

# **ÍNDICE PROGRAMACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRADO CURSO 2019-2020**

1. OBJETIVOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRADO
2. CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRADO
3. SECUENCIACION Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRADO
4. MATERIALES DIDÁCTICOS
5. PLAN DE COMPETENCIA LECTORA Y PLAN DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
7. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
8. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
9. MÍNIMOS EXIGIBLES PARA OBTENER UNA CALIFICACIÓN POSITIVA
10. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD
11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES PROPUESTAS
12. EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN Y LA PRÁCTICA DOCENTE
13. INFORMACIÓN A LOS ALUMNOS
14. METODOLOGÍA. EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA

# **1. OBJETIVOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRADO**

## **Introducción**

La Estadística juega un papel muy importante en el desarrollo de la Ciencia siendo uno de los pilares del método científico en la fase del análisis de datos. La variada naturaleza de las cuestiones a investigar en las Ciencias de la Salud y en las Ciencias Sociales hace que la aplicación del método científico y las técnicas estadísticas resulten imprescindibles en distintas áreas de conocimiento. Profesionales de muy distintos ámbitos de trabajo manejan habitualmente gran cantidad de datos (resultados de ensayos, mediciones, informes, etc.) que requieren un tratamiento adecuado para que realmente resulten informativos y de utilidad. En este escenario, los métodos estadísticos permiten resumir, analizar y evaluar esta información que los profesionales manejan facilitando y apoyando científicamente la toma de decisiones.

El objeto de esta asignatura es proporcionar los conocimientos y capacidades básicas en lo referente al método estadístico que el alumno, como futuro profesional en distintos ámbitos, debe poseer. Así como los conocimientos estadísticos dar a conocer las posibilidades que ofrece la hoja de Cálculo Excel y su aplicación a la estadística.

El Bachillerato es la etapa en la que el alumnado adquiere conocimientos y habilidades para el desarrollo de capacidades que le faciliten interactuar en la sociedad y formarse de manera autónoma y responsable, así como lograr un espíritu crítico para enfrentarse a futuras situaciones académicas o laborales. La enseñanza de la materia optativa de Proyecto de Investigación Integrado en esta etapa debe ayudar al desarrollo de estas capacidades enunciadas en los objetivos generales del Bachillerato, contribuyendo al acceso a conocimientos científicos, al uso de avances tecnológicos, a la comprensión de los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y al desarrollo del método científico. La materia ayudará a usar la estadística como una potente herramienta de trabajo necesaria en sus estudios y quehaceres venideros, puesto que aparece incluida en la mayoría de los currículos de los estudios universitarios y de formación profesional superior. Esta materia optativa intenta que el alumnado de Bachillerato refuerce y amplíe los conocimientos de estadística y utilice las TIC, preparándolo para estudios posteriores.

El objetivo de la materia es que el alumnado llegue a emplear de forma cotidiana la estadística en sus trabajos e investigaciones científicas, tanto en los referidos a esta materia, como a los de otras de la etapa; y que tenga una visión crítica para analizar e interpretar la información estadística aparecida en los medios de comunicación, informes, textos científicos, etc.

## **Objetivos**

### **Competencias genéricas:**

1. Aplicar las estrategias propias del método científico (observación de fenómenos y problemas, formulación de hipótesis, predicción de situaciones, verificación de las predicciones, replicación y generación de teorías) para realizar investigaciones de dificultad creciente relacionadas con las disciplinas integradas en las materias de la modalidad.
2. Adoptar actitudes favorables para el análisis de situaciones, para la resolución de problemas, y para la toma de decisiones de forma ordenada y metódica desarrollando el rigor intelectual, el interés por el trabajo bien hecho, y la voluntad de corregirlo y perfeccionarlo.
3. Buscar, seleccionar y procesar información procedente de fuentes diversas, incluida la que proporciona el entorno, utilizando con progresiva autonomía las tecnologías de la información y la comunicación.
4. Desarrollar destrezas y habilidades específicas para el análisis, diseño, elaboración, utilización o manipulación de forma segura, ordenada y responsable de los materiales, recursos, objetos, productos o sistemas tecnológicos empleados en el proyecto, aplicando las medidas básicas de seguridad para la prevención de riesgos.
5. Desarrollar la autoestima, la autonomía y la iniciativa personal, participar en tareas de equipo, y valorar la importancia del esfuerzo personal, la responsabilidad y la cooperación en la vida colectiva.
6. Utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación como herramienta de aprendizaje y de comunicación, valorando su uso para trabajar de forma autónoma,

como instrumento de colaboración y para el desarrollo de proyectos de trabajo cooperativo.

7. Desarrollar la capacidad de lectura comprensiva, análisis crítico y síntesis, dotando al alumno de la capacidad para comunicar ideas expresándose correctamente tanto de forma escrita como oral.

8. Desarrollar la capacidad para expresarse con corrección de forma verbal y escrita, e incorporar con naturalidad el lenguaje técnico y gráfico a situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente. Adquirir y manejar con fluidez un vocabulario específico de términos, notaciones y representaciones matemáticas.

9. Utilizar las estrategias características de la investigación científica y destrezas tales como el planteamiento de problemas, la planificación y ensayo, la experimentación, la formulación y aceptación o rechazo de las conjeturas y la comprobación de los resultados obtenidos para realizar investigaciones y explorar situaciones y fenómenos nuevos.

10. Iniciación en la capacidad de argumentación y fortalecer la habilidad de aprendizaje autónomo y de trabajo en equipo.

