forma crítica y argumentada información estadística presente en los medios de comunicación y otros ámbitos de la vida cotidiana.		x			x		x	X

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

## **2.5. TEMPORALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS.**

Se refleja en este apartado la planificación de los tiempos de cada bloque de materia. Estará sujeta a pequeños cambios que respondan a los posibles imprevistos que se produzcan durante el curso.

### **1ª EVALUACIÓN**

- Sistemas de ecuaciones lineales (4 semanas).
- Matrices y determinantes (4 semanas).
- Programación lineal (3 semanas).

### **2ª EVALUACIÓN**

- Límites de funciones. Continuidad (4 semanas).
- Derivadas de funciones. Propiedades locales de las funciones (5 semanas).
- Optimización (2 semanas).
- Integrales (3 semanas).

### **3ª EVALUACIÓN**

- Azar y Probabilidades (4 semanas).
- Muestras estadísticas (2 semanas).
- Inferencia estadística. Muestreo (4 semanas).

## **2.6. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.**

Esta programación solo reflejará la metodología y actividades de una parte de la evaluación, sin embargo, se refleja cómo se obtendrá la valoración de la nota final al término de cada evaluación:

- Pruebas escritas u orales, cuyo peso será de un 90% de la nota final. La nota de estas pruebas obtenida al final de cada evaluación será la nota media ponderada de todas las pruebas realizadas en la evaluación. El profesor dispondrá libremente el peso asignado a cada prueba. Se deberán realizar al menos dos exámenes por evaluación.
- Trabajo diario, cuyo peso será del 10% de la nota final. En este apartado se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
  - Participación en clase: exposición de un ejercicio en la pizarra, formulación de preguntas al profesor, comentarios acerca de otras posibles soluciones ante un ejercicio, problema o método de resolución.
  - Actitud en el aula ante el profesor y el resto de compañeros.
  - Resolución de ejercicios de forma individual que serán corregidos comprobando las soluciones.

El profesor dispondrá libremente el peso que asigna a cada uno de los aspectos anteriores dentro del 10% establecido.

Para superar una evaluación se exigirá que la nota media ponderada en cada prueba sea superior a 3 puntos. En caso de ser inferior, la calificación de la evaluación será de suspenso independientemente de las calificaciones obtenidas en el resto de las pruebas.

Para aquellos alumnos que no hayan aprobado la evaluación correspondiente se llevará a cabo la siguiente recuperación: prueba escrita. Para poder optar a superar la asignatura sin necesidad de realizar el examen final, se exigirá una puntuación mínima de 4 puntos en la nota media ponderada entre este control y el trabajo diario durante toda la evaluación. Se considerará una evaluación como recuperada si la nota media ponderada entre este control y el trabajo diario durante toda la evaluación es mayor o igual a 5 puntos.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

La nota final de junio de los alumnos será la nota media ponderada de todas las pruebas realizadas a lo largo del curso y el trabajo diario de todo el curso. Superarán la asignatura todos los alumnos que obtengan una nota mayor o igual a 5 puntos, y que cumplan los requisitos de puntuaciones mínimas exigidos anteriormente. También superarán la asignatura aquellos alumnos que, aun no teniendo una nota mayor o igual a 5 puntos, tengan todas las evaluaciones suspensas recuperadas. Para aquellos alumnos que no cumplan alguno de estos requisitos, habrá un examen final en el cual se tendrán que examinar de la evaluación suspensa si solo tiene una, o de todo el curso completo si tiene más de una evaluación suspensa.

Por cuestiones de tiempo, el examen de recuperación de la tercera evaluación y el examen final tendrán lugar el mismo día. Por lo tanto, si un alumno suspende únicamente la tercera evaluación deberá realizar el examen de recuperación de esta tercera evaluación y no dispondrá de dos oportunidades para recuperar dicha evaluación.

Si la media ponderada de la calificación de dicho examen final y el trabajo diario durante todo el curso es mayor o igual que 5, el alumno obtendrá como calificación final la parte entera de la media ponderada de todas las pruebas del curso garantizando el 5 siempre que se supere este examen.

También podrán presentarse al examen final aquellos alumnos que aun habiendo superado la asignatura quieran subir nota. Para ello, se deberá obtener en el examen final una puntuación mayor que la lograda a lo largo del curso y la calificación final será la media aritmética de ambas notas.

En la convocatoria extraordinaria de Junio (para 2º de Bachillerato) o de Septiembre (para 1º de Bachillerato), un alumno recuperará la asignatura si su calificación en el examen es igual o superior a cinco puntos. Su nota será la parte entera de la calificación obtenida en dicho examen.

## **2.7. RECURSOS NECESARIOS.**

Para el aprendizaje de las siguientes Unidades Didácticas, según las metodologías y actividades que se propondrán en el presente documento, serán necesarios los siguientes materiales:

- Libro del Alumno Matemáticas Ciencias Sociales II Bachillerato.
- Cuaderno del alumnado. En él se realizarán las actividades que se proponen en esta programación. Los ejercicios y problemas resueltos ayudarán al alumnado a entender cómo se resuelven problemas tipo, y los ejercicios y problemas guiados les darán algunas pautas que le ayudarán a la hora de enfrentarse a cierto tipo de problemas. Los ejercicios y problemas propuestos harán que el alumno consolide los procedimientos y los conceptos estudiados en la unidad.
- Fotocopias de ejercicios.
- Aula digital del Instituto.
- Calculadora: el aprendizaje del uso de algunas funciones desconocidas de la calculadora es esencial en esta materia.
- Fuentes de consulta: libros, enciclopedias, páginas webs, etc. que servirán al alumno para ampliar conocimientos y le ayudarán a realizar las cuestiones de ampliación.

## **4. BLOQUE Y UNIDADES DIDÁCTICAS DE APLICACIÓN.**

Esta programación se centrará en la metodología y actividades para el Bloque de Estadística y Probabilidad, por ser el más representativo del bachillerato de Ciencias Sociales. Estará dividido en cinco unidades que constarán de los siguientes contenidos:

UD. Cálculo de probabilidades.

- Experiencias aleatorias. Sucesos.
- Frecuencia y probabilidad.
- Ley de Laplace.
- Probabilidad condicionada. Sucesos independientes.
- Pruebas compuestas.
- Probabilidad total.
- Probabilidades “a posteriori”. Fórmula de Bayes.

UD. Las muestras estadísticas.

- El papel de las muestras.
- ¿Cómo deben ser las muestras?
- Tipos de muestreos aleatorios.
- Técnicas para obtener una muestra aleatoria de una población finita.
- Muestras y estimadores.

UD. Inferencia estadística. Estimación de la media.

- Distribución normal. Repaso de técnicas básicas.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Intervalos característicos.
- Distribución de las medias muestrales.
- En qué consiste la estadística inferencial.
- Intervalo de confianza para la media.
- Relación entre nivel de confianza, error admisible y tamaño de la muestra.

UD. Inferencia estadística. Estimación de una proporción

- Distribución binomial. Repaso de técnicas básicas para el muestreo.
- Distribución de las proporciones muestrales.
- Intervalo de confianza para una proporción o una probabilidad.
- ¿En qué consiste un test de hipótesis estadístico?

## **5. METODOLOGÍAS Y ACTIVIDADES.**

A continuación, se estudiarán las metodologías y actividades para la enseñanza de la materia correspondiente a las dos primeras unidades didácticas del bloque de Probabilidad y Estadística. Se explicará el cálculo de probabilidades y las muestras estadísticas.

