

# **CONCLUSIONES**

## **G.T. “ANÁLISIS DEL PROYECTO CURRÍCULO DE BACHILLERATO”**

### **INTRODUCCIÓN**

El presente documento pretende ofrecer una propuesta de currículum para las materias del área de Matemáticas (Matemáticas y Matemáticas Aplicadas a las CC. SS.) a partir del análisis comparativo de diversos documentos y del posterior trabajo de los integrantes del grupo de trabajo, todos ellos docentes de secundaria o de nivel universitario (creemos que esta circunstancia enriquece el trabajo, al aportar la visión del profesorado de la siguiente etapa educativa).

El trabajo de análisis documental incluyó el estudio comparativo de los currículos oficiales de todas las comunidades autónomas, la comparación entre el programa actual de las materias y el borrador presentado por el Ministerio, así como un análisis de los programas oficiales de otros países: Portugal, Francia, Andorra, Alemania, Holanda y Singapur. Este trabajo se complementó con el estudio de otros documentos no oficiales, aunque igualmente adecuados al tema de estudio.

Una vez finalizado el análisis documental, se procede a elaborar una propuesta de currículum para cada una de las materias recogidas en el Bachillerato español. Para la presentación de esta propuesta se sigue el esquema del borrador presentado por el Ministerio, dividiendo los contenidos de las materias en bloques, aunque se incluyen algunas consideraciones metodológicas que, a nuestro entender, deberían estar al mismo nivel que los contenidos en un programa oficial.

### **CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS**

Como profesionales de la enseñanza, entendemos que un programa oficial debería ir más allá de una mera colección de contenidos, más o menos adecuados, haciéndose necesarias unas indicaciones claras sobre cómo queremos que nuestros docentes enseñen y cómo queremos que nuestro alumnado adquiriera los objetivos previstos.

Estas indicaciones tendrán en cuenta las características específicas de la Matemática como ciencia y como herramienta imprescindible para modelizar la realidad, así como las características de la sociedad actual, valorando la necesidad de contar con ciudadanos bien formados en el manejo y el estudio de elementos matemáticos muy presentes en el día a día: gráficos, estadísticas, tasas de crecimiento, etc.

Estas consideraciones o líneas metodológicas no pretenden en ningún caso vulnerar la libertad de cátedra del profesorado; pero resulta necesario explicitar algunas de ellas, para dejar claro el tipo de enseñanza que defendemos en la presente propuesta.

Existe un amplio consenso, entre el profesorado, en que la resolución de problemas debe constituir el eje vertebrador de la enseñanza de las matemáticas. Esta concepción tiene una doble vertiente. Se plantean problemas para el aprendizaje de nuevos conceptos, pero para resolver problemas hay que aprender a resolver problemas. Por lo que hay que reflexionar sobre los procedimientos y métodos empleados, en especial los que han sido eficaces en cada caso concreto. La explicitación de las distintas fases que ha supuesto la resolución de un problema y la sistematización de las estrategias heurísticas empleadas con éxito, constituye una ayuda y una guía para actuar ante nuevas situaciones problemáticas y para revisar críticamente los problemas ya resueltos.

Aunque no pretendemos dar unas normas excesivamente restrictivas al profesorado sobre cómo desarrollar su labor, si creemos que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en este nivel y en una sociedad como la nuestra debe atender a las siguientes consideraciones:

- Se deberán utilizar habitualmente recursos informáticos y tecnológicos para obtener y procesar información. Las herramientas tecnológicas, en particular el uso de calculadoras y aplicaciones informáticas como sistemas de álgebra computacional o de geometría dinámica, se utilizarán para la comprensión de conceptos y la resolución de problemas complejos así como para el procesamiento de cálculos pesados a fin de que sea más importante llegar a conclusiones y analizarlas que al simple hecho de realizar los cálculos con mayor o menor precisión. Esta apuesta por el empleo de la tecnología ha de ser clara y sin limitaciones.
- Se potenciará la fluidez y la precisión en el cálculo mental y manual simple en todo tipo de procesos sencillos que servirán de modelo a otros más complejos. Los cálculos pesados o complejos se realizarán siempre que sea posible con ayuda de recursos tecnológicos.
- La resolución de problemas se usará para introducir y aplicar los contenidos, a conectarlos con otras materias, y potenciará el desarrollo de destrezas en el ámbito lingüístico, ya que previamente al planteamiento y resolución de cualquier problema se requiere la traducción del lenguaje verbal al lenguaje formal y, más tarde, será necesaria la expresión oral o escrita del procedimiento empleado en la resolución y el análisis de los resultados. Por todo ello resulta fundamental en todo el proceso la precisión en los lenguajes y el desarrollo de competencias de expresión oral y escrita.
- A pesar de que los contenidos se presentan en bloques, la enseñanza de las Matemáticas debe ser entendida de forma global, abordando los bloques de forma interconectada, presentando al alumnado las Matemáticas como un todo y no como un conjunto de contenidos compartimentados.
- Se realizará, como norma general, una aproximación intuitiva a los contenidos con ayuda, siempre que sea posible, de los recursos tecnológicos adecuados.
- La modelización deberá estar presente en las aulas, planteándose situaciones susceptibles de ser modelizadas con las herramientas que nos proporcionan los contenidos a impartir. Es fundamental el trabajo en el aula de Matemáticas

partiendo de datos, procesos y situaciones reales (aunque no necesariamente cotidianos).

- Se procurará contextualizar los contenidos trabajados, intentando mostrar su importancia en el estudio de otras áreas de conocimiento, buscando siempre la concepción del conocimiento como algo global, presentando al alumnado los nexos entre las diferentes materias como algo enriquecedor para su formación.
- Se empleará la Historia de la Matemática como un recurso fundamental para una completa comprensión de la evolución de los conceptos matemáticos.
- Los procedimientos de evaluación serán variados, comprendiendo composiciones matemáticas, trabajos, exposiciones y otras herramientas diferentes a las pruebas escritas tradicionales.

Si bien es cierto que algunas de estas consideraciones se recogen en la introducción del borrador del proyecto, entendemos que deberían ser presentadas como líneas a seguir, teniendo una presencia destacada y un mayor peso en el currículum de las asignaturas.

## **CONTENIDOS**

Tal y como se recoge en la introducción, los contenidos serán presentados atendiendo a su inclusión en cada uno de los bloques recogidos en el borrador del proyecto, sin que ello suponga ninguna implicación en cuanto a la secuenciación de los mismos ni un tratamiento separado de cada uno de los bloques.

En esta propuesta no se incluirá el bloque I del borrador, denominado "Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas", dado que entendemos que debe estar incluido en cada uno de los restantes bloques de contenido y ser trabajado y evaluado de forma inseparable de los mismos. Los estándares de aprendizaje relativos a los restantes bloques de contenido deberán incluir los aspectos de la práctica matemática contemplados en este bloque.

Seguidamente relacionaremos los contenidos que incluye nuestra propuesta, comenzando por la materia de Matemáticas correspondiente al Bachillerato científico y continuando con la materia de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales.

