

# ESTADÍSTICA

## 2º BACHILLERATO MODALIDAD CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

### A. Elementos curriculares

#### Objetivos de materia

La enseñanza de la Estadística en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. 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.
2. 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, aceptando discrepancias y puntos de vista diferentes como un factor de enriquecimiento.
3. 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.
4. Hacer uso de variados recursos, incluidos los informáticos, en la búsqueda selectiva y el tratamiento de la información gráfica y estadística en sus categorías financiera, humanística o de otra índole, interpretando con corrección y profundidad los resultados obtenidos de ese tratamiento.
5. 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 desde el punto de vista de la estadística.
6. 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.

#### Saberes Básicos

##### Sentido numérico.

Conteo. Estrategias y técnicas de recuento sistemático (diagramas de árbol, técnicas de combinatoria, etc.).

##### Sentido de la medida.

*La probabilidad como medida de la incertidumbre asociada a fenómenos aleatorios: interpretaciones subjetivas, clásica y frecuentista.*

##### Sentido estocástico.

Variable estadística unidimensional y bidimensionales: concepto, tipos, diferencia entre distribución y valores individuales. Representaciones gráficas.

Organización de los datos procedentes de variables unidimensionales.

Medidas de localización y dispersión en variables cuantitativas: interpretación.

Organización de los datos procedentes de variables bidimensionales: distribución conjunta y distribuciones marginales y condicionadas. Análisis de la dependencia estadística.

Estudio de la relación entre dos variables mediante la regresión lineal y cuadrática: valoración gráfica de la pertinencia del ajuste. Diferencia entre correlación y causalidad.

Coeficientes de correlación lineal y de determinación: cuantificación de la relación lineal, predicción y valoración de su fiabilidad en contextos de las ciencias sociales.

Calculadora, hoja de cálculo o *software* específico en el análisis de datos estadísticos.

Experimentos aleatorios. Revisión del concepto de espacio muestral y del álgebra de sucesos (suceso complementario, unión e intersección de dos sucesos, leyes de Morgan). Estimación de la probabilidad a partir del concepto de frecuencia relativa.

Cálculo de probabilidades en experimentos simples: la regla de Laplace en situaciones de equiprobabilidad y en combinación con diferentes técnicas de recuento. Cálculo de la probabilidad del suceso complementario y de la unión y la intersección de dos sucesos. Resolución de problemas que requieran del manejo de los axiomas de la probabilidad de Kolmogorov o del dibujo de diagramas de Venn.

Cálculo de probabilidades en experimentos compuestos. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos aleatorios. Diagramas de árbol y tablas de contingencia.

Teoremas de la probabilidad total y de Bayes: resolución de problemas e interpretación del teorema de Bayes para actualizar la probabilidad a partir de la observación y la experimentación y la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Planteamiento y resolución de problemas que requieran del manejo de los axiomas de la probabilidad de Kolmogorov o del trazado de diagramas de Venn. Planteamiento y resolución de problemas de contexto real que requieran del empleo de los teoremas de la probabilidad total y de Bayes o del trazado de diagramas de árbol.

*Distribuciones de probabilidad.* Variables aleatorias discretas y continuas. Parámetros de la distribución. Distribuciones binomial y normal.

Modelización de fenómenos estocásticos mediante las distribuciones de probabilidad binomial y normal. Cálculo de probabilidades asociadas mediante herramientas tecnológicas. Condiciones bajo las cuales se puede aproximar la distribución binomial por la distribución normal.

*Inferencia.* Selección de muestras representativas. Técnicas de muestreo. Representatividad de una muestra según el proceso de selección. Estimación puntual y estimación por intervalo.

Estimación de la media, la proporción y la desviación típica. Aproximación de la distribución de la media y de la proporción muestrales por la normal.

Intervalos de confianza basados en la distribución normal: construcción, análisis y toma de decisiones en situaciones contextualizadas. Intervalo de confianza para la media de una distribución normal con desviación típica conocida. Cálculo del tamaño muestral mínimo. Relación entre confianza, error y tamaño muestral.

Herramientas digitales en la realización de estudios estadísticos. Lectura y comprensión de la ficha técnica de una encuesta. Grado de relación entre dos variables estadísticas. Regresión lineal.