Toda programación didáctica trata de tener en cuenta diversos factores para responder a determinadas concepciones de la enseñanza y el aprendizaje. Destacamos, a continuación, los factores que inspiran esta programación:

a) El nivel de conocimientos de los alumnos y las alumnas al terminar el primer curso de Bachillerato

En la actualidad, está unánimemente extendida entre la comunidad de educadores la premisa de que toda enseñanza que pretenda ser significativa debe partir de los conocimientos previos de los alumnos y las alumnas. De ese modo, partiendo de lo que ya saben, podremos construir nuevos aprendizajes que conectarán con los que ya tienen de cursos anteriores o de lo que aprenden fuera del aula, ampliándolos en cantidad y, sobre todo, en calidad.

b) Ritmo de aprendizaje de cada alumno o alumna

Cada persona aprende a un ritmo diferente. Los contenidos deben estar explicados de tal manera que permitan extensiones y gradación para su adaptabilidad.

c) Preparación básica para un alumnado de humanidades

Los alumnos y las alumnas de estos bachilleratos requieren una formación conceptual y procedimental básica: un buen bagaje de procedimientos y técnicas matemáticas, una sólida estructura conceptual y una razonable tendencia a buscar cierto rigor en lo que se sabe, en cómo se aprende y en cómo se expresa.

Las explicaciones que se detallarán en los siguientes apartados tendrán una serie de características buscando siempre los objetivos de aumentar la motivación de los alumnos de este bachillerato en el aprendizaje de las matemáticas y de, posteriormente, fomentar el aprendizaje significativo de la mejor manera posible. Para ello las clases deberán tener las siguientes características:

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

- Breves introducciones que centran y dan sentido y respaldo intuitivo a lo que se hace, que activen los conocimientos previos y que fomenten el interés y la motivación de los alumnos.
- Desarrollos escuetos y concisos, haciendo una labor de síntesis para facilitar la comprensión de los conceptos explicados.
- Procedimientos muy claros.
- Una gran cantidad de ejercicios bien elegidos, secuenciados y clasificados.

Las dificultades se encadenarán cuidadosamente, procurando arrancar de lo que el alumnado ya sabe. La redacción será clara y sencilla, y se incluyen unos problemas complementarios que permitirán al alumnado enfrentarse por sí mismo a las dificultades.

Esta programación se adaptará a dos tipos de alumnado, variando la metodología en cada caso para conseguir los objetivos marcados. El primer tipo de estudiante es el que llamaremos “alumnado general”, es el formado por el grueso de la clase, y cuyo objetivo es aprobar la asignatura. Dentro de este primer grupo habrá dos subgrupos, los que no vayan a realizar las pruebas de la EBAU y solo persigan la obtención del Bachillerato, y aquellos que sí que necesiten aprobar las pruebas porque el año siguiente comenzarán una carrera universitaria. La metodología será la misma, ya que el nivel mínimo exigido en el instituto será similar al exigido en los exámenes oficiales. Solo habrá alguna tarea previa de preparación para aquellos que se presenten (ejercicios y problemas de exámenes de años anteriores).

El segundo grupo estará formado por los pocos alumnos que tengan más aptitudes para el aprendizaje de las matemáticas y que aspiren a conseguir una nota alta en las pruebas de acceso a la universidad, muchas carreras las exigen. Estos alumnos asistirán a las clases con normalidad y muchas metodologías como las clases magistrales serán comunes, sin embargo, tendrán otras actividades complementarias que aumentarán y enriquecerán el aprendizaje de la asignatura. Durante las sesiones normales habrá cierto tiempo de trabajo individual que servirá para que el docente haga de guía para las actividades (basadas en un aprendizaje autónomo) de este segundo grupo.

## **5.1. UNIDAD DIDÁCTICA 1: AZAR Y PROBABILIDAD.**

### **5.1.1. Descripción.**

Esta unidad contiene todo lo que se aprenderá sobre probabilidad en la educación oficial no universitaria, el alumnado ya debe tener conocimientos previos de años anteriores, pero aun así las explicaciones serán lo suficientemente concisas como para poder dominar la materia con lo explicado y realizado en las semanas que dure la unidad en este curso.

Es importante que los alumnos de este nivel sepan que la probabilidad real de un suceso solo se puede averiguar mediante experimentación. La ley de Laplace (o la generalización de la misma que se realiza en la resolución de un problema) es solo aplicable a casos ideales. Cuando la aplicamos a dados, monedas, naipes, urnas, estamos suponiendo que son correctos, es decir, ideales.

En los primeros apartados se fundamenta teóricamente el cálculo de probabilidades: álgebra de sucesos y estudio de las leyes de la probabilidad inspiradas en las propiedades de las frecuencias relativas.

La probabilidad condicionada, con su aplicación a las tablas de contingencia, sucesos dependientes e independientes, la fórmula de la probabilidad total y la fórmula de Bayes completan el recorrido teórico de esta unidad.

Lo más importante de la misma es la resolución de problemas de probabilidad por el método que sea, con tal de que se haga de manera comprensiva. Para ello, se ofrecerá una gran cantidad de problemas resueltos y propuestos, tanto a lo largo del desarrollo teórico como al final de este.

Hay muchos problemas de probabilidad, de apariencia muy compleja, que quedan notablemente simplificados si la experiencia global se considera descompuesta en una secuencia de experiencias sencillas cuyas probabilidades son muy fáciles de obtener. Para ello, resulta muy útil el diagrama en árbol, cuyo uso permite resolver con facilidad problemas que, en principio, parecen muy complicados.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

De este modo se llega a plantear el problema de una manera muy visual y clara, pudiendo plantear a partir de este diagrama la fórmula de Bayes. Y tras sustituir los datos extraídos del enunciado obtener la solución.

El objetivo último de esta unidad será conocer los conceptos de probabilidad condicionada, dependencia e independencia de sucesos, probabilidad total y probabilidad «a posteriori» y utilizarlos para calcular probabilidades.

### **5.1.2. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave.**

En cuanto a los contenidos desarrollados, relacionados con los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y las competencias son resumidos en la tabla reflejada a continuación. El formato es el oficial recogido en los documentos oficiales y las siglas de las competencias clave tienen la siguiente correspondencia con las mismas:

Comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

<b>Contenidos</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>	<b>CC\T</b>
<b>Sucesos</b> - Operaciones y propiedades. - Reconocimiento y obtención de sucesos complementarios incompatibles, unión de sucesos, intersección de sucesos...	1. Conocer y aplicar el lenguaje de los sucesos y la probabilidad asociada a ellos así como sus operaciones y propiedades.	1.1. Expresa mediante operaciones con sucesos un enunciado.	CCL, CAA, CMCT, CD
		1.2. Aplica las leyes de la probabilidad para obtener la probabilidad de un suceso a partir de las probabilidades de otros.	
- Propiedades de las operaciones con sucesos. Leyes de Morgan.	2. Conocer los conceptos de probabilidad condicionada,	2.1. Aplica los conceptos de probabilidad condicionada e independencia de sucesos	CCL, CAA, CMCT,

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

<p><b>Ley de los grandes números</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia absoluta y frecuencia relativa de un suceso.</li> <li>- Frecuencia y probabilidad. Ley de los grandes números.</li> <li>- Propiedades de la probabilidad.</li> <li>- Justificación de las propiedades de la probabilidad.</li> </ul> <p><b>Ley de Laplace</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de la ley de Laplace para el cálculo de probabilidades sencillas.</li> <li>- Reconocimiento de experiencias en las que no se puede aplicar la ley de Laplace.</li> </ul> <p><b>Probabilidad condicionada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependencia e independencia de dos sucesos.</li> <li>- Cálculo de probabilidades condicionadas.</li> </ul> <p><b>Fórmula de la probabilidad total</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de probabilidades totales.</li> </ul> <p><b>Fórmula de Bayes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de probabilidades «a posteriori».</li> </ul> <p><b>Tablas de contingencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidad de visualizar gráficamente procesos y</li> </ul>	<p>dependencia e independencia de sucesos, probabilidad total y probabilidad «a posteriori» y utilizarlos para calcular probabilidades.</p>	<p>para hallar relaciones teóricas entre ellos.</p> <hr/> <p>2.2. Calcula probabilidades planteadas mediante enunciados que pueden dar lugar a una tabla de contingencia.</p> <hr/> <p>2.3. Calcula probabilidades totales o «a posteriori» utilizando un diagrama en árbol o las fórmulas correspondientes.</p>	<p>CD</p>
---	---	--	-----------