### **CONTENIDOS. MATEMÁTICAS BACHILLERATO CIENTÍFICO**

#### **Bloque I. Aritmética y Álgebra**

El estudio del Álgebra deberá realizarse atendiendo a dos premisas fundamentales: evitar ocupar un porcentaje elevado de períodos lectivos en la práctica de meras rutinas y algoritmos, y contemplar este estudio de manera conjunta con el de la Geometría y el Análisis, favoreciendo la contextualización de los contenidos y la comprensión de los mismos.

Con respecto al borrador del proyecto, pensamos que se debe reducir el estudio de logaritmos, centrándose principalmente en las aplicaciones de los mismos a la resolución de problemas. También debería limitarse el cálculo de límites de sucesiones, centrándose en la definición del número "e", que será posteriormente fundamental en el estudio de nuevos contenidos.

Defendemos con nuestra propuesta el empleo habitual y regular de recursos tecnológicos para liberar al alumnado de los cálculos complejos, permitiendo de esta manera centrar más la enseñanza en la comprensión de los conceptos y en la resolución de problemas que en la mecanización de determinados algoritmos.

Contenidos	Estándares y expectativas de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>El lenguaje del álgebra. Tipos de razonamientos.</li> </ul>	<p>1.1 Utiliza diferentes métodos de demostración en función del contexto matemático.</p> <p>1.2 Reflexiona sobre el proceso de demostración (estructura, método, lenguaje, símbolos, etc.)</p> <p>1.3 Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación.</p> <p>1.4 Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes.</p> <p>1.5 Conoce diferentes métodos de demostración matemática (inducción, deducción, reducción al absurdo), aplicándolos a contextos concretos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sucesiones numéricas. Término general, monotonía y acotación. El número e.</li> </ul>	<p>2.1 Conoce el concepto de sucesión numérica y algunos tipos de sucesión más usuales (progresiones aritméticas y geométricas).</p> <p>2.2 Entiende de manera intuitiva el concepto de límite de una sucesión, aproximándose al mismo con ayuda de recursos tecnológicos.</p> <p>2.3 Conoce el número "e" como límite de una sucesión, contextualizando la definición en términos de situaciones reales (intereses bancarios o crecimiento poblacional).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números complejos. Forma binómica y polar. Representaciones gráficas. Operaciones elementales. Fórmula de De Moivre.</li> </ul>	<p>3.1 Reconoce las distintas clases de números (reales y complejos).</p> <p>3.2 Valora los números complejos como ampliación del conjunto de los números reales, utilizándolos para obtener soluciones de ecuaciones cuadráticas con coeficientes reales.</p> <p>3.3 Opera correctamente con números complejos, empleando la fórmula de De Moivre en el caso de las potencias.</p> <p>3.4 Conoce las diferentes formas de representación de los números complejos, empleando la más conveniente en cada situación.</p> <p>3.5 Representa gráficamente los números complejos a partir de sus diferentes formas (binómica o polar).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuaciones algebraicas y no algebraicas. Uso de logaritmos en la resolución de ecuaciones.</li> </ul>	<p>4.1 Resuelve problemas asociados a diferentes contextos (matemáticos, físicos, biológicos, económicos) empleando los logaritmos y sus propiedades.</p> <p>4.2 Resuelve problemas en los que se precise el planteamiento de ecuaciones (algebraicas y no algebraicas), interpretando los resultados en el contexto del problema.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inecuaciones lineales y cuadráticas. Interpretación gráfica.</li> </ul>	<p>5.1 Resuelve problemas en los que se precise el planteamiento de inecuaciones (lineales y cuadráticas), interpretando los resultados en el contexto del problema.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Matrices. Estudio de las matrices como herramienta para manejar y operar con datos estructurados en tablas y grafos. Clasificación de matrices.</li> </ul>	<p>6.1 Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas o grafos y para representar sistemas de ecuaciones lineales, tanto de forma manual como con el apoyo de medios tecnológicos adecuados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con matrices. Suma, producto por un número y producto de matrices.</li> </ul>	<p>7.1 Realiza las operaciones con matrices y aplica sus propiedades, empleando recursos tecnológicos para las operaciones complejas.</p> <p>7.2 Determina las condiciones para que una matriz tenga inversa, calculándola por el método más adecuado.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de las operaciones de las matrices y de sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales.</li> </ul>	<p><i>8.1 Resuelve problemas susceptibles de ser representados matricialmente e interpreta los resultados.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinantes. Aplicaciones de los determinantes en el cálculo del rango de una matriz.</li> </ul>	<p><i>9.1 Calcula determinantes de matrices cuadradas hasta de orden 4, utilizando el método más adecuado en cada caso.</i>  <i>9.2 Usa el determinante para calcular el rango de una matriz.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Interpretación gráfica. Aplicación a la resolución de problemas.</li> </ul>	<p><i>10.1 Usa el método de Gauss para calcular el rango de una matriz.</i>  <i>10.2 Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, estudia y clasifica el sistema de ecuaciones lineales planteado, lo resuelve en los casos que sea posible, y lo aplica para resolver problemas.</i></p>

## **Bloque 2. Geometría**

El estudio de la Geometría se realizará con la ayuda de recursos informáticos, principalmente software de geometría dinámica. Estos recursos deben tener un protagonismo en la enseñanza y en el aprendizaje que vaya más allá de su empleo para la visualización de contenidos o de propiedades matemáticas, recomendándose su aplicación a la resolución de problemas, formulación de hipótesis, comprobación de resultados, etc.

Con respecto a los contenidos del borrador, abogamos por la eliminación del estudio de las razones trigonométricas de la suma y diferencia de ángulos, ángulo doble y ángulo mitad. estas fórmulas serán introducidas de manera puntual en caso de ser necesarias en algún otro momento (por ejemplo, en el cálculo integral).

También defendemos el estudio de los lugares geométricos en general, presentando las cónicas como un caso particular de los mismos. El estudio de este contenido con la ayuda de medios informáticos adecuados puede ser muy rico a la hora de plantear y resolver problemas, conjeturar, analizar propiedades, etc.