11. Emplear los recursos aportados por las tecnologías para obtener y procesar información, facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos, ahorrar tiempo en los cálculos, servir como herramienta en la resolución de problemas y soporte para la comunicación y exposición de resultados y conclusiones.

12. Mostrar actitudes asociadas al trabajo científico y a la investigación, tales como la visión crítica, la necesidad de verificación, la valoración de la precisión, el interés por el trabajo cooperativo y los distintos tipos de razonamiento, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas y la apertura a nuevas ideas.

13. Utilizar el conocimiento para interpretar, comprender y valorar la relación entre las distintas áreas del saber. Apreciar el conocimiento y el desarrollo histórico de la como un proceso cambiante y dinámico, al que han contribuido tanto hombres como mujeres

a lo largo de la historia, adoptando actitudes de solidaridad, tolerancia y respeto, contribuyendo así a la formación personal y al enriquecimiento cultural.

14. Desarrollar la auto estima, la autonomía y la iniciativa personal, participar en tareas de equipo, en diálogos y debates con una actitud igualitaria, constructiva y tolerante.

### **Competencias específicas:**

La enseñanza de Proyecto de investigación Integrado en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Emplear la estadística como herramienta básica necesaria en las investigaciones y en los trabajos científicos y socioeconómicos propuestos, para dotarlos de mayor consistencia.

2. Adquirir los conceptos básicos de Estadística Descriptiva y ser capaz de interpretarlos en cada situación concreta resumiendo la información contenida en un conjunto de datos a través de tablas, gráficos y cálculo de distintos indicadores estadísticos.

3. Aplicar los conocimientos estadísticos en el desarrollo de actividades o proyectos sobre fenómenos cotidianos o científicos propuestos, que permitan la contextualización y el análisis del problema, la formulación de hipótesis de trabajo, la extracción de conclusiones y la toma de decisiones.

4. Elaborar un proyecto estadístico en todas sus fases: planificación y concreción de los objetivos, correcta recogida de datos (trabajo de campo), su análisis y tratamiento, reconocimiento del modelo de distribución de probabilidad adecuado, y uso de la inferencia estadística para sacar conclusiones o tomar decisiones para toda la población.

5. Emplear las tecnologías de la información y de la comunicación para facilitar el trabajo estadístico (obtención de información, tratamiento informático, calculadoras gráficas...) y elaborar presentaciones, cálculos e informes.

6. Valorar el ahorro de tiempo y esfuerzo que ofrecen las técnicas estadísticas en los estudios científicos, técnicos y socioeconómicos.
7. Asimilar y utilizar con soltura el vocabulario específico de la materia, y comprender textos científicos, informes, divulgación de experiencias, mensajes en los medios de comunicación, etc., en los que se haga uso de la estadística estudiada en la materia.
8. Adquirir conocimientos básicos y generales sobre lo que es el azar y la probabilidad así como sobre los principales modelos matemáticos para formalizar situaciones de incertidumbre.
9. Obtener estimaciones adecuadas, tanto puntuales como por intervalo, para los parámetros de los principales modelos de distribuciones de probabilidad.
10. Manejar la hoja de cálculo Excel y ver su aplicación a la estadística para el tratamiento de datos, aplicación del procedimiento adecuado e interpretación de los resultados obtenidos.
11. Analizar, proponer y discutir modelos estadísticos para explicar distintos fenómenos.
12. Poseer un criterio correcto para elegir la técnica estadística más adecuada a cada situación, dependiendo del objetivo del estudio y de los datos con que se trabaja.
13. Extraer conclusiones estadísticas en función de los resultados obtenidos en un estudio así como evaluar la significación de dichas conclusiones.
14. Diseñar y llevar a cabo experimentos apropiados que permitan realizar estudios para establecer comparaciones entre distintos grupos.
15. Analizar e interpretar de manera crítica informaciones estadísticas aparecidas en los medios de comunicación y en trabajos propios o elaborados por otras personas.

16. Apreciar el uso de las técnicas y procedimientos del método científico, valorando la precisión, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas, la apertura a nuevas ideas y la visión crítica.

17. Conocer y manejar las bases de la metodología de la investigación científica.

18. Desarrollar estrategias que permitan llevar a cabo una investigación científica, mostrando un espíritu crítico.

## **2. CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRADO (desglosado por unidades)**

### **Unidad 1: Generalidades**

#### **I. OBJETIVOS**

- Conocer la evolución histórica de la estadística.
- Conocer y utilizar el método estadístico.
- Reconocer las distintas estrategias de muestreo. Ventajas e inconvenientes.
- Conocer el lenguaje estadístico elemental.
- Saber determinar si una variable estadística es cualitativa o cuantitativa.
- Reconocer si una variable cualitativa es nominal, ordinal o dicotómica.
- Reconocer si una variable cuantitativa es continua o discreta.
- Saber crear un documento con Excel.

#### **II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- A. Utilizar el método estadístico a distintas situaciones de la vida real.
- B. Realizar distintos tipos de muestreo para reconocerlos.
- C. Entender el concepto de variable estadística.
- D. Construir distintos tipos de variables para distinguir si son cualitativas o cuantitativas.
- E. Determinar si una variable cualitativa es nominal ordinal o dicotómica.
- F. Determinar si una variable cuantitativa es discreta o continua.
- G. Utilizar las herramientas básicas de Excel.

#### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Utilizar el lenguaje algebraico en general y el estadístico en particular para describir y resolver situaciones problemáticas en distintos contextos.
- Utilizar la aplicación informática Excel.
- Desarrollar la autonomía e iniciativa personal.

#### **IV. CONTENIDOS**

##### **Conceptos**

- Conceptos básicos de estadística. Población, muestra, censo, variables estadísticas.