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

<p>relaciones probabilísticas: tablas de contingencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo e interpretación de las tablas de contingencia para plantear y resolver algunos tipos de problemas de probabilidad.</li> </ul> <p><b>Diagrama en árbol</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidad de visualizar gráficamente procesos y relaciones probabilísticas.</li> <li>- Utilización del diagrama en árbol para describir el proceso de resolución de problemas con experiencias compuestas. Cálculo de probabilidades totales y probabilidades «a posteriori».</li> </ul>			
---	--	--	--

### 5.1.3. Descriptores y desempeños.

Se muestran en la siguiente tabla los descriptores y desempeños en relación a las competencias clave:

Competencia	Descriptor	Desempeño
<i>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i>	Manejar los conocimientos sobre ciencia y tecnología para solucionar problemas, comprender lo que ocurre a nuestro alrededor y responder preguntas.	- Define de manera crítica y argumentada su visión personal sobre el azar y el cálculo de probabilidades aplicado a contextos reales, pone ejemplos y da razones para apoyar sus argumentos.
<i>Competencia en comunicación lingüística</i>	Comprender el sentido de los textos escritos y orales.	- Reformula los enunciados de los problemas con sus propias palabras mostrando comprenderlos.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

<i>Competencia digital</i>	Aplicar criterios éticos en el uso de las tecnologías.	- Muestra tener criterio para el uso adecuado de las herramientas tecnológicas al servicio de la resolución de problemas de probabilidad.
<i>Conciencia y expresiones culturales</i>	Mostrar respeto hacia el patrimonio cultural mundial en sus distintas vertientes (artístico-literaria, etnográfica, científico-técnica...), y hacia las personas que han contribuido a su desarrollo.	- Conoce los autores más relevantes en la historia del cálculo de probabilidades, sus aportaciones y motivaciones para trabajar esta disciplina.
<i>Competencias sociales y cívicas</i>	Evidenciar preocupación por los más desfavorecidos y respeto a los distintos ritmos y potencialidades.	- Muestra una actitud respetuosa ante los distintos ritmos de aprendizaje y trabajo que se dan en la clase.
<i>Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor</i>	Asumir riesgos en el desarrollo de las tareas o los proyectos.	- Afronta los problemas de probabilidad como un reto asumiendo riesgos a la hora de iniciar los procesos de resolución, utilizando estrategias divergentes o ideas propias.
<i>Competencia para aprender a aprender</i>	Tomar conciencia de los procesos de aprendizaje.	- Verbaliza sus logros y bloqueos en la resolución de ejercicios, problemas y en la comprensión de contenidos de probabilidad.

#### **5.1.4. Desarrollo de la UD para el alumnado general.**

El desarrollo de las metodologías que se indican en este apartado es común para los dos tipos de alumnado a no ser que se especifique expresamente. Las principales diferencias con los alumnos con mayores capacidades vendrán desarrolladas en el siguiente apartado dedicado a este objetivo.

La probabilidad es una materia que rompe con todo lo visto en el curso hasta este momento del año. Quizás sea la rama de las matemáticas más distinta a las demás y a la hora de enseñar a los alumnos supone un cambio en la manera en que se asimilan los conceptos. Por ello, el primer riesgo es la desconexión de parte de la clase en las primeras sesiones, para intentar evitarlo, a la

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

vez que se incrementa la motivación de toda la clase, se comenzará a impartir esta Unidad Didáctica con un “Estudio de Caso”.

### METODOLOGÍA “ESTUDIO DE CASOS”.

Es una metodología docente con origen en la Universidad de Harvard que comienza con el planteamiento de un caso como base para la reflexión y el aprendizaje, el objetivo es que los alumnos participen en su análisis, logren involucrarse y comprometerse tanto en la discusión del caso como en el proceso grupal para su reflexión. Una vez hecho el debate el profesor puede descubrir la solución (si es que la tiene).

Con el estudio de casos los estudiantes se deben enfrentar a situaciones reales y tendrán que tomar decisiones o valorar actuaciones, argumentando sus opiniones. Esto fomenta el aprendizaje por descubrimiento, ya que el motor en esta metodología es la motivación y la curiosidad del estudiante.

En primer lugar, el docente debe plantear un contexto y el reto que debe afrontarse, sin proporcionar solución alguna, para que después la clase reflexione, analice y discuta las posibles soluciones. Lo ideal es plantear situaciones controvertidas, en las que puedan encontrarse distintas posturas y opiniones y se genere la discusión argumentada.

Una vez comenzado el debate, el profesor debe formular las preguntas necesarias para ayudar a reflexionar a los estudiantes y así construyan mejor su argumentario. También hará de moderador concediendo los turnos de palabra, evitará expresar sus propias opiniones y reformulará los buenos argumentos para que queden lo más claros posibles.

Un estudio de casos correctamente realizado puede generar numerosos beneficios, se fomenta el pensamiento crítico y la reflexión, la competencia de aprender a aprender, la creatividad, el trabajo en grupo, la actitud de cooperación, la conexión de la materia con la realidad, las habilidades de comunicación y el proceso de toma de decisiones.

## SESIÓN 1: ESTUDIO DE CASO: DILEMA DE MONTY HALL.

Para nuestra materia se expondrá el “Dilema de Monty Hall”, perfecto para la reflexión sobre probabilidades, y que se solucionará de manera lógica al final de la sesión para dejar indicado que se llegará a la solución matemática una vez vistos los conceptos probabilísticos necesarios, en los días posteriores. En esta situación particular que nos ocupa comenzaremos por plantear el problema de probabilidades dando el contexto histórico en el que surgió el dilema, para después pasar a exponerlo (se refleja en letra cursiva el guión que se seguirá durante las sesiones):

*En 1990, Marilyn vos Savant, la persona con el C.I. más alto registrado hasta la fecha propone en su columna semanal de la revista Parade un problema que se conoce hoy como la paradoja de Monty Hall.*

*Imagina que estás en un concurso y tienes que elegir entre tres puertas, detrás de una de ellas hay un coche, en las otras dos una cabra, tras elegir una puerta el presentador (que sabe lo que hay tras cada una) abre una de las puertas que contiene una cabra y te da la opción de cambiar de puerta. ¿Qué harías tú, te quedarías con la que elegiste inicialmente o cambiarías?*

Tras este planteamiento se debe organizar un debate organizado en clase, el docente debe formular preguntas para estimular la reflexión. Se podrá ayudar la comprensión con un diagrama sencillo en la pizarra que represente las tres puertas, y con un ejemplo concreto de problema, por ejemplo: *Imagina que eliges la puerta uno, el presentador abre la dos y hay una cabra, ¿cambias a la tres o te quedas con la uno?*



Con este planteamiento, la clase con casi total seguridad se decantará por la opción de quedarse con la primera puerta o afirmar que el cambio es irrelevante a nivel probabilístico (de ahí el dilema). Cuando estemos seguros de que todos han comprendido bien el dilema, y encontremos algún alumno que pueda incluso acercarse a la solución la expondremos en clase. Otra vez dando contexto histórico para generar relevancia en el estudio de la probabilidad.

*Tras el planteamiento del dilema, multitud de matemáticos estadounidenses afirmaron que vos Savant estaba en un horror. Para los que pensáis que da igual, que la probabilidad de cambiar hace que tus opciones de ganar sean las mismas, bienvenido, estás dentro del 95% de las personas que caen en este engaño.*

*La solución que daba vos Savant era la correcta: en realidad tus opciones de ganar se duplican si cambias de puerta.*

*El sentido común nos dice que si al principio las probabilidades que tengo de ganar son un tercio, cuando el presentador abre una de las puertas pasará a haber dos opciones, por lo que las probabilidades pasan a ser del 50% entre las dos. Aunque este razonamiento suene lógico es erróneo, es muy sutil el error, pero el presentador cuando está abriendo una de las puertas sabe el contenido de lo que hay detrás, no abre las puertas al azar, abre una donde él sabe que hay una cabra y por lo tanto con este acto está dando una información que está actualizando las probabilidades.*

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

Se utilizará este ejemplo para mostrar como la intuición y el sentido común no nos ayudan a la hora de analizar problemas de probabilidad, por lo que deberán aprender a analizar cada situación de manera fría y puramente matemática.

