

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Programación Didáctica de Matemáticas Académicas 4º ESO



**Máster Universitario de Profesor en Educación Secundaria
Obligatoria y Bachillerato**

Alumno: Iñaki Torres Cobián

Director: Nerea López Salas

Fecha de entrega: 15 de junio de 2020

Índice

Programación

Introducción.....	4
Fundamentación normativa.....	5
Análisis del contexto	6
Objetivos	7
Competencias Clave	10
Contenidos.....	12
Metodología	23
Recursos didácticos.....	29
Atención a la diversidad	32
Evaluación	34
Actividades complementarias orientación y tutorías.....	41

Unidades didácticas

Unidades didácticas 01: Estadística	45
Unidades didácticas 02: Distribuciones bidimensionales.....	58

Guía del aprendizaje

¿Qué vamos a estudiar?.....	69
Cuando termines la unidad tendrás que ser capaz de... ..	69
¿Cuántas clases le vamos a dedicar a este tema?	70
¿Cómo vas a ser evaluado?.....	70
¿Qué vamos a aprender en cada clase?	71
Anexos.....	95

Resumen

Este trabajo presenta una programación de la asignatura de matemáticas académica de 4º de la ESO, habiendo desarrollado dos unidades didácticas y una guía del aprendizaje de una de esas unidades.

Como hilo conductor de esta programación se ha desarrollado el proyecto CLIMath CHALLENGE. Los alumnos tendrán que aplicar los contenidos de matemáticas para estudiar el impacto del cambio climático en: la temperatura, el mar, el régimen de los vientos, la sequía y el efecto invernadero.

Palabras clave: matemáticas, secundaria, programación, unidades didácticas, cambio climático.

Abstract

This project describes a programme for the Maths subject at 4th ESO level. It includes two lesson plans and a detailed learning guide for one of them.

The CLIMath CHALLENGE project serves as the guiding theme of the programme. By following it, students will apply their mathematical skills to understand the effects of climate change in air temperature, oceans, wind regimes, drought, and greenhouse effect.

Keywords: maths, secondary education, course programme, lesson plans, climate change.

Programación



Imagen 1. Programación. Fuente: Free-Photos. (s. f.). Tiempo [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/photos/tiempo-temporizador-reloj-ver-hora-371226/>

Introducción

Este trabajo está dividido en tres secciones: una programación didáctica y el desarrollo de dos unidades didácticas de dicha programación. En la elaboración de ambas secciones se ha buscado la coherencia y la cohesión entre sí. Todo el trabajo se ha desarrollado para un instituto público ficticio del centro de Madrid.

La programación se ha realizado para la asignatura de matemáticas académicas de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Se ha tomado de referencia la normativa vigente de la Comunidad de Madrid, realizando una interpretación propia de los contenidos y criterios de evaluación. La metodología propuesta cuenta con diferentes estrategias y técnicas educativas para hacer accesible el contenido a todos los alumnos. Igualmente, cuenta con un plan de atención a la diversidad.

Como rasgo diferencial, esta programación cuenta con un hilo conductor. Con el objetivo de aplicar los contenidos de matemáticas a un problema real se desarrollará el proyecto CLIMath CHALLENGE a lo largo de todo el año escolar. Los alumnos aplicarán los contenidos de matemáticas a problemas relacionados con el cambio climático. Los temas tratados serán: aumento de temperaturas, subida del nivel del mar, el papel de los bosques en el calentamiento global, la rosa de los vientos y la sequía. El alumno podrá escoger para cada problema planteado un lugar de estudio y a través de bases de datos oficiales podrá obtener sus propias conclusiones. Con esta finalidad, se ha realizado una guía de cada problemática para que el alumno pueda guiarse en el desarrollo del ejercicio, así como en la consulta de información de las bases de datos propuestas. Las actividades de este proyecto serán parte de las acciones complementarias dedicadas a orientación y tutoría.



Figura 1. Proyecto CLIMath CHALLENGE

Fundamentación normativa

La programación que se presenta se rige por la normativa que regula la docencia de la asignatura de matemáticas académicas de 4º curso de ESO en la Comunidad de Madrid. Los elementos que definen la asignatura: objetivos, competencias claves, contenidos, orientaciones metodológicas y criterios de evaluación están regulados a su vez por el Departamento de Matemáticas del centro que cumple las pautas del siguiente marco legislativo:

- REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Habiéndose reescrito en el DECRETO 18/2018, de 20 de marzo.
- ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Los objetivos, contenidos mínimos y criterios de evaluación de la programación se fundamentan en el Real Decreto 1105/2014 (de obligado cumplimiento para toda España).

El resto de especificaciones de la programación se rigen por normas definidas por la Comunidad de Madrid. Los contenidos están regulados en el Decreto 18/2018, de 20 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria cuya ley vigente es la LOMCE.

Análisis del contexto

El Instituto Público de Educación Secundaria de nombre “Davinia Hermosilla” está ubicado en un barrio céntrico de la ciudad de Madrid. El instituto abrió sus puertas hace más de cien años con intención de educar a las clases más desfavorecidas de la ciudad. El barrio en el que se encuentra el instituto está caracterizado por una gran diversidad cultural al ser uno de los lugares más cosmopolitas de la ciudad de Madrid. Aunque el instituto se encuentra situado en el centro, alrededor de la mitad de sus alumnos proceden de barrios residenciales cercanos al centro de la capital.