- Tipos de variables estadísticas: cuantitativas, cuantitativas, etc.
- Muestreo y tipos de muestreo.
- La hoja de cálculo Excel.
- Modificación de una celda (alineación, bordes,...).
- Insertar una función con Excel.

### **Procedimientos**

- Conocer y utilizar el lenguaje estadístico.
- Determinar el tipo de variable estadística con la que estamos trabajando.
- Utilizar los distintos tipos de muestreo.
- Utilizar la hoja de cálculo Excel.
- Utilizar algunas funciones matemáticas conocidas con Excel.

### **Actitudes**

- Valoración positiva del método estadístico.
- Valoración de las nuevas tecnologías por su utilidad en el tratamiento y manipulación de grandes cantidades de información.

## **UNIDAD 2: Distribuciones unidimensionales. Introducción al Excel**

### **I. OBJETIVOS**

- Construir, conocer y utilizar la representación tabular y gráfica de una variable cualitativa nominal.
- Construir, conocer y utilizar la representación tabular y gráfica de una variable cualitativa ordinal.
- Construir, conocer y utilizar la representación tabular y gráfica de una variable cuantitativa discreta.
- Construir, conocer y utilizar la representación tabular y gráfica de una variable cuantitativa continua.
- Utilizar Excel en la construcción de tablas.
- Conocer las funciones CONTAR, CONTAR.SI, ALEATORIO, ENTERO, FRECUENCIA.
- Realizar representaciones gráficas con Excel. Diagramas de barras, diagramas de sectores, diagramas de Pareto.

## **II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- A. Entender el concepto de frecuencia absoluta y relativa.
- B. Calcular la frecuencia absoluta y relativa de una variable estadística.
- C. Realizar representaciones gráficas (diagramas de barras, diagramas de sectores, pictogramas, diagramas de Pareto...)
- D. Utilizar las representaciones tabulares y gráficas.
- E. Realizar tablas con Excel (frecuencia absoluta, frecuencia relativa, frecuencia absoluta acumulada, y relativa acumulada).
- F. Realizar representaciones graficas con el asistente para gráficos de Excel.

## **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Utilizar el lenguaje estadístico para interpretar la realidad expresada por los medios de comunicación
- Emplear el vocabulario y la nomenclatura propios de la estadística para describir análisis estadísticos Utilizar el lenguaje estadístico para interpretar la realidad expresada por los medios de comunicación.
- Utilizar la hoja de cálculo Excel en la construcción de tablas y en las representaciones gráficas.

## **IV. CONTENIDOS**

### **Conceptos**

- Tabla de frecuencias: frecuencia absoluta, frecuencia relativa, frecuencia absoluta acumulada y frecuencia relativa acumulada.
- Datos agrupados. Clases o intervalos. Amplitud de la clase. Marcas de clase.
- Gráficos estadísticos: diagrama de sectores, diagrama de barras, histograma, polígono de frecuencias y diagrama de Pareto.
- Funciones básicas de Excel para elaborar una tabla.
- Gráficos estadísticos con Excel.

### **Procedimientos**

- Construir tabla de frecuencias: frecuencia absoluta, frecuencia relativa, frecuencia absoluta acumulada y frecuencia relativa acumulada.

- Construir e interpretar intervalos, marcas de clase y tablas de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.
- Representar y analizar gráficos estadísticos: diagrama de sectores, diagrama de barras, histograma y diagramas de Pareto.
- Utilizar diversas fuentes para obtener información de tipo estadístico.

### **Actitudes**

- Valoración positiva de la utilidad de la estadística para el estudio de fenómenos de la vida cotidiana.
- Sentido crítico ante las informaciones de tipo estadístico que aparecen en los medios de comunicación.
- Apreciación de la representación gráfica como medio de análisis y presentación de informaciones estadísticas.
- Reconocimiento y valoración del trabajo en grupo como manera más eficaz para realizar determinadas actividades.
- Apreciación de la precisión y utilidad del lenguaje estadístico para representar, comunicar y resolver situaciones cotidianas.
- Satisfacción y gusto por la presentación cuidadosa y ordenada de los trabajos.
- Aprecio por los nuevos instrumentos de cálculo estadístico (hoja de cálculo, calculadora, etc.) en el tratamiento de la información

## **UNIDAD 3: Distribuciones unidimensionales. Cálculo de parámetros**

### **I. OBJETIVOS**

- Conocer y utilizar distintas medidas de tendencia central.
- Manejar las funciones PROMEDIO, MEDIA.GEOM( ), MEDIA.ARMO( )  
MEDIANA y MODA
- Conocer y utilizar distintas medidas de posición.
- Manejar las funciones K-ESIMO.MAYOR, K-ESIMO.MENOR, CUARTIL y  
PERCENTIL
- Conocer y utilizar distintas medidas de dispersión.
- Manejar las funciones DESVPROM, VAR, VARP,...
- Conocer y utilizar distintas medidas de forma.

- Manejar Las funciones COEFICIENTE.ASIMETRIA, CURTOSIS definidas en Excel.
- Desigualdad de Tchebicheff
- Necesidad de tipificar una variable.

## **II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- A. Entender los conceptos de media aritmética, geométrica y armónica.
- B. Entender los conceptos de moda y mediana.
- C. Utilizar los parámetros de centralización
- D. Entender los conceptos de cuartiles, deciles y percentiles.
- E. Utilizar los parámetros de posición
- F. Entender los conceptos de desviación media y típica, varianza y coeficiente de variación.
- G. Utilizar los parámetros de dispersión.
- H. Entender los conceptos de momentos de una distribución, coeficiente de asimetría y coeficiente de curtosis.
- I. Calcular los parámetros de centralización, posición, dispersión y forma con Excel.