Tras la explicación anterior obviamente no quedará muy claro que tenemos el doble de probabilidades de acertar cambiando de puerta, por eso lo explicaremos de varias formas:

### 1. *Por lógica simple.*

*Vamos con la forma más simple de todas, cuando tú eliges una puerta de entre las tres sabes que tus probabilidades de ganar son un tercio, por lo tanto, la probabilidad de que esté en las otras dos es dos tercios. Cuando el presentador abre una de las dos otras puertas no cambia la probabilidad de ganar con la primera puerta, sigue siendo de un tercio por lo que la otra puerta que resta acumula una probabilidad de dos tercios, precisamente el doble.*

### 2. *Por conteo.*

*Esta estrategia es más directa, pongamos que elijo la puerta 1, eligiendo cualquier otra puerta el razonamiento va a ser el mismo. Si el coche está en la puerta 1 y el presentador abre la 2, si decido cambiar pierdo y si decido quedarme con mi puerta gano (Caso A), si el coche está en la puerta 2 el presentador abrirá necesariamente la 3, decido cambiar gano (Caso B) y si el coche está en la puerta 3 el presentador abrirá necesariamente la 2, si decido cambiar gano (Caso C).*

*Solo existen estos tres escenarios por lo que con la estrategia de cambiar siempre ganamos dos de cada tres veces.*

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

3. *Por exageración.*

*Si esto ayuda a aclarar las cosas, llevemos las cosas al límite para ver qué pasa, ahora tenemos 100 puertas con un coche y 99 cabras, elegimos una cualquiera por ejemplo la primera, hay una probabilidad de 1 entre 100 de acertar mientras que en el resto de puertas hay 99 entre 100 de que esté ahí. Si el presentador abre 98 puertas detrás de las cuales hay una cabra quedarán dos puertas una de ellas la que elegiste sigue con la misma probabilidad 1 entre 100 la otra puerta ha absorbido la probabilidad del resto de puertas del juego tiene 99 entre 100*

Este razonamiento se hace especialmente visual con una baraja de cartas, se llevará a clase y se hará el experimento: un alumno cogerá una carta, sin mostrarla ni verla, y se le preguntará qué probabilidad hay de que sea el as de corazones de entre las 56 cartas. Tras ello, se irán descartando cartas de la baraja restante, quedando claro, que el poseedor de la baraja (en este caso el profesor) elige cada carta que quita sabiendo que no es el as de corazones. Cuando quede una sola se preguntará si quiere cambiar o no.

Por último, se dejará claro que, si se simula el juego a través de programación informática, después de cierto tiempo la estrategia de cambiar de puerta triunfa dos de cada tres veces.

Tras dejar un turno de preguntas y asegurarnos de que todos los alumnos tengan clara que la solución a este caso es cerrada y que la estrategia correcta es cambiar de puerta, se terminará la sesión diciendo que en los próximos días estudiaremos el teorema necesario (Bayes) con el que obtendremos la solución irrefutable, la matemática, y resolveremos de esta forma el dilema.

**SIGUIENTES SESIONES: CLASES MAGISTRALES, EJERCICIOS EN CLASE Y COMO TAREA.**

Una vez habiendo tomado contacto con la Probabilidad en la primera sesión, los alumnos están preparados para atender a la explicación de los primeros conceptos fundamentales. Se utilizará una combinación de metodologías utilizando las clases magistrales y los ejercicios y problemas, tanto en clase como para tareas.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

### METODOLOGÍA DE LECCIÓN MAGISTRAL O MÉTODO EXPOSITIVO.

La definición clásica marca que el docente imparte los contenidos de una materia o tema de forma oral mientras el alumnado ejerce una escucha activa y toma notas de lo expuesto.

La primera ventaja es que el docente brinda una primera toma de contacto sintetizada y global, con perspectiva de toda la materia. El alumnado comenzará escuchando la jerga apropiada a la materia, y podrá plantear dudas que serán solucionadas al momento. Durante este discurso, dependiendo de la habilidad del ponente, se podrá incrementar el interés y la motivación de los alumnos.

Para aumentar la eficacia el profesor tendrá que atender cuidadosamente a los conocimientos previos, activándolos, además de aportar una síntesis previa que sirva como contexto. Además, será de gran ayuda un apoyo gráfico, ya sea digital o en la pizarra clásica.

El docente debe mostrarse motivado, activo y con pasión por la materia, su expresión corporal será tan importante como la verbal y podrá recurrir a ejemplos, anécdotas y experiencias para conectar al alumnado.

En los últimos tiempos, se tiende a pensar que es un método anticuado, sin embargo, si se cumplen todas las condiciones descritas y no se limita a una transmisión monótona de contenidos puede ser de gran utilidad.

### APLICACIÓN A LA PROBABILIDAD.

Empezaremos la clase magistral explicando el concepto de *espacio muestral* y el de *suceso*. Para después explicar las *operaciones con sucesos: unión, intersección, diferencia, complementario e incompatibilidad*. Por último, se explicarán las *leyes de Morgan*. Todas estas explicaciones estarán ayudadas de expresiones y diagramas escritos en la pizarra.

Tras realizar estas explicaciones introductorias se planteará un ejercicio a realizar en clase para poner en práctica los conocimientos adquiridos, este ejercicio podría ser como el siguiente:

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

Ej: Consideramos la experiencia “lanzar un dado”. A partir de los conjuntos:

$$A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{1, 3, 5\}, C = \{2, 4\}$$

- Obtén los conjuntos  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A'$ ,  $B'$ .
- Obtén los conjuntos  $(A \cup B)'$ ,  $(A \cap B)'$ ,  $A' \cup B'$ ,  $A' \cap B'$ , y comprueba que se cumplen las leyes de Morgan.
- Calcula  $B \cup C$  y  $B \cap C$ , y razona los resultados.

Posteriormente, seguiremos con nuestra clase magistral explicando la *Frecuencia absoluta*, la *Frecuencia relativa* y la *Ley de los Grandes Números* y los axiomas y propiedades de las probabilidades. Se mandarón los siguientes ejercicios como tarea a realizar antes de la próxima clase:

Ej 1: Conocemos las siguientes probabilidades:

$$P[A] = 0,4 \quad P[B] = 0,7 \quad P[A' \cup B'] = 0,8$$

Calcula  $P[(A \cap B)']$ ,  $P[A \cap B]$ ,  $P[A \cup B]$ .

Ej 2: Sabemos que:

$$P[M \cup N] = 0,6 \quad P[M \cap N] = 0,1 \quad P[M'] = 0,7$$

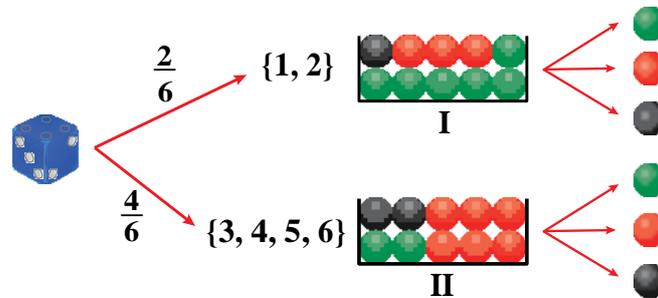
Calcula  $P[M]$ ,  $P[N]$ ,  $P[N']$ ,  $P[M' \cap N']$ .

En la siguiente sesión explicaremos la *Ley de Laplace* y comenzaremos con la *Probabilidad Condicionada* y la explicación para el uso de este concepto en sucesos dependientes. Comprobaremos su uso con las tablas de contingencia y se explicaran con la ayuda de ejemplos sencillos representados en la pizarra las experiencias independientes y dependientes (mediante diagramas de árbol). Se propone el siguiente ejercicio en clase:

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

Ej: Tenemos un dado y las dos urnas descritas en el dibujo que aparece a continuación.