## **B. Relaciones curriculares**

### **Competencias específicas y criterios de evaluación.**

CE1. Modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener posibles soluciones. STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD5, CPSAA4, CPSAA5, CE3.

1.1 Emplear algunas estrategias y herramientas, incluidas las digitales, en la modelización y resolución de problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales, evaluando su eficiencia en cada caso.

1.2 Obtener todas las posibles soluciones matemáticas de problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales, utilizando la estrategia de resolución más apropiada y describiendo el procedimiento utilizado.

CE2. Verificar la validez de las posibles soluciones de un problema empleando el razonamiento y la argumentación para contrastar su idoneidad. STEM1, STEM2, CD3, CPSAA4, CC3, CE3.

2.1 Comprobar la validez matemática de las posibles soluciones de un problema e interpretarlas, utilizando el razonamiento y la argumentación.

2.2. Seleccionar la solución más adecuada de un problema en función del contexto: de sostenibilidad, de consumo responsable, de equidad, etc., usando el razonamiento y la argumentación.

CE3. Formular o investigar conjeturas o problemas, utilizando el razonamiento y la argumentación, con apoyo de herramientas tecnológicas, para generar nuevo conocimiento matemático. CCL1, STEM1, STEM2, CD1, CD2, CD3, CD5, CE3.

3.2 Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en la formulación o investigación de conjeturas o problemas.

CE4. Utilizar el pensamiento computacional de forma eficaz, modificando, creando y generalizando algoritmos que resuelvan problemas mediante el uso de las matemáticas, para modelizar y resolver situaciones de la vida cotidiana y del ámbito de las ciencias sociales. STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD3, CD5, CE3.

4.1. Interpretar, modelizar y resolver situaciones problematizadas de la vida cotidiana y las ciencias sociales utilizando el pensamiento computacional, modificando, creando y generalizando algoritmos.

CE5. Establecer, investigar y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, estableciendo vínculos entre conceptos, procedimientos, argumentos y modelos para dar significado y estructurar el aprendizaje matemático. STEM1, STEM3, CD2, CD3, CCEC1.

5.1 Manifestar una visión matemática integrada, investigando y conectando las diferentes ideas matemáticas.

CE6. Descubrir los vínculos de las matemáticas con otras áreas de conocimiento y profundizar en sus conexiones, interrelacionando conceptos y procedimientos, para modelizar, resolver problemas y desarrollar la capacidad crítica, creativa e innovadora en situaciones diversas. STEM1, STEM2, CD2, CPSAA5, CC4, CE2, CE3, CCEC1.

6.1 Resolver problemas en situaciones diversas utilizando procesos matemáticos, estableciendo y aplicando conexiones entre el mundo real, otras áreas de conocimiento y las matemáticas.

6.2 Analizar la aportación de las matemáticas al progreso de la humanidad, reflexionando sobre su contribución en la propuesta de soluciones a situaciones complejas y a los retos en las ciencias sociales que se plantean.

CE7. Representar conceptos, procedimientos e información matemáticos, seleccionando diferentes tecnologías, para visualizar ideas y estructurar razonamientos matemáticos. STEM3, CD1, CD2, CD5, CE3, CCEC4.1, CCEC4.2.

7.1 Representar ideas matemáticas, estructurando diferentes razonamientos matemáticos y seleccionando las tecnologías más adecuadas.

7.2 Seleccionar y utilizar diversas formas de representación, valorando su utilidad para compartir información.

CE8. Comunicar las ideas matemáticas, de forma individual y colectiva, empleando el soporte, la

terminología y el rigor apropiados, para organizar y consolidar el pensamiento matemático. CCL1, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD3, CCEC3.2.

8.1 Mostrar organización al comunicar las ideas matemáticas, empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados.

8.2 Reconocer y emplear el lenguaje matemático en diferentes contextos, comunicando la información con precisión y rigor.

### C. Ponderaciones de los criterios

Nº Criterio	Denominación	Ponderación %
-------------	--------------	---------------

### D. Unidades didácticas: secuenciación y temporización

Unidades didácticas		
Número	Título	Temporización
1	CÁLCULO DE PROBABILIDADES	1ER TRIMESTRE
Número	Título	Temporización
1	ESTADÍSTICA UNIDIMENSIONAL.	1ER TRIMESTRE
Número	Título	Temporización
2	ESTADÍSTICA BIDIMENSIONAL.	2º TRIMESTRE
Número	Título	Temporización
4	VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL Y DIS. NORMAL.	2º TRIMESTRE
Número	Título	Temporización
5	MUESTREO E INFERENCIA ESTADÍSTICA.	3ER TRIMESTRE

### E. Precisiones sobre los niveles competenciales

Esta materia de libre configuración propia contribuye a la adquisición de las competencias clave.