## **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Conocer el significado de los parámetros estadísticos e interpretar con ellos estudios estadísticos.
- Conocer la información que proporcionan los diferentes parámetros de centralización para aplicarlos adecuadamente.
- Interpretar con cautela todas las informaciones de carácter estadístico aplicando los parámetros de centralización, posición, dispersión y forma.
- Comparar diferentes estudios estadísticos a partir de las herramientas que proporcionan los parámetros de centralización, posición, dispersión y forma.
- Utilizar Excel como soporte informático para el cálculo de distintos parámetros.
- Emplear el vocabulario y la nomenclatura propios de la estadística para describir análisis estadísticos.

## **IV. CONTENIDOS**

### **Conceptos**

- Parámetros de centralización en datos agrupados y no agrupados.
- Parámetros de posición en datos agrupados y no agrupados.
- Parámetros de dispersión en datos agrupados y no agrupados.
- Medidas de forma.
- Funciones de Excel relacionadas con los distintos parámetros estadísticos.

### **Procedimientos**

- Cálculo de los parámetros de centralización para datos agrupados y no agrupados con calculadora y con Excel.
- Cálculo de los parámetros de posición para datos agrupados y no agrupados con Excel.
- Cálculo de los parámetros de dispersión para datos agrupados y no agrupados con calculadora y con Excel.
- Cálculo de los parámetros de forma con calculadora y con Excel.
- Cálculo y utilización del coeficiente de variación para la comparación de distribuciones.
- Utilizar diversas fuentes para obtener información de tipo estadístico.

### **Actitudes**

- Reconocimiento de la utilidad de las técnicas y procedimientos de obtención de los parámetros estadísticos para analizar e interpretar la información.
- Valoración positiva del trabajo en equipo a la hora de planificar y desarrollar actividades relacionadas con la estadística.
- Gusto por la precisión y el orden en la presentación y tratamiento de datos relativos a fenómenos estadísticos.
- Valoración de la matemática como un instrumento necesario en el conocimiento y desarrollo de otras áreas del pensamiento humano. En particular, para describir y argumentar acerca de fenómenos de tipo social y económico.
- Cuidado e interés al realizar cálculos estadísticos con la calculadora u otros medios tecnológicos (Excel).

## **UNIDAD 4: Distribuciones bidimensionales.**

### **I. OBJETIVOS**

- Comprender la necesidad de las variables bidimensionales y representarlas mediante la nube de puntos.
- Diagramas de puntos, diagramas de burbujas.
- Diagramas de barras tridimensionales con Excel.
- Distribuciones marginales y conjuntas con Excel. Distribuciones condicionadas.
- Variables estadísticas independientes
- Calcular el centro de gravedad, la covarianza, el coeficiente de correlación y la recta de regresión.
- Conocer y manejar las funciones COVAR ( ), COEF.DE.CORREL ( ), ESTIMACION.LINEAL ( ) y TENDENCIA ( ).
- Recta de regresión con Excel.

### **II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- A. Utilizar y representar las variables aleatorias bidimensionales con Excel
- B. Calcular parámetros estadísticos de las variables aleatorias bidimensionales.
- C. Calcular parámetros estadísticos de las variables aleatorias bidimensionales con Excel.
- D. Reconocer las funciones COVAR ( ), COEF.DE.CORREL ( ), ESTIMACION.LINEAL ( ) y TENDENCIA ( ).
- E. Comprender el concepto de recta de regresión y conocer su cálculo analítico y su cálculo con Excel.
- F. Resolver problemas utilizando las propiedades de las variables bidimensionales.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Conocer las variables aleatorias bidimensionales que aparecen en los distintos medios y reconocer su utilidad para modelizar problemas de la vida real
- Desarrollar estrategias mediante las que interpretar gráficos correspondientes a variables bidimensionales y saber deducir la información que los datos nos aportan.
- Manejar la hoja de Cálculo Excel para calcular parámetro bidimensionales y obtener la recta de regresión.

## **IV. CONTENIDOS**

### **Conceptos**

- Variable estadística bidimensional.
- Distribución marginal, distribuciones condicionales y distribuciones conjuntas.
- Diagrama de dispersión (nube de puntos), diagramas de nubes y diagramas de barras tridimensionales.
- Variables estadísticas independientes.
- Correlación lineal. Recta de regresión.
- Funciones bidimensionales definidas en Excel.

### **Procedimientos**

- Cálculo de las distribuciones marginales a partir de una distribución bidimensional.
- Cálculo de las distribuciones condicionadas a partir de una distribución bidimensional.
- Representación gráfica de una variable bidimensional mediante el diagrama de dispersión, diagrama de burbuja y diagrama de barras tridimensional.
- Cálculo del centro de gravedad, de la covarianza y del coeficiente de correlación con y sin la utilización de Excel.
- Cálculo de la recta de regresión con y sin la utilización de Excel

### **Actitudes**

- Comprensión de la necesidad de las variables bidimensionales.
- Interés por el significado de los parámetros estadísticos.
- Necesidad del uso de medios informáticos y la calculadora para simplificar el trabajo
- Gusto por el trabajo limpio y ordenado, en especial en las representaciones gráficas.
- Reconocimiento de la utilidad de la estadística bidimensional a la hora de tomar decisiones.

## **UNIDAD 5: Teoría de conjuntos**

### **I. OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Conocer los principales símbolos matemáticos.
- Realizar operaciones entre conjuntos y conocer las principales propiedades de éstas.
- Diferenciar la unión de la intersección de conjuntos.