<b>Contenidos</b>	<b>Estándares y expectativas de aprendizaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medida de un ángulo en radianes. Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera.</li> </ul>	<p><i>1.1 Conoce y emplea el radián como medida de ángulos, transformando correctamente radianes en grados sexagesimales y viceversa.</i>  <i>1.2 Conoce las razones trigonométricas de un ángulo cualquiera, representándolas correctamente en la circunferencia goniométrica.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema del seno y del coseno. Resolución de triángulos. Resolución de ecuaciones trigonométricas sencillas.</li> </ul>	<p><i>2.1 Resuelve problemas geométricos del mundo natural, geométrico o tecnológico, utilizando los teoremas del seno, coseno y las fórmulas trigonométricas usuales.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas: aplicaciones de la trigonometría a la física, medicina, astronomía, topografía, etc.</li> </ul>	<p><i>3.1 Conoce las aplicaciones de la trigonometría a otras áreas de conocimiento, resolviendo problemas contextualizados.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción histórica a otras geometrías.</li> </ul>	<p><i>4.1 Conoce la existencia de geometrías diferentes de la euclídea y las características principales de las mismas.</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vectores libres en el plano y en el espacio. Operaciones geométricas.</li> </ul>	<p>5.1 Conoce y maneja las operaciones básicas con vectores en el plano y en el espacio.</p> <p>5.2 Conoce el producto escalar de dos vectores, empleando su expresión analítica para calcular el ángulo entre los mismos.</p> <p>5.3 Calcula el producto vectorial y el producto mixto de vectores en el espacio.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases ortogonales y ortonormales.</li> </ul>	<p>6.1 Emplea las consecuencias de la definición de producto escalar para normalizar vectores.</p> <p>6.2 Maneja correctamente los conceptos de base e independencia lineal.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometría métrica. Rectas y planos. Posiciones relativas. Distancias y ángulos. Resolución de problemas.</li> </ul>	<p>7.1 Obtiene la ecuación de una recta a partir de unas condiciones iniciales.</p> <p>7.2 Conoce las diferentes formas de la ecuación de la recta, empleando en cada caso la adecuada en función de los datos conocidos y del problema a resolver.</p> <p>7.3 Obtiene la ecuación del plano en sus diferentes formas, en función de las condiciones iniciales dadas y de las demandas del problema a resolver.</p> <p>7.4 Calcula distancias entre puntos, punto y recta, rectas (en el plano y en el espacio) y entre rectas y planos o entre planos (en el espacio).</p> <p>7.5 Calcula las posiciones relativas de rectas y planos en el espacio con ayuda de recursos algebraicos.</p> <p>7.6 Conoce y maneja recursos tecnológicos que permitan resolver problemas métricos en el plano y en el espacio.</p> <p>7.6 Utiliza los productos vectorial, escalar y mixto para calcular longitudes, superficies y volúmenes en el espacio.</p> <p>7.7 Realiza investigaciones sobre las formas geométricas en el plano o en el espacio utilizando programas informáticos específicos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lugares geométricos. Cónicas: circunferencia, elipse, hipérbola y parábola.</li> </ul>	<p>8.1 Conoce la definición de lugar geométrico, identificando los más usuales en la geometría plana y tridimensional.</p> <p>8.2 Resuelve problemas de hallar un lugar geométrico a partir de unas condiciones dadas de manera gráfica (con ayuda de recursos informáticos) y analítica.</p>

### **Bloque 3. Análisis**

En el estudio de los contenidos propios de este bloque se deberá tener en cuenta en todo momento el empleo de recursos tecnológicos como calculadoras gráficas o científicas, software de Geometría Dinámica o Cálculo Simbólico, etc.

También se procurará trabajar partiendo de situaciones con datos o problemáticas reales, conectando siempre que sea posible los contenidos matemáticos con otras áreas de conocimiento (Física, Química, Biología, Economía, etc.). Se evitará el cálculo de derivadas o integrales excesivamente complejas, primando la comprensión del concepto y la conexión de los contenidos con otras áreas de conocimiento.

<b>Contenidos</b>	<b>Estándares y expectativas de aprendizaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones reales de variable real.</li> </ul>	<p>1.1. Reconoce analítica y gráficamente las funciones reales de variable real elementales.</p> <p>1.2 Interpreta y relaciona las funciones elementales con fenómenos cotidianos, económicos, sociales y científicos extrayendo y replicando modelos.</p> <p>1.3 Selecciona de manera adecuada y razonada ejes, unidades, dominio y escalas, y reconoce e identifica los errores de interpretación derivados de una mala elección</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación y características básicas de las funciones polinómicas, racionales sencillas, valor absoluto, raíz, trigonométricas y sus inversas, exponenciales y logarítmicas.</li> </ul>	<p>2.1 Interpreta las propiedades globales y locales de las funciones, comprobando los resultados con la ayuda de medios tecnológicos en actividades abstractas y problemas contextualizados.</p> <p>2.2 Extrae e identifica informaciones derivadas del estudio y análisis de funciones en contextos reales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con funciones. Función inversa (<math>f^{-1}</math>)</li> </ul>	<p>3.1 Realiza de manera analítica las operaciones básicas con funciones, interpretando gráficamente el resultado de las mismas, con ayuda de recursos tecnológicos.</p> <p>3.2 Calcula la inversa de una función en un intervalo, conociendo las condiciones necesarias para su existencia.</p> <p>3.3 Interpreta gráficamente la relación entre las gráficas de una función y de su inversa.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Idea intuitiva y visión geométrica de límite de una función. Cálculo de límites.</li> </ul>	<p>4.1 Comprende, con ayuda de recursos informáticos, el concepto de límite.</p> <p>4.2 Calcula por medios analíticos límites sencillos, en un punto e infinitos.</p> <p>4.3 Obtiene expresiones decimales con la calculadora o programas informáticos para estimar el valor de un límite y estudiar las discontinuidades y asíntotas de una función.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuidad de una función. Estudio de discontinuidades. Teorema de Bolzano.</li> </ul>	<p>5.1 Determina la continuidad de la función en un punto a partir del estudio de su límite y del valor de la función</p> <p>5.2 Conoce las propiedades de las funciones continuas, y representa la función en un entorno de los puntos de discontinuidad.</p> <p>5.3 Determina la tendencia de una función a partir del cálculo de límites.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica de la derivada de la función en un punto.</li> </ul>	<p>6.1 Conoce el concepto de derivada de una función en un punto.</p> <p>6.2 Interpreta la derivada</p> <p>6.3 Calcula e interpreta la derivada de la función en un punto resolviendo indeterminaciones sencillas.</p> <p>6.4 Calcula la derivada de una función aplicando los métodos adecuados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Función derivada. Cálculo de derivadas. Regla de la cadena.</li> </ul>	<p>7.1 Deriva funciones que son composición de varias funciones elementales mediante la regla de la cadena.</p> <p>7.2 Determina el valor de parámetros para que se verifiquen las condiciones de continuidad y derivabilidad de una función en un punto</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Representación gráfica de funciones elementales mediante el análisis de su dominio, recorrido, crecimiento, continuidad y extremos relativos.</li> </ul>	<p>8.1 Determina los extremos relativos, intervalos de monotonía y puntos de inflexión de una función mediante el cálculo con derivadas.</p> <p>8.2 Determina a partir del signo de la derivada el crecimiento y decrecimiento de una función.</p> <p>8.3 Representa gráficamente funciones, después de un estudio completo de sus características mediante las herramientas básicas del análisis.</p> <p>8.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para representar y analizar el comportamiento local y global de las funciones.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoremas de Rolle y del valor medio. La regla de L'Hôpital. Aplicación al cálculo de límites.</li> </ul>	<p>9.1. Conoce los teoremas de Rolle y del valor medio y los aplica a ejemplos concretos de funciones.</p> <p>9.2. Aplica la regla de L' Hôpital para resolver indeterminaciones en el cálculo de límites.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones de la derivada: problemas de optimización.</li> </ul>	<p>10.1 Plantea y resuelve problemas de optimización relacionados con la geometría o con las ciencias experimentales y sociales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Primitiva de una función. La integral indefinida. Técnicas elementales para el cálculo de primitivas.</li> </ul>	<p>11.1 Aplica los métodos básicos para el cálculo de primitivas de funciones.</p> <p>11.2 Conoce y aplica el método de integración por partes y</p>