Lanzamos el dado. Si sale 1 o 2, vamos a la urna I. Si sale 3, 4, 5 o 6, acudimos a la urna II. Extraemos una bola de la urna correspondiente.



a) Completa las probabilidades en el diagrama en árbol.

b) Halla:

$$P [\{3, 4, 5, 6\} \text{ y Roja}]$$

$$P [\text{Verde} / 1]$$

$$P [\text{Roja} / 5]$$

$$P [2 \text{ y Verde}]$$

La última sesión de clase magistral será una exposición sobre la *Probabilidad Total* y el *Teorema de Bayes*. Estos conceptos serán la base para la realización de los problemas más interesantes y de mayor complejidad de la unidad, así como los que habrá que preparar con mayor intensidad para la EBAU.

Tras esta última clase con una metodología expositiva habrá unas sesiones dedicadas a afianzar los conocimientos mediante problemas de probabilidad. Estos problemas serán mandados como tarea y se corregirán en clase de manera participativa, al tiempo que se resuelven todas las dudas de los alumnos y se repasan los conceptos fundamentales que resulten necesarios para solucionar las cuestiones planteadas. Un problema ejemplo podría ser el siguiente:

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

*Prob.: Hay una epidemia de cólera (C). Se considera como uno de los síntomas la diarrea (D), pero el síntoma se presenta también en personas con intoxicación (I), e incluso en algunas que no tienen nada serio (N). Las probabilidades son:*

$$P [D/C] = 0,99 \quad P [D/I] = 0,5 \quad P [D/N] = 0,004$$

*Se dan los siguientes porcentajes: el 2 % de la población tiene cólera; el 0,5 %, intoxicación, y el resto, 97,5 %, nada serio. Si una persona tiene diarrea, ¿cuál es la probabilidad de que tenga cólera?*

Durante estas sesiones se volverá a recordar la primera sesión y se resolverá el Dilema de Monty Hall ayudándose del Teorema de Bayes, de la siguiente manera:

*Suponemos uno de los posibles casos (con el resto las probabilidades serán las mismas):*

*1º: Elijo la puerta 1.*

*2º: El presentador abre la puerta 2. (Y hay una cabra).*

*¿Cambio a la puerta 3 o me quedo con la 1?*

**SOLUCIÓN:**

*P(C1): Probabilidad de que el coche esté en la puerta 1 = 1/3*

*P(C1/A2): Probabilidad de que el coche esté en la puerta 1 si el presentador abre la puerta 2.*

*P(C3/A2): Probabilidad de que el coche esté en la puerta 3 si el presentador abre la puerta 2.*

*P(A2/C1): Probabilidad de que el presentador abra la puerta 2 estando el coche en la 1.*

*P(A2/C3): Probabilidad de que el presentador abra la puerta 2 estando el coche en la 3. (Dato clave, si elijo la 1 y el coche está en la 3 el presentador solo puede abrir la 2).*

*P(A2): Probabilidad de que el presentador abra la puerta 2.*

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

$$P(C1/A2) = \frac{P(A2/C1) * P(C1)}{P(A2)} = \frac{\frac{1}{2} * \frac{1}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{3}$$

$$P(C3/A2) = \frac{P(A2/C3) * P(C3)}{P(A2)} = \frac{1 * \frac{1}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{3}$$

Como vemos la probabilidad de que el coche esté en la puerta 3 es el doble, por lo que tendríamos que cambiar de puerta. El resultado obtenido mediante la teoría bayesiana es el mismo que se había deducido con los desarrollos lógicos.

### **5.1.5. Desarrollo de la UD para el alumnado con el objetivo de alta nota en la EBAU.**

Estos alumnos tienen un objetivo superior al del resto de la clase, y para facilitar la obtención del nivel de aprendizaje que se desea se deberá cambiar la metodología. Este cambio será más un aprendizaje paralelo al del resto de los alumnos mediante el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas).

#### **METODOLOGÍA ABP: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.**

Esta metodología originaria de Canadá en los años sesenta, parte de la utilización de problemas para la adquisición de nuevos conocimientos, buscando un aprendizaje verdaderamente significativo.

La adquisición de nuevos conocimientos estará basada en el principio de usar problemas como punto de partida. El docente servirá como tutor o asesor potenciando así el autoaprendizaje y el desarrollo del pensamiento crítico de los alumnos. La colección de problemas será cuidadosamente elegida por el docente.

Los objetivos de esta metodología serán principalmente la competencia de aprender a aprender, además de adquirir habilidades, actitudes y valores necesarios para trabajar en grupo. También aprenderán a buscar referencias bibliográficas, utilizando fuentes de información adecuadas, y a manejar correctamente la información encontrada.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

El docente presentará el problema elegido y servirá de guía durante el trabajo, que será en grupo. Deberá motivar a sus alumnos y controlar el desarrollo de la actividad y su temporalización, también dará tutorías individuales si es necesario. Los alumnos analizarán el problema, formularán los objetivos, buscarán la información utilizando los recursos adecuados y obtendrán la solución.

### APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Durante las sesiones de clase descritas en el apartado anterior los alumnos de este grupo serán integrantes normales del grupo, sin embargo, estos tres estudiantes formarán un grupo colaborativo que tendrá el objetivo, clase tras clase de solucionar los problemas y cuestiones teóricas de cierta profundidad que plantee el profesor.

A parte del planteamiento de este reto, en la dinámica del aprendizaje durante los días que dure la unidad, este grupo de alumnos recibirá una serie de problemas por sesión, que tendrán relación con lo visto en clase y que deberán devolver resueltos en la siguiente sesión. Muchos de estos problemas serán sacados de los exámenes de años pasados de la EBAU, por tanto, además de fomentar el aprendizaje por descubrimiento por no haber visto algo de similar complejidad en clase, servirán de preparación para estas pruebas, objetivo final de estos alumnos.

Al término de la primera sesión el profesor les planteará solucionar el Dilema de Monty Hall matemáticamente, dando únicamente la indicación de que tendrán que investigar acerca del matemático británico del siglo XVIII Thomas Bayes. Este será el primer problema planteado, y tendrán hasta la sesión en la que se explique el Teorema de Bayes en clase para entregar la solución.

Posteriormente, tras realizar la explicación de la Ley de Laplace en clase, a este grupo se le planteará solucionar el problema siguiente, de la opción A del examen para acceso a la universidad de la comunidad de Madrid de junio en 2016:

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

*Prob.1: En un polígono industrial se almacenan 30000 latas de refresco procedentes de las fábricas A, B y C a partes iguales. Se sabe que en 2016 caducan 1800 latas de la fábrica A, 2400 procedentes de la B y 3000 que proceden de la fábrica C.*

- a) *Calcúlese la probabilidad de que una lata elegida al azar caduque en 2016.*
- b) *Se ha elegido una lata de refresco aleatoriamente y caduca en 2016, ¿cuál es la probabilidad de que proceda de la fábrica A?*

Con estas tareas empezamos trabajando los conceptos con el nivel de la EBAU desde el primer momento. De la misma manera, trabajamos el Teorema de Bayes con el nivel exigido para el acceso a la universidad, un ejemplo podría ser el siguiente problema, de junio del año 2016 en la Comunidad de Madrid, opción B:

*Prob.2: Una conocida orquesta sinfónica está compuesta por un 55 % de varones y un 45% de mujeres. En la orquesta un 30 % de los instrumentos son de cuerda. Un 25 % de las mujeres de la orquesta interpreta un instrumento de cuerda. Calcúlese la probabilidad de que un intérprete de dicha orquesta elegido al azar:*

- a) *Sea una mujer si se sabe que es intérprete de un instrumento de cuerda.*
- b) *Sea intérprete de un instrumento de cuerda y sea varón.*

En la selección de los problemas, se plantearán algunos de complejidad algo superior para desarrollar mejor el aprendizaje y convertirlo en significativo, un ejemplo de este tipo de problemas puede ser el siguiente:

*Prob.3: Gema y Pascual juegan al tiro al plato. Gema acierta 1 de cada 3 disparos y Pascual, 1 de cada 2. Al lanzar un plato al aire, se oyen dos disparos consecutivos; que de forma equiprobable fueron hechos ambos por Gema, ambos por Pascual, o uno por cada uno. Observamos que el plato no ha sido alcanzado.*

- a) *¿Qué probabilidad hay de que haya sido Gema la que hizo los dos disparos? ¿Y de que fuera Pascual?*
- b) *¿Y de que haya hecho un disparo cada uno de los dos?*

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

De esta manera este grupo de alumnos recibirá la enseñanza combinada por las dos metodologías, construyendo un aprendizaje significativo que asegure el buen resultado en la EBAU, cumpliendo así los objetivos marcados.