- Conocer y aplicar adecuadamente las propiedades de la unión y de la intersección.
- Conocer y aplicar adecuadamente las leyes de Morgan.

## **II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- A. Construir conjuntos
- B. Aplicar las propiedades de los conjuntos
- C. Reconocer la unión y la intersección de conjuntos
- D. Utilizar el lenguaje matemático.
- E. Aplicar las leyes de Morgan

## **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Utilizar el lenguaje matemático para describir, de forma clara y rigurosa ciertos conjuntos.
- Utilizar las nuevas tecnologías para construir actividades relacionadas con la teoría de conjuntos.

## **IV. CONTENIDOS**

### **Conceptos**

- Conjunto. Contenido y pertenece.
- Tipos de conjuntos
- Propiedades de los conjuntos.
- Unión e intersección de conjuntos.
- Leyes de Morgan

### **Procedimientos**

- Construcción de distintos tipos de conjuntos.
- Hallar el cardinal y diferenciar los distintos tipos de conjuntos atendiendo a su cardinal.
- Hallar la unión e intersección de dos o más conjuntos.
- Aplicar las propiedades de los conjuntos.
- Aplicar las leyes de Morgan.

### **Actitudes**

- Predisposición e interés por el aprendizaje.



- Valoración positiva del conocimiento de la teoría de conjuntos.
- Curiosidad e interés por el análisis de problemas relacionados con la teoría de conjuntos.

## **UNIDAD 6: Combinatoria**

### **I. OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Conocer técnicas de recuento mediante métodos sistemáticos o mediante el uso de la combinatoria.
- Diferenciar las variaciones, las permutaciones y las combinaciones, y calcular el número de variaciones, permutaciones o combinaciones, con y sin repetición.
- Conocer y aplicar adecuadamente las propiedades de los números combinatorios para desarrollar la potencia de un binomio.
- Utilizar las técnicas de recuento en el planteamiento y resolución de problemas.
- Utilizar las funciones COMBINAT, PERMUTACION para calcular combinaciones, variaciones y permutaciones.

### **II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- Plantear y resolver problemas de recuento que requieran el uso de técnicas o de métodos sistemáticos.
- Plantear y resolver problemas de recuento que requieran el uso de técnicas de combinatoria.
- Resolver ecuaciones en las que intervengan expresiones combinatorias.
- Simplificar expresiones numéricas y algebraicas en las que intervengan números factoriales.
- Plantear y resolver problemas de cierta dificultad con las técnicas de recuento.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Utilizar el lenguaje matemático para describir, de forma clara y rigurosa, expresiones que conlleven el cálculo de números en los problemas de recuentos, diferenciando unos casos de otros.
- Potenciar la creatividad de los alumnos, permitiendo y sugiriendo distintos métodos para efectuar recuentos en la resolución de un problema.

- Utilizar las nuevas tecnologías (hoja de cálculo Excel), calculadoras, programas Internet... para buscar y resolver problemas haciendo uso de la combinatoria.

#### **IV. CONTENIDOS**

##### **Conceptos**

- Tablas de recuento y diagramas de árbol.
- Variaciones ordinarias y variaciones con repetición. Número de variaciones.
- Permutaciones ordinarias, permutaciones circulares y permutaciones con repetición. Número de permutaciones.
- Combinaciones ordinarias y combinaciones con repetición. Número de combinaciones.
- Números combinatorios. Propiedades de los números combinatorios.
- Funciones COMBINAT y PERMUTACION

##### **Procedimientos**

- Ordenar y agrupar convenientemente los elementos de un conjunto para poder efectuar el recuento de una forma sencilla.
- Hallar el número de las variaciones ordinarias con los elementos de un conjunto.
- Hallar el número de las variaciones con repetición con los elementos de un conjunto.
- Calcular números factoriales. Aplicarlos al cálculo de permutaciones ordinarias y circulares.
- Calcular el número de permutaciones con elementos repetidos de un conjunto.
- Calcular números combinatorios.
- Calcular expresiones combinatorias utilizando calculadoras científicas.

##### **Actitudes**

- Predisposición e interés por el aprendizaje de nuevas técnicas de recuento.
- Valoración positiva del uso de las expresiones combinatorias (variaciones, permutaciones y combinaciones) para resolver problemas de recuento.
- Curiosidad e interés por el análisis de problemas relacionados con el recuento y la probabilidad, como la elección de muestras para encuestas, la organización de un campeonato deportivo, etc.
- Apreciación del uso de la calculadora como herramienta en el cálculo combinatorio.

- Gusto por el cálculo ordenado y metódico en las técnicas de recuento.

## **UNIDAD 7: Calculo de probabilidades**

### **I. OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Introducir al cálculo de probabilidades.
- Dotar al alumno de la capacidad para reconocer los distintos tipos de sucesos y las operaciones que podemos establecer.
- Conocer las operaciones con conjuntos y sus propiedades, y utilizarlas en el caso concreto del espacio de sucesos asociado a un experimento aleatorio.
- Dotar a los alumnos de conceptos y herramientas que puedan utilizar para calcular la probabilidad de un suceso relativo a una experiencia aleatoria.
- Determinar probabilidades de sucesos en experimentos compuestos y discernir entre sucesos dependientes e independientes.
- Dotar al alumno de las herramientas necesarias en el estudio de la probabilidad condicionada.