	<i>cambios de variable sencillos.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La integral definida. Teoremas del valor medio y fundamental del cálculo integral. Aplicación a problemas físicos, al cálculo de áreas y otros.</li> </ul>	12.1 <i>Calcula el área de recintos limitados por una curva y el eje de abscisas o por dos curvas.</i> 12.2 <i>Utiliza los medios tecnológicos para representar y resolver problemas de áreas de recintos limitados por funciones conocidas.</i>

## **Bloque 4. Estadística y Probabilidad**

El alumnado deberá en todo momento hacer uso de la calculadora, la hoja de cálculo, paquetes estadísticos y otras aplicaciones informáticas para organizar y analizar datos desde el punto de vista estadístico, calcular parámetros, generar gráficos estadísticos y calcular probabilidades de sucesos o simulaciones de probabilidad. Se debe prestar atención en el papel relevante que desempeña la estadística en todos los campos del conocimiento y especialmente actualmente con la masificación de la información y la necesidad de extraer conocimiento de ella.

Defendemos en nuestra propuesta el trabajo con datos reales, fácilmente extraíbles de fuentes y organismos oficiales.

<b>Contenidos</b>	<b>Estándares y expectativas de aprendizaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fases de un estudio estadístico. Tipos de variables. Codificaciones. Población y muestra</li> </ul>	1.1 <i>Identifica informaciones derivadas del estudio y análisis de poblaciones y muestras.</i> 1.2 <i>Reconoce y comprende las diferencias del muestreo con y sin reemplazamiento.</i> 1.3 <i>Conoce diferentes tipos de muestreo.</i> 1.4 <i>Comprende los conceptos de muestreo representativo y sesgo en el muestreo.</i> 1.5 <i>Reconoce cuando una variable es numérica o cualitativa y las posibilidades de codificación de los diferentes tipos de variables.</i> 1.6 <i>Conoce y aplica la correcta codificación de los datos faltantes</i> 1.7 <i>Comprende la importancia de un diseño correcto de un estudio, lo apropiado del análisis de los datos y la validez de las conclusiones.</i> 1.8 <i>Conoce las cuatro fases mínimas en el desarrollo de la estadística: la organización y reducción de los datos, la extracción adecuada de la información que contienen atendiendo a la variabilidad muestral, la inferencia estadística y los procesos de obtención de datos.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadística descriptiva unidimensional y bidimensional.</li> </ul>	2.1 <i>Comprende el concepto de tabla de frecuencias y aplica los procesos para agrupar en clases y construir tablas.</i> 2.2 <i>Selecciona de manera adecuada y razonada y aplica las medidas de tendencia central -media, mediana y media truncada- y otras medidas de tendencia -moda, cuartiles y percentiles- de acuerdo a la tipología de los datos</i> 2.3 <i>Conoce y aplica las medidas de dispersión -extensión o rango, rango intercuartílico, varianza y desviación típica-.</i> 2.4 <i>Describe a partir de las medidas de tendencia y dispersión los datos de una muestra o población.</i> 2.5 <i>Conoce las representaciones gráficas diagrama de caja, histograma, polígono de frecuencias, gráficos circulares, diagramas de barras y pictogramas y las aplica de acuerdo a la tipología de los datos</i> 2.6 <i>Comprende y aplica el concepto de dato atípico basado en el rango intercuartílico</i>

	<p>2.7 Maneja y analiza descripciones estadísticas de medios de comunicación</p> <p>2.8 Utiliza los medios tecnológicos para representar y resumir problemas de descripción de datos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de contingencia.</li> </ul>	<p>3.1 Conoce la estructura de una tabla de contingencia e interpreta las diferentes frecuencias, totales y marginales, que se extraen de ella</p> <p>3.2 Aplica el concepto de independencia basado en la multiplicación de marginales y calcula intuitivamente si hay independencia</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de la dependencia de dos variables estadísticas. Representación gráfica: Nube de puntos.</li> </ul>	<p>4.1 Conoce las diferentes técnicas de descripción para dos variables estadísticas atendiendo a las tipologías de las variables</p> <p>4.2 Representa gráficamente dos variables estadísticas numéricas mediante la nube de puntos</p> <p>4.3 Conoce y determina a partir de la forma de la nube patrones de relación</p> <p>4.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para representar y analizar patrones de relación</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia lineal de dos variables estadísticas. Covarianza y correlación: Cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal.</li> </ul>	<p>5.1 Conoce el concepto de relación lineal entre variables estadísticas</p> <p>5.2 Determina la covarianza y el coeficiente de correlación de dos variables numéricas e interpreta su valor numérico como cuantificación de la medida de relación.</p> <p>5.3 Interpreta y relaciona ejemplos gráficos de correlación positiva, negativa o nula.</p> <p>5.4 Comprende la influencia que tiene sobre la correlación valores atípicos bivariantes</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regresión lineal. Predicciones estadísticas y fiabilidad de las mismas.</li> </ul>	<p>6.1 Conoce el concepto de regresión lineal entre variables estadísticas, su uso justificado solo cuando exista relación lineal y su utilidad para realizar predicciones.</p> <p>6.2 Determina el pendiente y la ordenada en el origen e interpreta sus valores numéricos.</p> <p>6.3 Comprende la fiabilidad de la predicción en relación a la correlación y los peligros de la extrapolación.</p> <p>6.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para realizar predicciones estadísticas y analizar el pendiente y la ordenada en el origen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucesos. Asignación de probabilidad a sucesos mediante la Regla de Laplace y a partir de su frecuencia relativa.</li> </ul>	<p>7.1 Conoce las definiciones básicas de universo, suceso, experimento aleatorio.</p> <p>7.2 Conoce el concepto de probabilidad y su uso para realizar previsiones basadas en la incertidumbre.</p> <p>7.3 Comprende la asignación de probabilidades bajo la hipótesis de equiprobabilidad.</p> <p>7.4 Comprende y determina las probabilidades en estudios de procesos aleatorios que no satisfacen la hipótesis de Laplace.</p> <p>7.5 Simula procesos aleatorios y aplica la asignación de probabilidades.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción histórica a la probabilidad y a la axiomática de Kolmogorov.</li> </ul>	<p>8.1 Conoce la problemática de consistencia de la definición de las probabilidades.</p> <p>8.2 Comprende y aplica las probabilidades sobre operaciones con sucesos: probabilidad de la unión, la intersección, etc.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la combinatoria al cálculo de probabilidades.</li> </ul>	<p>9.1 Conoce técnicas de combinatoria y técnicas de conteo.</p> <p>9.2 Comprende las diferentes técnicas combinatorias: permutaciones, variaciones y combinaciones.</p> <p>9.3 Razona y aplica las técnicas de combinatoria en el contexto de problemas aplicados.</p> <p>9.4 Conoce y aplica el Triángulo de Pascal y binomio de Newton al cálculo de probabilidades.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentos simples y compuestos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de</li> </ul>	<p>10.1 Comprende los conceptos de experimentos simples y compuestos.</p> <p>10.2 Conoce la probabilidad condicionada, su visión como una</p>