Por ejemplo:

A la hora de exponer un trabajo, comunicar resultados de problemas o incorporar al propio vocabulario los términos matemáticos utilizados, se favorece el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística. La competencia digital se desarrolla principalmente a la hora de representar e interpretar datos estadísticos y también está muy presente en los problemas de modelización matemática. La toma de decisiones o la adaptación ante situaciones de incertidumbre son componentes propios de la competencia personal, social y de aprender a aprender. En todo estudio estadístico o de investigación de fenómenos sociales, el rigor, la planificación de la tarea y la evaluación son elementos indispensables que favorecen el sentido de iniciativa y emprendimiento.

El razonamiento, la argumentación, la resolución de problemas, el aprendizaje basado en la investigación de fenómenos científicos y sociales, la modelización y el pensamiento computacional son elementos característicos de la competencia STEM. Los conocimientos matemáticos que aporta esta materia permiten analizar y comprender numerosas producciones artísticas donde se ven reflejadas las matemáticas, favoreciendo la adquisición de la competencia en conciencia y expresión culturales. Las conexiones establecidas entre las matemáticas y otras áreas de conocimiento, así como la resolución de problemas en contextos sociales están relacionados con la competencia ciudadana.

## **F. Metodología**

La resolución de problemas constituye en sí misma la esencia del aprendizaje que ha de estar presente en todos los núcleos temáticos de esta materia.

Las tecnologías de la información y la comunicación brindan hoy recursos de fácil acceso, localización y reproducción para introducir en el aula los grandes momentos de los descubrimientos matemáticos y los conceptos y destrezas que se pretende que el alumnado aprenda. Hay que ser conscientes de la relatividad inherente al conocimiento y del hecho de que, a la larga, proporcionar al alumnado una visión adecuada de cómo la matemática contribuye y aumenta el conocimiento es más valioso que la mera adquisición del mismo. El trabajo en las clases de estadísticas con móviles, calculadoras, ordenadores o tabletas permite introducir un aprendizaje activo, que invitará al alumnado a investigar, diseñar experimentos bien contruidos, conjeturar sobre las razones profundas que subyacen en los experimentos y los resultados obtenidos, reforzar o refutar dichas conjeturas y demostrar o rechazar automáticamente.

Respecto a la modelización, se aprovechará el sentido práctico que ofrece, que aumenta claramente la motivación del alumnado hacia esta materia, ofreciendo un nuevo carácter formativo de la misma y fomentando el gusto por ella. La construcción de modelos es de difícil comprensión para quienes no tienen suficientes conocimientos matemáticos, tecnológicos y físicos, pero la construcción de modelos sencillos es útil en algunos contextos, pues refuerza la práctica de resolución de problemas del alumnado con componente creativa, la aplicación de diversas estrategias, cálculos, elementos imprescindibles para un futuro usuario de la estadística y para su futuro profesional. Es conveniente desarrollar esta tarea en pequeños grupos que luego expongan los resultados al grupo clase.

Por otra parte, y de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 29.4 del Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria, «las programaciones didácticas de las distintas materias del bachillerato incluirán actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público».

Dentro de las metodologías competenciales, utilizaremos metodologías de "aprendizaje cooperativo" y de "ludificación" (cartas, piezas, juegos de mesa, puzzles, dados, ...)

## **G. Materiales y recursos didácticos**

- Apuntes del alumno/a, preferiblemente folio en blanco y sin pautar.
- Fotocopias y otros materiales elaborados por el profesor.
- Calculadora científica.
- Instrumental básico de dibujo (regla, escuadra/cartabón graduados,...).
- Recursos TIC: PDI, ordenador, tablet, móvil (estrategia BYOD),...
- Aula Virtual Moodle Centros

## **H. Precisiones sobre la evaluación**

El profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje en relación con los criterios de evaluación y el grado de desarrollo de las competencias específicas de cada materia.