## **5.2. UNIDAD DIDÁCTICA 2: MUESTRAS ESTADÍSTICAS.**

### **5.2.1. Descripción.**

En esta unidad se aproxima al alumnado al papel que juegan las muestras en el proceso de inferencia estadística. Hay un primer acercamiento, de tipo conceptual, en el que, con ejemplos y situaciones concretas, se propicia la comprensión de las características de las muestras:

- El papel que desempeñan las muestras como «indicios» de lo que ocurre en la población.
- Por qué es interesante (y con frecuencia imprescindible) recurrir a una muestra para tener información de la población.
- Es posible conseguir una notable calidad de información sobre la población a partir de una muestra, con tal de que sea representativa.
- Importancia de la aleatoriedad en la elección de los elementos de la muestra. Distintos tipos de muestreo aleatorio. Uso de la calculadora (tecla RAN) para «sortear» números.

A continuación, se procede a un tratamiento más sistemático y procedimental sobre el muestreo y sus tipos:

- Muestreo aleatorio simple.
- Muestreo aleatorio sistemático.
- Muestreo aleatorio estratificado.

Se pretende que los estudiantes diseñen muestreos en situaciones concretas, valiéndose de la calculadora (o el ordenador) para sortear números.

El objetivo didáctico será conocer el papel de las muestras, su tratamiento y el tipo de conclusiones que de ellas pueden obtenerse para la población.

**5.2.2. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y competencias clave.**

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	CC\T
<p><b>Población y muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El papel de las muestras.</li> <li>- Por qué se recurre a las muestras: identificación, en cada caso, de los motivos por los que un estudio se analiza a partir de una muestra en vez de sobre la población al completo.</li> </ul> <p><b>Características relevantes de una muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamaño. Constatación del papel que juega el tamaño de la muestra.</li> <li>- Aleatoriedad. Distinción de muestras aleatorias de otras que no lo son.</li> </ul> <p><b>Muestreo. Tipos de muestreo aleatorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestreo aleatorio simple.</li> <li>- Muestreo aleatorio sistemático.</li> <li>- Muestreo aleatorio estratificado.</li> <li>- Utilización de los números aleatorios para obtener al azar un número de entre <math>N</math>.</li> </ul>	<p>1. Conocer el papel de las muestras, sus características, el proceso del muestreo y algunos de los distintos modos de obtener muestras aleatorias (sorteo, sistemático, estratificado).</p>	<p>1.1. Identifica cuándo un colectivo es población o es muestra, razona por qué se debe recurrir a una muestra en una circunstancia concreta, comprende que una muestra ha de ser aleatoria y de un tamaño adecuado a las circunstancias de la experiencia.</p> <p>1.2. Describe, calculando los elementos básicos, el proceso para realizar un muestreo por sorteo, sistemático o estratificado.</p>	<p>CCL, CMCT, CAA</p>

### **5.2.3. Descriptores y desempeños.**

<b>Competencia</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Desempeño</b>
<i>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</i>	Manejar los conocimientos sobre ciencia y tecnología para solucionar problemas, comprender lo que ocurre a nuestro alrededor y responder preguntas.	- Utiliza de manera argumentada los conocimientos sobre muestras estadísticas para realizar críticas sobre procesos estadísticos reales.
<i>Competencia en comunicación lingüística</i>	Expresarse oralmente con corrección, adecuación y coherencia.	- Utiliza el lenguaje con precisión y corrección lingüística para responder a los ejercicios propuestos.
<i>Competencia digital</i>	Actualizar el uso de las nuevas tecnologías para mejorar el trabajo y facilitar la vida diaria.	- Busca y maneja recursos digitales por iniciativa propia que faciliten el proceso estadístico.
<i>Conciencia y expresiones culturales</i>	Mostrar respeto hacia el patrimonio cultural mundial en sus distintas vertientes (artístico-literaria, etnográfica, científico-técnica...), y hacia las personas que han contribuido a su desarrollo.	- Percibe la importancia de la estadística en el contexto actual y las aportaciones a la ciencia en su evolución histórica.
<i>Competencias sociales y cívicas</i>	Conocer las actividades humanas, adquirir una idea de la realidad histórica a partir de distintas fuentes, e identificar las implicaciones que tiene vivir en un Estado social y democrático de derecho refrendado por una constitución.	- Aplica los conocimientos estadísticos a la comprensión y análisis de los procesos de participación democrática.
<i>Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor</i>	Generar nuevas y divergentes posibilidades desde conocimientos previos de un tema.	- Realiza aportaciones sobre los ejercicios y contenidos de manera original y con propuestas creativas.

<i>Competencia para aprender a aprender</i>	Tomar conciencia de los procesos de aprendizaje.	- Se muestra consciente de sus conocimientos adquiridos y de los no adquiridos en relación con la unidad.
---	--	---

#### **5.2.4. Desarrollo de la UD para el alumnado general.**

##### METODOLOGÍA TIPO PUZZLE.

En la pasada unidad didáctica hemos tenido un buen número de clases magistrales, la razón fue que los conceptos a explicar eran moderadamente complejos y requerían de una explicación reflexionada y minuciosa. En este caso nos encontramos con una materia distinta, de comprensión más sencilla. Por ello, y con el objetivo de evitar la monotonía y un descenso en la motivación del alumnado, para el aprendizaje de los conceptos teóricos se utilizará una metodología tipo puzzle.

La metodología puzzle, rompecabezas o jigsaw es una técnica de aprendizaje colaborativo que busca que los estudiantes compartan gran cantidad de información trabajando en grupos. Es una estrategia desarrollada por primera vez por Elliot Aronson en 1971 como un medio para ayudar a los estudiantes a superar las brechas de aprendizaje en las escuelas recientemente segregadas en Austin (Texas), durante los últimos 50 años los profesores han estado utilizando este método y sus diversos componentes para promover la integración y la cooperación del alumnado en el aula.

Así como un rompecabezas es una colección de varias piezas que se unen para hacer una imagen completa, el método de enseñanza rompecabezas es una colección de temas que los alumnos desarrollarán completamente antes de reunirse para hacer una idea completa. Este tipo de estrategia de aprendizaje cooperativo permite que los individuos o grupos pequeños se hagan responsables de una subcategoría de un tema más amplio. Después de investigar y desarrollar su idea cada grupo tiene la responsabilidad de enseñarla al resto de la clase.

Hay muchos beneficios al utilizar el método del puzzle en el aula, para empezar en la mayoría de los casos, los estudiantes que se hacen responsables de su propio aprendizaje comprenderán mejor el material como aprendices activos, los alumnos estarán directamente inmersos en la información y el material, lo que promueve una comprensión más profunda de ese material en concreto.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

Cuando los estudiantes tienen la oportunidad de contribuir a un grupo también aprenden competencias como la comunicación y el trabajo en equipo. Este método también promueve la colaboración y la discusión, así como las estrategias de aprendizaje automotivadas, los estudiantes que trabajan juntos aprenden a hacer preguntas para aclarar su comprensión y proporcionar comentarios críticos de manera adecuada. Además, el método del rompecabezas produce efectivamente ganancias académicas en la resolución y el análisis de problemas, dos habilidades cognitivas muy importantes en matemáticas.