<p>sucesos.</p>	<p><i>reducción del espacio muestral y la definición como la probabilidad de la intersección sobre la probabilidad del que condiciona.</i></p> <p><i>10.3 Aplica el concepto de probabilidad condicionada y sus propiedades y determina la probabilidad condicionada en estudios de probabilidad compuestos.</i></p> <p><i>10.4 Conoce los conceptos de sucesos dependientes e independientes y comprende su utilización.</i></p> <p><i>10.5 Comprende la construcción de diagramas de probabilidades en árbol y aplica los procesos de construcción para la resolución de problemas de probabilidades condicionadas.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.</li> </ul>	<p><i>11.1 Comprende los teoremas de la probabilidad total y el teorema de Bayes y los aplica a ejemplos concretos de probabilidades</i></p>

## **CONTENIDOS. MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES**

### **Consideraciones generales**

La materia de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales se presenta en el sistema educativo español como una asignatura propia de la modalidad de Ciencias sociales, por lo que es preciso tener en cuenta las características y los intereses del alumnado que cursará esta materia a la hora de diseñar la propuesta de currículum para la misma. De igual modo, se analizaron los contenidos de las materias de Matemáticas de los diferentes grados universitarios del área de Ciencias Sociales, grados que en la mayoría de los casos cursarán los alumnos y alumnas que opten por esta modalidad de bachillerato.

Atendiendo a los documentos analizados y a la demanda de los estudios superiores, creemos que los contenidos de la propuesta del MEC son excesivos, a la vez que poco adaptados a las Ciencias Sociales. Muchos de ellos son exactos a los que se incluyen en el bachillerato de ciencias, sin más que añadir un epígrafe con la coletilla "resolución de problemas relacionados con las ciencias sociales". El nuevo borrador parece incorporar mucho más contenido matemático y hace menos referencia a su aplicación, circunstancia que debiera ser fundamental a la hora de plantear el programa de esta materia.

Entendiendo que lo principal es el planteamiento que se da a los contenidos, más allá de los mismos, debería tenerse en cuenta ese planteamiento de manera explícita en el documento, restando peso a la parte "puramente matemática" y enfatizando el empleo de los diferentes contenidos en las ciencias sociales.

En este sentido, muchos de los contenidos trabajados deberían estar presentes en la materia, pero enfocados claramente a la aplicación de los mismos. Habría que incidir en el tratamiento a dar a temas como polinomios, cálculo con matrices e incluso operaciones con radicales.

Por otro lado es necesaria una apuesta clara por el uso de recursos tecnológicos, sin las limitaciones habituales de los documentos oficiales. Especificar claramente el uso de los mismos en todo momento, indicando ejemplos de programas útiles en cada tema (GeoGebra, Wiris, Derive, Excel, Epidat, etc.).

Al igual que en la materia del bachillerato de ciencias, contemplamos el primer bloque como una serie de destrezas, actitudes y procedimientos que deben ser trabajados y evaluados de manera conjunta con todos los contenidos de la materia, no entendiendo su entidad como bloque de contenido diferenciado.

Teniendo en cuenta los contenidos que se trabajarán en la mayoría de los grados universitarios correspondientes a esta área de conocimiento, se ha dado una gran importancia en la propuesta a los contenidos propios del bloque de Estadística y Probabilidad.

## **Bloque I. Aritmética y álgebra**

Los contenidos propios de este bloque se trabajarán contextualizados, conectados con problemas propios de las Ciencias Sociales o bien como herramientas para la resolución de problemas propios de los otros bloques de contenido. En todo momento se dispondrá de apoyo tecnológico, siendo imprescindible el empleo habitual de calculadora (científica o gráfica) y software específico.

En cuanto a los contenidos incluidos en el borrador del Real Decreto, entendemos que los relativos a números reales, redondeo, aproximaciones ya han sido trabajados en la etapa anterior por lo que no resulta apropiado volver a contemplarlos en el programa de esta materia. Por otro lado tampoco parece adecuado ni necesario, dadas las características de esta asignatura, el trabajo con polinomios (operaciones y factorización).

Hemos incluido en nuestra propuesta dos ítems no contemplados en la propuesta del ministerio: por un lado el dedicado al lenguaje del álgebra y los procesos y métodos de razonamiento matemático (aunque este aspecto puede considerarse cubierto por el bloque I de la propuesta) y otro dedicado a la matemática electoral, aplicación de las matemáticas muy útil y apropiada para el alumnado que dirigirá sus estudios superiores a la rama de las Ciencias Sociales.

<b>Contenidos</b>	<b>Estándares y expectativas de aprendizaje</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>El lenguaje del álgebra. Tipos de razonamientos.</li></ul>	<i>1.1 Utiliza diferentes métodos de demostración en función del contexto matemático. 1.2 Reflexiona sobre el proceso de demostración (estructura, método, lenguaje, símbolos, etc.) 1.3 Usa el lenguaje, la notación y los símbolos matemáticos adecuados al contexto y a la situación. 1.4 Utiliza argumentos, justificaciones, explicaciones y razonamientos explícitos y coherentes. 1.5 Conoce diferentes métodos de demostración matemática (inducción, deducción, reducción al absurdo), aplicándolos a contextos concretos.</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>Sucesiones numéricas. El número e. Uso de logaritmos en la resolución de ecuaciones.</li></ul>	<i>2.1 Conoce el concepto de sucesión numérica y algunos tipos de sucesión más usuales (progresiones aritméticas y geométricas). 2.2 Entiende de manera intuitiva el concepto de límite de una sucesión, aproximándose al mismo con ayuda de recursos tecnológicos. 2.3 Conoce el número "e" como límite de una sucesión, contextualizando la definición en términos de situaciones reales (intereses bancarios o crecimiento poblacional).</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>Matemáticas financieras. Interés simple y compuesto, amortizaciones de capital, anualidad de capitalización y números índice.</li></ul>	<i>3.1 Interpreta y contextualiza correctamente parámetros de aritmética mercantil para resolver problemas del ámbito de la matemática financiera (capitalización y amortización simple y compuesta) mediante los métodos de cálculo o recursos tecnológicos apropiados.</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>Resolución de problemas del ámbito de las CC.SS.</li></ul>	<i>3.1. Utiliza de manera eficaz el lenguaje algebraico para representar situaciones planteadas en contextos reales. 3.2. Resuelve problemas relativos a las ciencias sociales mediante la utilización de ecuaciones o sistemas de ecuaciones.</i>