### **II. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- A. Formar el espacio muestral y calcular el número de puntos muestrales de un suceso.
- B. Efectuar operaciones con sucesos y aplicar sus propiedades para efectuar simplificaciones.
- C. Identificar funciones de probabilidad definidas en un espacio muestral, comprobando el cumplimiento de los axiomas, y utilizarlas para obtener la probabilidad de sucesos compuestos.
- D. Determinar si dos sucesos son dependientes o independientes, y calcular la probabilidad de su intersección.
- E. Formar el sistema completo de sucesos asociado a un experimento aleatorio compuesto y asignar probabilidades a sucesos mediante el teorema de la probabilidad total.
- F. Calcular probabilidades a posteriori.

### **III. COMPETENCIAS BÁSICAS**

- Utilizar una notación adecuada para expresar sucesos en experimentos aleatorios y las operaciones que pueden efectuarse con ellos, relacionándolos con las proposiciones en la lógica formal.
- Analizar la evolución del concepto de probabilidad a lo largo de la historia de las matemáticas, y apreciar la necesidad de una formalización en la definición de probabilidad.
- Efectuar comentarios críticos sobre los juegos de azar u otros sucesos desde el punto de vista de la probabilidad.

### **IV. CONTENIDOS**

#### **Conceptos**

- Experimentos deterministas y aleatorios. Espacio muestral. Punto muestral.
- Sucesos: elemental, seguro, imposible, contrario, compatibles, incompatibles, etc.
- Operaciones con sucesos. Álgebra de sucesos.
- Definición clásica de probabilidad. Regla de Laplace.
- Definición axiomática de probabilidad.
- Probabilidad condicionada. Sucesos independientes.
- Experimentos compuestos.
- Probabilidad de la intersección de sucesos.
- Diagramas de árbol para determinar la probabilidad de sucesos en experimentos compuestos.
- Probabilidad total.
- Teorema de Bayes para determinar la probabilidad a posteriori.

#### **Procedimientos**

- Distinguir experimentos aleatorios de experimentos deterministas.
- Obtener el espacio muestral de experimentos aleatorios sencillos.
- Efectuar operaciones con sucesos: unión, intersección y diferencia.
- Calcular probabilidades de sucesos en experimentos simples, aplicando la regla de Laplace y la combinatoria cuando sea aconsejable.

- Efectuar diagramas de árbol y calcular probabilidades de sucesos con la ayuda de los diagramas.
- Obtener probabilidades de sucesos, bien directamente o a través de la definición.
- Hacer ejercicios de diferenciación de sucesos compatibles e incompatibles, así como de sucesos dependientes e independientes.
- Hallar la probabilidad total de un suceso a partir de las probabilidades condicionadas por los sucesos de un sistema completo de sucesos.
- Hallar probabilidades a posteriori.

### **Actitudes**

- Reconocimiento y valoración de la utilidad de las matemáticas para interpretar y describir situaciones relacionadas con el azar.
- Curiosidad e interés por conocer estrategias diferentes de las propias para la resolución de problemas de cálculo de probabilidades.
- Valoración crítica de las informaciones de tipo probabilístico que se transmiten a través de los medios de comunicación.
- Gusto por el cálculo ordenado y la representación gráfica clara y precisa en los diagramas de Venn y de árbol.

### 3. SECUENCIACION Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRADO

2° de Bachillerato	EVALUACIONES	BLOQUES TEMÁTICOS	UNIDADES DIDÁCTICAS
	PRIMERA	Distribuciones unidimensionales	1, 2, 3
	SEGUNDA	Teoría de conjuntos. Distribuciones bidimensionales. Análisis combinatorio. Cálculo de probabilidades.	4, 5
	TERCERA	Análisis combinatorio. Cálculo de probabilidades.	6,7

#### **4. MATERIALES DIDÁCTICOS**

A continuación nos referimos a los materiales que se disponen para el aprendizaje. Algunos de ellos no estarán presentes en todos los bloques o unidades didácticas y serán empleados de forma oportuna en cada momento en que fueran precisos.

- **Pizarra.**

Se hará un uso clarificador, presentándose la información de forma cuidada y ordenada, empleándose si fuere preciso tizas de colores.

- **Cuaderno del alumno.**

Complementará a los apuntes que ofrecerá el profesor y servirá para hacer un seguimiento del trabajo diario del alumno.

- **Material escrito.**

El departamento elaborará fichas con los conceptos teóricos, ejercicios, prácticas y actividades más indicadas para cada situación.

- **Material impreso.**

Se fomentará el uso de textos estadísticos y publicaciones divulgativas de carácter científico adecuados a los gustos y nivel de comprensión de los alumnos, facilitando a tal fin el acceso a la biblioteca y material impreso adquirido por el departamento.

- **Calculadora.**

El departamento dispone de catorce calculadoras mas una para el profesor marca Texas Instrumens del modelo TI-83. La calculadora constituye un material didáctico de gran potencia para la adquisición y el refuerzo de contenidos muy diversos por tanto se fomentará su uso racional.

- **Soportes informáticos e Internet.**

Fundamentalmente la hoja de cálculo Excel,... Se utilizará la plataforma Moodle (aula virtual del centro).

## **5. PLAN DE COMPETENCIA LECTORA Y PLAN DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

La integración de la lectura en el currículo de Proyecto de Investigación integrado se hace partiendo de la consideración de que la adquisición de la competencia lectora consiste en el desarrollo de un conjunto de estrategias, destrezas y conocimientos que contribuyen a la comprensión y al uso de textos escritos, así como a la reflexión personal a partir de ellos con el fin de desarrollar el conocimiento y el potencial personal. En la clase habrá que prestar especial atención al desarrollo de la comprensión y expresión oral y escrita y al manejo del lenguaje. Será preciso hacer hincapié en verbalizar conceptos, explicar sus ideas, redactar por escrito conclusiones y razonamientos y por supuesto realizar la lectura comprensiva de enunciados diversos.