Se puede utilizar en este para enseñar subcategorías de una lección general específica, cada grupo puede ser responsable de una sección del capítulo de un libro de texto. Lo primero que debe hacer el docente es crear grupos base y proponer un tema a trabajar después el profesor dividirá la lección en tantas subcategorías como miembros tengan los grupos, es decir, si los grupos base están conformados por cuatro miembros deberemos hacer que el tema en cuestión se divida en cuatro subtemas. Cada miembro del grupo será responsable de un concepto de la lección, a continuación, cada uno de ellos deberá investigar sobre su categoría a través de libros de texto, las tecnologías de la información y la comunicación o material facilitado por el docente.

Una vez que los alumnos hayan investigado su propia subcategoría se reunirán con las personas de los otros grupos pequeños con el mismo tema para desarrollar mejor su comprensión y convertirse en expertos del concepto o conceptos que les ha tocado. Luego cada estudiante regresaría a su grupo original y enseñaría su subcategoría al resto del grupo. Los estudiantes dentro del grupo toman notas o completan una guía de estudio para comprender completamente todas las subcategorías.

Para nuestro caso, utilizaremos esta metodología, además de para la enseñanza de los conceptos iniciales de esta unidad, para repasar una serie de conceptos estadísticos imprescindibles para la comprensión de este tema y los siguientes. Estos conceptos serán las tablas de frecuencias, la media, la mediana, la moda, la desviación típica, la varianza y el coeficiente de variación. Que se unirán a las definiciones de población, muestra y muestreo aleatorio (simple, sistemático y estratificado), conceptos propuestos en este tema.

La razón del repaso de estos conceptos fundamentales es la necesidad de conocimientos previos de los alumnos para conseguir el éxito educativo en estas unidades didácticas, y la ausencia de los mismo, ya sea por la falta de aprendizaje significativo en los años anteriores o por ser el bloque

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

de probabilidad y estadística el último de la materia y en ocasiones no se llega o se imparta a demasiada velocidad. Se cual sea la causa estamos seguros de un mal resulta en un posible examen de conocimientos previos al comienzo de la unidad. De esta manera, esta unidad se convierte en la materia de preparación para las siguientes, de mayor complejidad. Formando los cimientos necesarios para la comprensión de la estadística.

### SESIONES CON METODOLOGÍA PUZZLE.

La primera sesión se hará en el aula digital del instituto, ya que los alumnos necesitarán de ordenador para realizar el trabajo de investigación. En primer lugar, se dividirá a la clase en grupos de cuatro alumnos y a cada estudiante del grupo se le asignará un número: 1, 2, 3 y 4.

Los alumnos señalados con el número 1 deberán investigar y recopilar información hasta dominar los conceptos de población, muestra y tabla de frecuencias. Los del número 2, media, mediana y moda. Aquellos con el número 3, varianza, desviación típica y coeficiente de variación y los estudiantes con el 4 investigarán acerca del muestreo aleatorio simple, el muestreo aleatorio sistemático y el muestreo aleatorio estratificado.

Estos alumnos recopilarán e interiorizarán información individualmente a través de los ordenadores del aula y pasado un tiempo marcado se reunirán con aquellos alumnos que tengan el mismo número que ellos, de esta manera pondrán en común lo aprendido y se convertirán en “expertos” en estos conceptos.

Tras ello volverán al grupo original para explicar la materia ya interiorizada, mientras el resto del grupo toma apuntes de lo que explican sus compañeros. Para que el docente, que servirá de guía durante toda la sesión, pueda hacer correcciones o ampliar la explicación, la siguiente sesión (ya en el aula habitual del grupo) comenzará con una reunión de los alumnos con el mismo número en la que tendrán que preparar una breve exposición para el resto de la clase. Tras la reunión se harán estas exposiciones que el profesor interrumpirá para hacer todo tipo de indicaciones o aclaraciones.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

SESIONES DEDICADAS A EJERCICIOS.

En las siguientes sesiones se realizarán ejercicios, guiados en clase y como tarea, para fijar los conceptos trabajados durante las sesiones tipo *puzzle*. Los siguientes ejercicios sirven de ejemplo para mostrar los que se propondrán en clase.

Con este ejercicio se repasan varios conceptos estadísticos fundamentales:

*Ej. 1: A partir de los datos, construye la tabla de frecuencias, y calcula e interpreta las medidas de centralización (media, moda y mediana):*

23 10 25 12 13 24 17 22 16 20 26 23 22 13 21 18 16 19 14 17 11 17 15 26

Con el siguiente vemos ejemplificados varios de los conceptos fundamentales de esta unidad:

*Ej. 2: Una ganadería tiene 3000 vacas. Se quiere extraer una muestra de 120. Explica cómo se obtiene dicha muestra:*

- a) *Mediante muestreo aleatorio simple.*
- b) *Mediante muestreo aleatorio sistemático.*

Trabajamos de la misma manera con el siguiente ejercicio:

*Ej. 3: Una ganadería tiene 2000 vacas. Son de distintas razas: 853 de A, 512 de B, 321 de C, 204 de D y 110 de E.*

*Queremos extraer una muestra de 120:*

- a) *¿Cuántas hay que elegir de cada raza para que el muestreo sea estratificado con reparto proporcional?*
- b) *¿Cómo ha de ser la elección dentro de cada estrato?*

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

#### SESIÓN DE CLASE MAGISTRAL

Para terminar la materia impartida en esta unidad, se explicarán técnicas para obtener una muestra aleatoria de una población finita. Ayudándonos de la calculadora científica, tras una breve explicación teórica dada por el profesor, todos los alumnos trabajarán individualmente para aprender estas técnicas.

Después de esta clase en la que los alumnos ya habrán practicado con ejercicios sencillos hechos y corregidos en clase, podrán hacer como tarea ejercicios del siguiente tipo, que se corregirán en la siguiente sesión:

*Ej.4: De una población de  $N = 856$  elementos, deseamos extraer una muestra de tamaño  $n = 10$ . Usando números aleatorios, designa cuáles son los 10 individuos que componen la muestra.*

Una vez afianzados estos conceptos estadísticos básicos, los alumnos tendrán los conocimientos previos que serán la base para construir un aprendizaje significativo sobre inferencia estadística, tratada en las siguientes unidades.

#### **5.2.5. Desarrollo de la UD para el alumnado con el objetivo de alta nota en la EBAU.**

Esta unidad es principalmente teórica y, como se ha comentado, trata acerca de conceptos de poca dificultad, algunos ya vistos en años anteriores. Por ello, la diferencia entre los dos tipos de alumnado y la orientación de las metodologías y actividades será menor que en la unidad anterior sobre probabilidad.

Este tipo de alumnado acudirá a las sesiones como los demás alumnos y solo deberán hacer como tarea algún problema de dificultad algo superior a los realizados por el resto de la clase. También, para trabajar otras competencias que no sean únicamente la matemática, se les encargará buscar ejemplo de los conceptos tratados en clase en otros ámbitos de la vida, como puede ser la prensa.

Un ejemplo de estos problemas de mayor complejidad es el siguiente:

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

*Prob.1: Partimos de la población siguiente formada por 5 elementos: 1, 4, 7, 7, 16.*

- a) *Halla  $\mu$ ,  $\sigma^2$  y  $\sigma_{N-1}^2$  (media, varianza y cuasi varianza).*
- b) *Forma todas sus muestras de tamaño 3 (hay diez, tres de ellas repetidas).*
- c) *Para cada muestra, halla  $\bar{x}$ ,  $s^2$  y  $s_{n-1}^2$ .*
- d) *Halla los promedios  $E[\bar{x}]$ ,  $E[s^2]$  y  $E[s_{n-1}^2]$ .*
- e) *Comprueba que  $E[\bar{x}] = \mu$ ,  $E[s_{n-1}^2] = \sigma_{N-1}^2$ , pero  $E[s^2] \neq \sigma^2$ .*
- f) *Halla  $E\left[\frac{N-1}{N} s_{n-1}^2\right]$  y comprueba que es igual a  $\sigma^2$ .*

Con esta planificación se busca que su dominio de la estadística no se limite a los contenidos mínimos reflejados en los libros de las editoriales más conocidas, desarrollados a partir de los estándares que marca la ley.