	3.3. Realiza una interpretación contextualizada de los resultados obtenidos y los expone con claridad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inecuaciones lineales y sistemas de inecuaciones lineales. Interpretación gráfica.</li> </ul>	4.1 Representa gráficamente el conjunto de soluciones de sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas, e interpreta dicha solución en un contexto determinado.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Programación lineal bidimensional aplicada a la resolución de problema sociales, económicos y demográficos. Región factible. Determinación e interpretación de las soluciones óptimas.</li> </ul>	5.1 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. 5.2 Emplea software específico para resolver e interpretar problemas de programación lineal en el contexto de las Ciencias Sociales.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría matemática de las elecciones. Estudio de diferentes sistemas electorales. Análisis de la variación de los resultados en distintos sistemas.</li> </ul>	6.1 Conoce diferentes sistemas de reparto electoral, comparando las características diferenciadoras de cada uno de ellos. 6.2 Conoce la Ley D'Hont y emplea recursos informáticos para realizar repartos en función de dicha ley. 6.3 Calcula, con ayuda de recursos tecnológicos adecuados, el reparto asociado a los resultados electorales en función de leyes diferentes, interpretando y analizando los resultados
<ul style="list-style-type: none"> <li>Matrices. Estudio de las matrices como herramienta para manejar y operar con datos estructurados en tablas y grafos.</li> </ul>	7.1 Utiliza el lenguaje matricial para representar datos facilitados mediante tablas o grafos y para representar sistemas de ecuaciones lineales, tanto de forma manual como con el apoyo de medios tecnológicos adecuados.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con matrices. Suma, producto por un número y producto de matrices.</li> </ul>	8.1 Realiza las operaciones con matrices y aplica sus propiedades, empleando recursos tecnológicos para las operaciones complejas.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de las operaciones de las matrices y de sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales.</li> </ul>	9.1 Resuelve problemas propios de las Ciencias Sociales susceptibles de ser representados matricialmente e interpreta los resultados.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Interpretación gráfica. Aplicación a la resolución de problemas propios de las CC SS.</li> </ul>	10.1 Usa el método de Gauss para resolver sistemas de ecuaciones lineales. 10.2 Formula algebraicamente las restricciones indicadas en una situación de la vida real, estudia y clasifica el sistema de ecuaciones lineales planteado, lo resuelve en los casos que sea posible, y lo aplica para resolver problemas.

## **Bloque 2. Análisis**

Al igual que en la materia de Matemáticas I y II, creemos que estos contenidos deben ser trabajados en todo momento teniendo en cuenta el apoyo que nos proporcionan los recursos tecnológicos apropiados: calculadoras gráfica y científica, software de geometría dinámica, software de cálculo simbólico, etc.

Se buscará siempre una adecuada contextualización de los conceptos trabajados, a ser posible en el área de las Ciencias Sociales, trabajando sobre datos y situaciones reales.

En cuanto a los contenidos contemplados en el borrador presentado por el Ministerio, entendemos que el estudio del cálculo integral no es imprescindible en esta materia.

Contenidos	Estándares y expectativas de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones reales de variable real. Expresión de una función en forma algebraica, por medio de tablas o de gráficas.</li> </ul>	<p>1.1 Analiza funciones expresadas en forma algebraica, por medio de tablas o gráficamente, y las relaciona con fenómenos cotidianos, económicos, sociales y científicos extrayendo y replicando modelos.</p> <p>1.2 Selecciona de manera adecuada y razonadamente ejes, unidades y escalas reconociendo e identificando los errores de interpretación derivados de una mala elección, para realizar representaciones gráficas de funciones.</p> <p>3.1. Calcula límites finitos e infinitos de una función en un punto o en el infinito para estimar las tendencias de una función.</p> <p>3.2. Calcula, representa e interpreta las asíntotas de una función en problemas de las ciencias sociales.</p> <p>4.1 Examina, analiza y determina la continuidad de la función en un punto para extraer conclusiones en situaciones reales.</p> <p>6.1. Maneja aplicaciones informáticas de representación de funciones y analiza los resultados obtenidos para extraer conclusiones.</p> <p>2º</p> <p>1.2 Aplica las técnicas elementales de cálculo de límites y límites laterales al estudio de las tendencias y ramas infinitas de una función.</p> <p>1.3 Calcula las asíntotas de funciones racionales, exponenciales y logarítmicas sencillas.</p> <p>1.4 Estudia la continuidad en un punto de una función elemental o definida a trozos utilizando el concepto de límite para extraer conclusiones en situaciones reales.</p> <p>2.1. Aplica la función derivada a la resolución de problemas contextualizados.</p> <p>2.2. Relaciona continuidad y derivabilidad de una función en un punto.</p> <p>2.4. Representa funciones a partir de datos relativos a sus propiedades locales o globales y extrae conclusiones en problemas derivados de situaciones reales.</p> <p>2.5. Plantea problemas de optimización sobre fenómenos relacionados con las ciencias sociales, los resuelve e interpreta el resultado obtenido dentro del contexto.</p> <p>2.6. Obtiene la expresión algebraica de una función a partir de diversos datos sobre la misma.</p> <p>3.1. Maneja aplicaciones informáticas de representación de funciones y analiza los resultados obtenidos para extraer conclusiones.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de una función: dominio, signo, cortes con los ejes, simetrías, periodicidad, tendencias, crecimiento y extremos. Operaciones con funciones. Las funciones como herramienta para la resolución de problemas y la interpretación de fenómenos sociales y económicos.</li> </ul>	<p>2.1 Estudia e interpreta gráficamente las características de una función comprobando los resultados con la ayuda de medios tecnológicos en actividades abstractas y problemas contextualizados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación y extrapolación lineal y cuadrática. Aplicación a problemas reales.</li> </ul>	<p>3.1 Obtiene algebraica y tecnológicamente valores desconocidos mediante interpolación o extrapolación a partir de tablas o datos y los interpreta en un contexto, .</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la expresión analítica, gráfica y contextual de las funciones</li> </ul>	<p>4.1 Modeliza con ayuda de funciones problemas planteados en las ciencias sociales y los describe</p>