### **Plan de integración de las TIC**

“La incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas, contribuye a mejorar la competencia en tratamiento de la información y competencia digital de los estudiantes”(Currículo oficial)

En la construcción del conocimiento los medios tecnológicos son, hoy en día, herramientas esenciales para enseñar, aprender, y en definitiva, para hacer Matemáticas. Además la utilización de programas informáticos específicos puede facilitar el aprendizaje de forma autónoma y permitirá trabajar a niveles diferentes según las capacidades de los alumnos, favoreciendo de este modo la atención a la diversidad, con este fin y en la medida de lo posible se utilizarán los recursos disponibles en el centro (aula modelo, aula de tablet PCs, aula de pizarra digital interactiva)

Para contribuir a mejorar la competencia digital de los estudiantes se fomentará el uso de Internet mediante la utilización del aula virtual del centro.



## **6. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

Cada trimestre el alumno realizará 3 cuestionarios a través de la plataforma modlee que representará el 30 % de la nota final de cada trimestre y el restante 70 % lo podrá adquirir el alumno con la realización de al menos 2 prácticas de ordenador. A lo largo del curso el alumno realizará un pequeño trabajo de investigación.

## 7. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Como referente básico de la evaluación se tomarán **los criterios de evaluación**, entendidos como **aprendizajes mínimos que todos los alumnos deben alcanzar**. La evaluación buscará información sobre lo que los alumnos saben y no sobre lo que desconocen

Está previsto realizar cuestionarios con la plataforma Moodle que supondrá el 30 % de la nota, el 70 % restante será el resultado de la nota obtenida por las distintas prácticas propuestas trimestralmente. Aquellos alumnos que no hayan superado positivamente alguno de los trimestres deberán realizar una prueba escrita (30 % de la nota) y una práctica (70 % de la nota). Además, se efectuará una práctica que recogerá todo lo desarrollado durante el curso.

La nota final del curso será:

$$N = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + E_4}{4}$$

$E_4$  es la nota de la actividad final de curso y  $E_i$  es la nota de la evaluación  $i$  ( $1 \leq i \leq 3$ ), entendiendo como calificación de evaluación lo siguiente:

- i) Si el alumno aprobó la evaluación se tomara la nota del examen de evaluación.
- ii) Si el alumno suspendió la evaluación y suspendió el examen de recuperación se tomará la mayor de las dos notas, la del examen de evaluación o la del examen de recuperación.
- iii) Si el alumno suspendió la evaluación y aprobó la recuperación se tomará como calificación de dicha evaluación el valor.

Excepcionalmente, por diversas circunstancias que pudieran intervenir en el rendimiento del alumno a lo largo del curso, el profesor puede aumentar (nunca disminuir) la calificación final atendiendo a tales circunstancias excepcionales (como cambios positivos y radicales de actitud hacia la asignatura, problemas personales superados, etc). Al respecto, el profesor tendrá en cuenta y juzgará en consecuencia, en último caso, el grado de consecución de los objetivos y competencias previstos.

Aquellos alumnos que no alcancen en la nota final del curso un 5, tendrán suspensa la asignatura y deberán acudir al examen extraordinario para superarla.

## **9. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Dentro de la atención a la diversidad nos encontramos con tres grupos de alumnos:

i) Aquellos que tienen "handicaps" psíco-físicos o ambientales, cuyo aprendizaje se debería planificar conjuntamente entre un profesor de apoyo a la integración y el profesor de la asignatura, en los aspectos en que se integre. En estos casos es necesario elaborar una diversificación curricular que valore la situación de partida de la persona y sus déficits en capacidades más notables.

ii) Los alumnos que por su historia educativa, perfil psico-ambiental o procedencia ambiental requieran un refuerzo en matemáticas para desarrollar las capacidades mínimas en forma de adaptación curricular individualizada.

iii) Aquellos cuyas capacidades cognitivas les permitan alcanzar más rápidamente los niveles de aprendizaje de la media del grupo-clase.

Una correcta atención a la diversidad en el aula implica tener en cuenta una serie de aspectos:

i) El distinguir entre contenidos mínimos y complementarios, de ampliación o refuerzo, graduando las distintas actividades que se pueden realizar en torno a un mismo contenido.

ii) El disponer de material didáctico diversificado.

iii) El proponer actividades diferenciadas según que tipo de alumnos a los que van dirigidas.

iv) El utilizar diferentes metodologías.

Los materiales curriculares elegidos por este departamento responden a los citados aspectos, facilitando al profesorado actividades variadas dirigidas a los diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje, con atención especial a los distintos ritmos y niveles que se dan en el grupo, para que sea el profesor el que seleccione aquellas que mejor se adapten a las características de su alumnado. Dichas actividades se clasifican en:

i) Actividades de introducción a los temas: Con ellas se pretende conocer las ideas previas, opiniones o errores conceptuales que tienen los alumnos sobre los contenidos que se van a desarrollar.

ii) Actividades de desarrollo: Para que descubran, practiquen y asimilen los nuevos contenidos y construyan sus conocimientos.

iii) Actividades de síntesis: Para favorecer el enfoque globalizador y facilitar la relación entre los contenidos ya conocidos y los nuevos.

iv) Actividades de refuerzo: Para consolidar los conceptos y procedimientos que los alumnos no hayan alcanzado de forma satisfactoria.

v) Actividades de ampliación y profundización: Enriquecen la visión de los alumnos sobre los contenidos estudiados.