### 5.3. AUTOEVALUACION.

En los criterios de calificación se ha reflejado que la nota de la evaluación vendrá principalmente condicionada por varias pruebas escritas, una de estas pruebas se realizará sobre estas dos unidades didácticas.

Para fijar conocimientos antes del examen y a modo de repaso de la materia explicada, penúltima sesión antes de esta prueba se les entregará a los alumnos una hoja con ejercicios y problemas de dificultad similar a los que contendrá el examen. Los alumnos tendrán que realizar estos problemas planteados como tarea y la sesión inmediatamente anterior al examen se dedicará a resolver esos ejercicios.

Durante esta sesión se resolverán todas las dudas que hayan podido surgir durante la realización de la tarea, y se corregirán en clase de manera participativa, con la colaboración en la pizarra de los estudiantes, señalados o voluntarios. La realización de esta tarea se tendrá muy en cuenta para el porcentaje de la nota subjetivo en el que se tiene en cuenta la actitud.

Algunos de estos ejercicios tipo examen pueden ser los siguientes:

*Ej.1: Dados dos sucesos  $R$  y  $S$  de un mismo experimento aleatorio tales que:*

$$P[R] = 0,27 \quad P[S'] = 0,82 \quad P[R \cup S] = 0,4$$

*Calcula las siguientes probabilidades:*

$$P[S], P[R \cap S], P[(R \cup S)'] \text{ y } P[R' \cup S']$$

*Prob.1: Berta ha ido al cine, al teatro o de concierto con probabilidades 0,5; 0,2 y 0,3, respectivamente. El 60 % de las veces que va al cine se encuentra con amigos y se va de marcha con ellos. Lo mismo le ocurre el 10 % de las veces que va al teatro y el 90 % de las que va de concierto.*

*a) ¿Qué probabilidad hay de que se quede de marcha?*

*b) Si después del espectáculo ha vuelto a casa, ¿qué probabilidad hay de que haya ido al teatro?*

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

*Cuest.1: Sírrete de un diagrama para verificar estas afirmaciones y, si no fueran ciertas, pon un ejemplo:*

- a) Si  $A \cap B = \emptyset$ , entonces  $A' \cap B = B$ .*
- b) Si  $A \cup B' = E$ , entonces  $P[B] = 0$ .*
- c) Si  $A$  y  $B$  son incompatibles, entonces  $A'$  y  $B'$  son incompatibles.*

Con estos tres ejercicios propuestos el estudiante puede evaluar de manera muy óptima su nivel en la primera unidad didáctica. A continuación, los siguientes para la segunda unidad.

*Cuest.2: Queremos seleccionar una muestra de 50 alumnos de 2.º de Bachillerato. En cada uno de los siguientes casos debes decidir si el muestreo debe ser aleatorio simple o estratificado por sexos (chicos-chicas) para estudiar las variables indicadas:*

- a) Estatura.*
- b) Tiempo que emplean los alumnos en ir de su casa al instituto.*
- c) Agudeza visual (porcentaje de alumnado con gafas).*
- d) Incidencia de caries dental.*
- e) Práctica de fútbol.*
- f) Lectura de algún periódico.*
- g) Número de hermanos.*

*Ej.2: Selecciona mediante muestreo aleatorio sistemático una muestra de 14 individuos de un total de 584. Utiliza para ello la tecla “ran” de tu calculadora.*

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

*Prob.2: En un centro de enseñanza con 1 324 estudiantes, se va a hacer un sondeo sobre afición a la lectura. Se va a escoger una muestra de 80 estudiantes.*

*En el centro hay 6 cursos: 1.º, 2.º, 3.º, 4.º, 5.º y 6.º, con 411, 338, 175, 153, 130 y 117 estudiantes, respectivamente.*

*a) ¿Cuántos hay que escoger de cada curso si se desea que el muestreo sea estratificado con reparto proporcional?*

*b) Dentro de cada estrato, ¿cómo se seleccionan los individuos que forman parte de la muestra?*

Con estos seis ejercicios, problemas y cuestiones se completa la autoevaluación de las dos unidades previa a la prueba escrita.

## 6. CONCLUSIONES.

Los alumnos de este máster hemos estado meses recibiendo una formación muy completa para que nuestra labor futura como docentes sea lo mas competente posible, todo este aprendizaje está reflejado, directa o indirectamente, en este documento.

Tras el estudio de multitud de herramientas, las puramente matemáticas y los procedimientos y metodologías docentes, no podemos perder de vista el objetivo último de cualquier profesor: educar y enseñar la materia correspondiente, generando en los alumnos un aprendizaje significativo que sea permanente. El profesor es el tradicional maestro, palabra procedente del latín *magister* (el que está más experimentado en una actividad y por eso dirige, ordena o comparte su conocimiento con otros), por eso la meta será la de compartir el mayor conocimiento posible, atendiendo a cada contexto, tanto general como individual.

El punto de partida de este trabajo es el IES María Moliner, el centro donde fue realizado el *Practicum*, y por ello es el contexto elegido para construir sobre él la planificación de la materia. El grupo de alumnos objeto de esta programación dinámica es conocido, es decir, se trata de un caso real, y se diseñan las metodologías y actividades que se desarrollarían si se tuviera la oportunidad de dar esta materia con este grupo concreto.

El diseño esta inspirado en este objetivo último del docente, sin anteponer otros como la innovación, esta es la causa de que las metodologías propuestas estén orientadas a explicar la materia de la manera más sencilla y completa posible, a fijar los conocimientos mediante ejercicios y problemas y a generar o aumentar la motivación de los alumnos. Esto último parte de la convicción personal de que es muy difícil enseñar algo sobre lo que no se tiene interés o no se pretende aprender, las metodologías reflejadas deben ir complementadas por una actitud empática y que transmita pasión por la materia, para así activar este interés en los estudiantes.

Así mismo, este diseño contiene varias metodologías, algunos de ellas no muy comunes, pero es perfectamente adaptable a la práctica diaria, respetando la temporalización apretada condicionada por el calendario escolar. No se han establecido tiempos concretos de cada sesión porque se entiende que en la puesta en práctica de esta programación puede haber cambios condicionados por las circunstancias.

## Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

En resumen, este documento muestra una planificación para enseñar esta materia fruto de un estilo y una forma de ver la docencia personales, y no me cabe duda de que cambiaría a mejor después de años de experiencia. Sin embargo, está cargada de la motivación e ilusión por empezar cuanto antes a construir esta experiencia realizando una de las labores más importantes que puede haber en nuestras sociedades, tanto presentes, como pasadas y futuras.

Diseño de una Programación Dinámica para impartir Matemáticas en Bachillerato con el desarrollo de diversas metodologías.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

Barcenilla, R. F. (2021/2022). *Programación Departamento de Matemáticas IES María Moliner*. Laguna de Duero.

Gundín Pérez, L. (2021). *Método Expositivo o Lección Magistral*. Valladolid.

IES María Moliner. (2021/2022). *Proyecto Educativo de Centro*. Laguna de Duero.

Junta de Castilla y León. (Viernes, 8 de mayo de 2015). (BOCYL) *Boletín Oficial de Castilla y León*. ORDEN EDU/363/2015, de 4 de mayo.

Martínez Celda, B. (2021). *El Estudio de Casos*. Valladolid.

Pérez Martín, R. (2021). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Valladolid.

Pérez, L. G. (2021). *Método Expositivo o Lección Magistral*. Valladolid.

*Selectividad Intergranada. Matemáticas II CCSS*. (2022). Obtenido de <https://selectividad.intergranada.com/mate2ccss.html>

*Solucionario Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. Bachillerato*. (2021/2022). ANAYA.