<p>reales de variable real: polinómicas, exponencial y logarítmica, valor absoluto, parte entera, y racionales e irracionales sencillas a partir de sus características. Las funciones definidas a trozos.</p>	<p><i>mediante el estudio de la continuidad, tendencias, ramas infinitas, corte con los ejes, etc.</i></p> <p><i>4.2 Identifica funciones polinómicas, racionales, irracionales, exponenciales y logarítmicas sencillas a partir de sus propiedades y obtiene sus extremos relativos, puntos de inflexión e intervalos de crecimiento y decrecimiento a partir de la expresión algebraica.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Idea intuitiva de límite de una función. Cálculo de límites sencillos. El límite como herramienta para el estudio de la continuidad de una función. Aplicación al estudio de las asíntotas.</li> </ul>	<p><i>5.1. Calcula límites finitos e infinitos de una función en un punto o en el infinito para estimar las tendencias de una función.</i></p> <p><i>5.2. Calcula, representa e interpreta las asíntotas de una función en problemas de las ciencias sociales.</i></p> <p><i>5.3 Analiza e interpreta la evolución de situaciones reales representadas en un contexto funcional utilizando el cálculo de límites sencillos.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de variación media y tasa de variación instantánea. Derivada de una función en un punto. Aplicación al estudio de fenómenos económicos y sociales.</li> </ul>	<p><i>6.1 Calcula la tasa de variación media en un intervalo y la tasa de variación instantánea, las interpreta geoméricamente y las emplea para resolver problemas y situaciones extraídas de la vida real.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Función derivada. Reglas de derivación de funciones elementales sencillas que sean suma, producto, cociente y composición de funciones polinómicas, exponenciales y logarítmicas.</li> </ul>	<p><i>7.1 Aplica las reglas de derivación para calcular la función derivada de una función.</i></p> <p><i>7.2 Interpreta la función derivada en contextos de problemas reales, en términos de variación de cantidades o evolución de procesos.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones de las derivadas al estudio de la monotonía y curvatura de funciones polinómicas, racionales e irracionales sencillas, exponenciales y logarítmicas.</li> </ul>	<p><i>8.1 Determina los extremos relativos, intervalos de monotonía y puntos de inflexión de una función mediante el cálculo con derivadas.</i></p> <p><i>8.2 Determina a partir del signo de la derivada el crecimiento y decrecimiento de una función.</i></p> <p><i>8.3 Representa gráficamente funciones, después de un estudio completo de sus características mediante las herramientas básicas del análisis.</i></p> <p><i>8.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para representar y analizar el comportamiento local y global de las funciones.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas de optimización relacionados con las ciencias sociales y la economía: tasa de variación de poblaciones, ritmo de crecimiento, coste marginal etc.</li> </ul>	<p><i>9.1 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.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y representación gráfica de funciones contextualizadas en las CC. SS. con software de geometría dinámica.</li> </ul>	<p><i>10.1 Emplea adecuadamente software de geometría dinámica para representar y analizar problemas o situaciones susceptibles de ser estudiadas en un contexto funcional.</i></p>

### **Bloque 3. Estadística y Probabilidad**

Este bloque debe contar con una presencia destacada en la materia que nos ocupa, pues la Estadística y el Cálculo de Probabilidades son herramientas cada vez más empleadas en las Ciencias Sociales, por lo que el alumnado deberá conseguir un nivel adecuado en esta área que le permita comprender, interpretar y elaborar estudios estadísticos de un cierto nivel de complejidad.

Abogamos nuevamente por un uso habitual y continuado de medios tecnológicos (calculadora gráfica, hoja de cálculo, software específico). El alumnado deberá en todo momento hacer uso de la calculadora, la hoja de cálculo, paquetes estadísticos y otras aplicaciones informáticas para organizar y analizar datos desde el punto de vista estadístico, calcular parámetros, generar gráficos estadísticos y calcular probabilidades de sucesos o simulaciones de probabilidad.

Contenidos	Estándares y expectativas de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fases de un estudio estadístico. Tipos de variables. Codificaciones. Población y muestra</li> </ul>	<p>1.1 Identifica informaciones derivadas del estudio y análisis de poblaciones y muestras.</p> <p>1.2 Reconoce y comprende las diferencias del muestreo con y sin reemplazamiento.</p> <p>1.3 Conoce diferentes tipos de muestreo.</p> <p>1.4 Comprende los conceptos de muestreo representativo y sesgo en el muestreo.</p> <p>1.5 Reconoce cuando una variable es numérica o cualitativa y las posibilidades de codificación de los diferentes tipos de variables.</p> <p>1.6 Conoce y aplica la correcta codificación de los datos faltantes</p> <p>1.7 Comprende la importancia de un diseño correcto de un estudio, lo apropiado del análisis de los datos y la validez de las conclusiones.</p> <p>1.8 Conoce las cuatro fases mínimas en el desarrollo de la estadística: la organización y reducción de los datos, la extracción adecuada de la información que contienen atendiendo a la variabilidad muestral, la inferencia estadística y los procesos de obtención de datos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadística descriptiva unidimensional y bidimensional.</li> </ul>	<p>2.1 Comprende el concepto de tabla de frecuencias y aplica los procesos para agrupar en clases y construir tablas.</p> <p>2.2 Selecciona de manera adecuada y razonada y aplica las medidas de tendencia central -media, mediana y media trunca- y otras medidas de tendencia -moda, cuartiles y percentiles- de acuerdo a la tipología de los datos</p> <p>2.3 Conoce y aplica las medidas de dispersión -extensión o rango, rango intercuartílico, varianza y desviación típica-.</p> <p>2.4 Describe a partir de las medidas de tendencia y dispersión los datos de una muestra o población.</p> <p>2.5 Conoce las representaciones gráficas diagrama de caja, histograma, polígono de frecuencias, gráficos circulares, diagramas de barras y pictogramas y los aplica de acuerdo a</p>