Para atender a la diversidad, cada unidad didáctica debe iniciarse especificando los conocimientos previos que dicha unidad requiere, una vez que el profesor ha detectado los distintos niveles de conocimientos. La atención a la diversidad se contemplará desde dos puntos de vista:

- Por una parte, se ofrecerá una gran variedad de contextos no matemáticos que puedan servir de motivación y punto de partida a distintos alumnos y alumnas, bien por su diferente interés, bien por la distinta familiarización que tengan con el contexto.
- Por otra parte, también se atiende a la diversidad en el planteamiento de las actividades. Por eso se proponen actividades básicas de refuerzo y actividades de ampliación y profundización.

Las adaptaciones curriculares significativas, cuando sean precisas se realizarán personalmente para cada alumno por el profesor correspondiente con la supervisión y aprobación del Departamento. Las alteraciones que cabe realizar en la programación son de tres tipos:

- Temporalización, es decir, ralentizar la enseñanza.
- Objetivos y contenidos. Se deben marcar unos objetivos a corto plazo y hacer una selección de los contenidos correspondientes, procurando que estos queden afianzados.
- Metodología, antes que reducir los contenidos u objetivos, habrá que plantearse si una variación de la metodología con dichos alumnos sería suficiente para resolver el problema.

La misma definición del Proyecto Curricular y de sus concreciones curriculares constituye una medida de atención a la diversidad. Por otro lado, su desarrollo en las

programaciones didácticas y en sus unidades didácticas generará un conjunto de propuestas que favorezcan la adaptación a los intereses, capacidades y motivaciones de los alumnos respetando siempre un trabajo común de base e intención formativa global que permita la consecución de las competencias básicas y de los objetivos de cada curso y de la Etapa.

## **10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES PROPUESTAS**

Se fomentará que los alumnos participen en “La Olimpiada de Estadística” y en el concurso de “Incubadora de sondeos y experimentos”. No se descarta el realizar cualquier actividad que pueda surgir durante el curso y que se considere de interés para los alumnos por parte de este departamento

## **11. EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN Y PRÁCTICA DOCENTE**

En las reuniones semanales del departamento se seguirá este desarrollo y se adoptarán las medidas correctivas que fueran precisas para su satisfactoria ejecución.



## **12. INFORMACIÓN A LOS ALUMNOS**

En las primeras semanas del curso cada profesor informará a sus alumnos de los siguientes apartados de la Programación: contenidos, criterios de evaluación, procedimientos de evaluación, mínimos exigibles y criterios de calificación. Así mismo se pondrá en conocimiento de los alumnos que la Programación del Departamento está a su disposición o a la de sus padres o tutores legales en la página WEB de centro, en la Biblioteca y en el propio Departamento.

## 14. METODOLOGIA. EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA

### 14.1 Metodología.

La metodología utilizará un enfoque eminentemente procedimental. Los contenidos de carácter conceptual se establecerán como complemento a los de tipo experimental, a través de actividades y proyectos de investigación, usando en la medida de lo posible los medios aportadas por las TIC. El alumnado trabajará con datos estadísticos fundamentalmente actuales.

Se le propondrán actividades que incluyan elegir la población, la variable y la muestra, de modo que el alumnado realice el trabajo de campo, organice la información obtenida, aplique los procedimientos y asimile los conceptos en un proyecto que le resulte interesante, práctico y que le ayude a conocer aspectos de su entorno más cercano. En estos proyectos y actividades utilizará la calculadora y el ordenador con *software* para el tratamiento estadístico. Asimismo, los proyectos estadísticos, con su trabajo de campo y su organización y análisis de datos, se prestan para trabajar en grupo y fomentar así actitudes de consenso y colaboración, propiciando oportunidades para la reflexión y el diálogo.

Se propone el análisis crítico de datos y situaciones en las que se manifiesten desigualdades sociales o de género con el fin de promover el respeto hacia todas las personas independientemente del sexo, creencia, etnia, etc.

Se sugiere, en fin, que en la medida de lo posible, se organicen trabajos de investigación interdisciplinares que impliquen a varios departamentos.

### 14.2. Evaluación de la enseñanza.

Este departamento valorará la adecuación de esta programación y el proceso de enseñanza, para poder introducir los cambios y mejoras necesarias.

A continuación vamos a fijar **los criterios e instrumentos** que nos permitan realizar esta tarea:

Para **evaluar la planificación**:

- Ajustarse a la normativa vigente.
- Ajustarse a las características del contexto en que se va a aplicar.

- Plantear objetivos realizables.
- Proponer un grado suficiente de interrelación de los bloques de contenidos y con los contenidos de los niveles anteriores y posteriores.
- Propiciar la obtención de aprendizajes significativos.
- Proponer metodologías variadas y suficientes para el desarrollo de los contenidos.
- Permitir un grado adecuado de interdisciplinariedad.
- Presentar suficientes tipos y variedad de actividades para los objetivos planificados.
- Determinar criterios e instrumentos de evaluación suficientes y adecuados.
- Proponer medidas de atención a la diversidad y a las necesidades educativas específicas acordes al contexto.

**Para evaluar los resultados:**

- Motivar la realización de actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Producir aprendizajes significativos.
- Tener un ritmo adecuado de desarrollo.
- Responder a la diversidad.
- Promover un ambiente de trabajo y de relación social adecuado.
- Favorecer la confianza en si mismo del alumnado.

Para la aplicación de estos criterios nos apoyaremos en los siguientes instrumentos:

- Realización de encuestas al alumnado sobre aspectos relativos a la motivación y utilidad del área.
- Resultados de la evaluación del alumnado.
- Valoraciones del Departamento de Matemáticas.
- Valoraciones externas.

En función de los resultados de esta evaluación se introducirán las necesarias medidas correctoras.