Los criterios de evaluación han de ser medibles, por lo que se han de establecer mecanismos objetivos de observación de las acciones que describen. Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como cuestionarios, formularios, presentaciones, exposiciones orales o portfolios, entre otros, coherentes con los criterios de evaluación y con las características del alumnado, garantizando así que la evaluación responde al principio de atención a la diversidad y a las diferencias individuales.

Entre ellos destacamos:

- Observación de los alumnos en clase: El profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje, en relación con los criterios de evaluación y el grado de consecución de las competencias específicas de la materia. **(OBS)**
- Pruebas escritas, cuestionarios: Nos permiten conocer cuál es el estado del progreso del alumnado y detectar dónde se están presentando las dificultades. Una vez detectadas las causas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la adquisición de las competencias clave. **(PRU)**
- Trabajos monográficos y de investigación: incluyen actividades de búsqueda de información, el uso de la TIC y pueden realizarse individualmente o en grupo. En este último caso será importante evaluar las capacidades relacionadas con el trabajo cooperativo y el respeto a las opiniones ajenas, así como su exposición. **(INVEST / TIC)**

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA LA MATERIA

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva según las distintas materias o ámbitos del currículo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Tomará como referente los criterios de evaluación de las diferentes materias, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.

En la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, deberá tenerse en cuenta el grado de consecución de las competencias específicas de cada materia, a través de la superación de los criterios de evaluación que tiene asociados. Los criterios de evaluación se relacionan de manera directa con las competencias específicas e indicarán el grado de desarrollo de las mismas tal y como se dispone en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo. Además, los criterios de evaluación contribuirán en la misma medida al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar su grado de desarrollo.

Se considerará que un criterio ha sido superado cuando obtenga una calificación mínima de cinco sobre diez. De la misma forma, una competencia específica se considerará superada cuando obtenga una calificación mínima de, cinco sobre 10, la media aritmética de los criterios de evaluación que contribuyen a su desarrollo.

Para calcular las notas trimestrales, cuyo valor es solo informativo, se realizará la media ponderada de todos los criterios evaluados durante ese trimestre.

Mecanismos de mejora del aprendizaje y atención a la diversidad

Durante el curso:

Para aquellos alumnos o alumnas que no superen algún criterio de evaluación se podrán poner en marcha diferentes medidas de mejora del aprendizaje que variarán en función de las necesidades del alumno o alumna, además se propondrán pruebas escritas, trabajos o actividades de recuperación que se realizarán a lo largo del curso y que tendrán como objetivo la superación de dichos criterios. Al finalizar cada bloque, se realizará una prueba donde todos los alumnos podrán mejorar la calificación de los criterios de

evaluación incluidos en dicho bloque.

Convocatoria Extraordinaria:

En el caso de que el alumno o alumna no apruebe la materia en la evaluación ordinaria, tendrá que realizar una prueba extraordinaria. La prueba será diseñada a partir de los criterios de evaluación que se hayan trabajado durante el curso, organizados por bloques de contenidos.

## **I. Justificación de la materia de Libre Disposición.**

Se considera fundamental ofertar esta materia optativa al alumnado de 2º de Bachillerato por los siguientes motivos: La importancia que hoy día ha adquirido la Estadística y la Probabilidad como herramientas para el desarrollo de multitud de disciplinas científicas, y por otra parte, el hecho de que su utilización en la vida cotidiana se ha popularizado tanto que contribuye un vehículo de comunicación usual.

Por ello, se quiere presentar al alumnado la Estadística y la Probabilidad como un elemento auxiliar básico para la investigación experimental de cara a una posible especialización universitaria (Económicas, Biología, Sociología, Ingenierías, Medicina, ...) o profesional y a la vez aportar las claves necesarias para comprender los elementos esenciales de una investigación estadística, prevenir ante posibles abusos de la estadística (presentes en los medios de comunicación, sobre todo) y comprender mejor la naturaleza y el significado de los diferentes indicadores sociales que ayuden a formar una visión fundamentada de la panorámica social en un determinado momento.

De esta forma, completaríamos la formación matemática del alumnado que en el futuro cursará carreras de Ciencias de la Salud y Tecnología, desarrollando temas importantes en su currículo, como son la Estadística y Probabilidad, y que, por diversos motivos, no se han podido abordar en cursos anteriores, o se ha hecho, pero con poca profundidad.