	<p>la tipología de los datos</p> <p>2.6 Comprende y aplica el concepto de dato atípico basado en el rango intercuartílico</p> <p>2.7 Maneja y analiza descripciones estadísticas de medios de comunicación</p> <p>2.8 Utiliza los medios tecnológicos para representar y resumir problemas de descripción de datos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de contingencia.</li> </ul>	<p>3.1 Conoce la estructura de una tabla de contingencia e interpreta las diferentes frecuencias, totales y marginales, que se extraen de ella</p> <p>3.2 Aplica el concepto de independencia basado en la multiplicación de marginales y calcula intuitivamente si hay independencia</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de la dependencia de dos variables estadísticas. Representación gráfica: Nube de puntos.</li> </ul>	<p>4.1 Conoce las diferentes técnicas de descripción para dos variables estadísticas atendiendo a las tipologías de las variables</p> <p>4.2 Representa gráficamente dos variables estadísticas numéricas mediante la nube de puntos</p> <p>4.3 Conoce y determina a partir de la forma de la nube patrones de relación</p> <p>4.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para representar y analizar patrones de relación</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia lineal de dos variables estadísticas. Covarianza y correlación: Cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal.</li> </ul>	<p>5.1 Conoce el concepto de relación lineal entre variables estadísticas</p> <p>5.2 Determina la covarianza y el coeficiente de correlación de dos variables numéricas e interpreta su valor numérico como cuantificación de la medida de relación.</p> <p>5.3 Interpreta y relaciona ejemplos gráficos de correlación positiva, negativa o nula.</p> <p>5.4 Comprende la influencia que tiene sobre la correlación valores atípicos bivariantes</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regresión lineal. Predicciones estadísticas y fiabilidad de las mismas.</li> </ul>	<p>6.1 Conoce el concepto de regresión lineal entre variables estadísticas, su uso justificado solo cuando exista relación lineal y su utilidad para realizar predicciones.</p> <p>6.2 Determina la pendiente y la ordenada en el origen e interpreta sus valores numéricos.</p> <p>6.3 Comprende la fiabilidad de la predicción en relación a la correlación y los peligros de la extrapolación.</p> <p>6.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para realizar predicciones estadísticas y analizar el pendiente y la ordenada en el origen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucesos. Asignación de probabilidad a sucesos mediante la Regla de Laplace y a partir de su frecuencia relativa.</li> </ul>	<p>7.1 Conoce las definiciones básicas de universo, suceso, experimento aleatorio.</p> <p>7.2 Conoce el concepto de probabilidad y su uso para realizar previsiones basadas en la incertidumbre.</p> <p>7.3 Comprende la asignación de probabilidades bajo la hipótesis de equiprobabilidad.</p> <p>7.4 Comprende y determina las probabilidades en estudios de procesos aleatorios que no satisfacen la hipótesis de Laplace.</p> <p>7.5 Simula procesos aleatorios y aplica la asignación de probabilidades.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción histórica a la probabilidad y a la axiomática de Kolmogorov.</li> </ul>	<p>8.1 Conoce la problemática de consistencia de la definición de las probabilidades.</p> <p>8.2 Comprende y aplica las probabilidades sobre operaciones con sucesos: probabilidad de la unión, la intersección, etc.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de la combinatoria al cálculo de probabilidades.</li> </ul>	<p>9.1 Conoce técnicas de combinatoria y técnicas de conteo.</p> <p>9.2 Comprende las diferentes técnicas combinatorias: permutaciones, variaciones y combinaciones.</p> <p>9.3 Razona y aplica las técnicas de combinatoria en el contexto de problemas aplicados.</p> <p>9.4 Conoce y aplica el Triángulo de Pascal y binomio de Newton al cálculo de probabilidades.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentos simples y compuestos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.</li> </ul>	<p>10.1 Comprende los conceptos de experimentos simples y compuestos.</p> <p>10.2 Conoce la probabilidad condicionada, su visión como una reducción del espacio muestral y la definición como la probabilidad de la intersección sobre la probabilidad del que condiciona.</p> <p>10.3 Aplica el concepto de probabilidad condicionada y sus propiedades y determina la probabilidad condicionada en estudios de probabilidad compuestos.</p> <p>10.4 Conoce los conceptos de sucesos dependientes e independientes y comprende su utilización.</p> <p>10.5 Comprende la construcción de diagramas de probabilidades en árbol y aplica los procesos de construcción para la resolución de problemas de probabilidades condicionadas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.</li> </ul>	<p>11.1 Comprende los teoremas de la probabilidad total y el teorema de Bayes y los aplica a ejemplos concretos de probabilidades</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Variables aleatorias discretas, distribución de frecuencias, valor esperado y desviación estándar.</li> </ul>	<p>12.1 Comprende el concepto de frecuencias de una variable aleatoria discreta, realiza las operaciones de construcción del gráfico de frecuencias a partir de la tabla de frecuencias y viceversa y obtiene cálculos elementales de probabilidades.</p> <p>12.2 Aplica los procesos para obtener probabilidades a partir de la función de frecuencias y de las frecuencias acumuladas.</p> <p>12.3 Estudia e interpreta gráficamente la esperanza y la desviación estándar de una variable aleatoria discreta.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Variables cuantitativas. Función de distribución. Valor esperado y desviación estándar.</li> </ul>	<p>13.1 Comprende el concepto de función de densidad y función de distribución de una variable aleatoria cuantitativa.</p> <p>13.2 Aplica los procesos para obtener probabilidades a partir de la función distribución.</p> <p>13.3 Estudia e interpreta gráficamente la esperanza y la desviación estándar de una variable aleatoria cuantitativa.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución binomial y su aplicación. Simulaciones.</li> </ul>	<p>14.1. Reconoce analítica y gráficamente la distribución binomial</p> <p>14.2 Relaciona la distribución binomial con fenómenos cotidianos de distribución de</p>

	<p>probabilidades.</p> <p>14.3 Aplica los procesos para obtener probabilidades a partir de la función distribución binomial en problemas contextualizados..</p> <p>14.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para realizar cálculos estadísticos binomiales.</p> <p>14.5 Simula procesos binomiales e interpreta los resultados obtenidos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución de probabilidad normal y sus aplicaciones. Simulaciones.</li> </ul>	<p>15.1. Reconoce analítica y gráficamente la distribución binomial</p> <p>15.2 Relaciona la distribución normal con fenómenos cotidianos de distribución de probabilidades.</p> <p>15.3 Aplica los procesos para obtener probabilidades a partir de la función distribución normal en problemas contextualizados..</p> <p>15.4 Utiliza medios tecnológicos adecuados para realizar cálculos estadísticos normales.</p> <p>15.5 Simula procesos normales e interpreta los resultados obtenidos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadística paramétrica. Parámetros de una población y estadísticos obtenidos a partir de una muestra (media, varianza, desviación típica y proporción). Estimación puntual. para la media o diferencias de medias de distribuciones normales con desviación típica conocida.</li> </ul>	<p>16.1. Reconoce cuando un valor es un parámetro o un estadístico en problemas contextualizados.</p> <p>16.2 Comprende el concepto de estadístico como variable aleatoria.</p> <p>16.3 Conoce y determina a partir de los datos las diferentes estimaciones puntuales de los parámetros media, varianza y proporción.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución de la media muestral en una población normal. Distribución de la media muestral y de la proporción muestral en el caso de muestras grandes.</li> </ul>	<p>17.1 Interpreta y relaciona las funciones de distribución normal con la media muestral, para datos normales, y con la media y la proporción muestral, para muestras grandes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación por intervalos de confianza. Relación entre confianza, error y tamaño muestral.</li> </ul>	<p>18.1 Comprende el concepto de intervalo de confianza.</p> <p>16.2 Relaciona el nivel de confianza con la distribución de la variable aleatoria.</p> <p>18.3 Determina la relación entre confianza, error y tamaño muestral a partir del estudio de su fórmula y de simulaciones</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.</li> </ul>	<p>19.1 Comprende el concepto de intervalo de confianza para la media de una población normal con desviación conocida y realiza las operaciones elementales de cálculo de los mismos</p> <p>19.2 Utiliza medios tecnológicos adecuados para realizar cálculos de estimación de intervalos de confianza de la media.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo de confianza para la proporción en el caso de muestras grandes.</li> </ul>	<p>20.1 Comprende el concepto de intervalo de confianza para la proporción de una población para muestras grandes y realiza las operaciones elementales de cálculo de los mismos</p> <p>19.2 Utiliza medios tecnológicos adecuados para realizar cálculos de estimación de intervalos de proporción.</p>