Debido a su situación estratégica, los alumnos del instituto proceden de todos los estratos sociales. Muchos alumnos del instituto provienen de familias de emigrantes cuyas residencias se encuentran en el casco histórico de la ciudad. Por otro lado, también recibe alumnos de clase media y media/alta procedentes, la mayoría, de distritos residenciales cercanos. En conclusión, la procedencia y clase del alumnado es heterogénea.

Este curso (2019/2020) se han matriculado 874 alumnos y la plantilla docente cuenta con 63 profesores. La oferta educativa del centro es la siguiente:

- Ciclo de ESO. Se ofrece la opción de bilingüe en inglés.
- Ciclo de Bachillerato. Se ofrecen 4 itinerarios: humanidades, ciencias sociales, ciencias de la salud y tecnológico.

El instituto de educación superior “Davinia Hermosilla” dispone de una parcela de alrededor de 30.000 m^2 en la que se sitúan 3 edificios independientes. El centro cuenta con las siguientes instalaciones:

- 32 aulas de docencia equipadas con mesas, sillas, pizarra tradicional y pizarra digital. Todas las aulas tienen sistemas de calefacción.
- Aula de audiovisuales donde los alumnos realizan talleres de cine, radio y fotografía.
- Aula de informática equipada con 32 ordenadores portátiles de última generación.

- Aula de música acondicionada acústicamente, cuenta con un piano y varios instrumentos de percusión.
- Taller de tecnología equipado con el material necesario para realizar proyectos del ámbito. El taller cuenta con todos los sistemas de seguridad pertinentes.
- Laboratorios de física y química donde se imparte la parte práctica de dichas asignaturas. El laboratorio cuenta con todos los sistemas de seguridad pertinentes.
- Laboratorio de biología equipado con una colección entomológica y herbario.
- Departamentos de ámbito.
- Zona de secretaria y despachos de la dirección del centro.
- Salón de actos con más de 500 butacas. El salón cuenta con una pantalla digital acorde a su tamaño y un piano.
- Biblioteca y sala de estudio con un aforo de 125 plazas.
- Pabellón polideportivo con canchas de baloncesto y fútbol, y grada de 350 localidades.
- Patio exterior con canchas de baloncesto y fútbol, y un pequeño jardín.
- Cafetería y salón comedor.

La clase para la que se presenta esta programación está formada por 27 alumnos, 14 mujeres y 13 hombres. El grupo lleva trabajando de manera conjunta desde 1º de la ESO. La clase esta cohesionada y tiene un buen clima de trabajo. Hay dos alumnos que necesitan medidas de atención a la diversidad, un alumno es disléxico y a otro le han diagnosticado TDHA. Estos alumnos están totalmente integrados en el grupo.

Objetivos

1. Objetivos de la etapa

Esta programación cumple los siguientes objetivos de etapa definidos por el Decreto 48/2015 de 14 de mayo de la Comunidad de Madrid:

- A. Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- B. Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- C. Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- D. Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- E. Desarrollar destrezas claves en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- F. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- G. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

- H. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- I. Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- J. Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- K. Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- L. Apremiar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

2. Objetivos de materia y de la programación en el aula

Los objetivos de la materia y de la programación en el aula son los siguientes:

- I. Identificar, plantear y resolver problemas del ámbito matemático, habiendo planteado las diferentes estrategias para su resolución y razonando la solución más eficiente.
- II. Aplicar la lógica matemática a situaciones comunes o científicas de una manera creativa, realista y crítica.
- III. Utilizar expresiones matemáticas y relacionarlas entre sí, con la finalidad de obtener conclusiones a través del cálculo.
- IV. Reconocer los procesos y unidades de medida que son más pertinentes para describir una dimensión.
- V. Identificar y representar formas geométricas obteniendo conclusiones sobre las mismas.

- VI. Interpretar bases de datos a través de indicadores estadísticos y sistemas de representación gráfica, con la finalidad de obtener conclusiones sobre cualquier ámbito.
- VII. Reconocer el papel de las matemáticas como medio para resolver, de manera precisa, diferentes problemas cotidianos o académicos.
- VIII. Utilizar los medios tecnológicos como herramientas complementarias en la aplicación de las matemáticas a la vida real.
- IX. Desarrollar una actitud crítica ante la problemática del cambio climático a través de la desarrollo de las matemáticas.

Competencias Clave

En el artículo 4 del Decreto 48/2015 de 14 de mayo, se definen las competencias claves que debe tener toda programación. Se define competencia como la capacidad de aplicar de manera integrada los conocimientos singulares de la enseñanza y la etapa educativa, con la finalidad de conseguir llevar a cabo actividades de manera adecuada y resolver problemas complejos. Las competencias que define el decreto para el currículo son las siguientes:

- A. Comunicación lingüística
- B. Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología
- C. Competencia digital
- D. Aprender a aprender
- E. Competencias sociales y cívicas
- F. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
- G. Conciencia y expresiones culturales

El alumno debe demostrar lo que sabe a través de su aplicación en diferentes ámbitos. Estas competencias sirven para integrar los contenidos trabajados en el aula y, de esta manera, ofrecer una formación integral del alumnado. El alumno debe alcanzar conocimientos técnicos y científicos, y además, valores que lo formen como ciudadano a través de actitudes cívicas, tolerantes y responsables.

En esta programación, las competencias claves se van a llevar a cabo a través de competencias específicas.

A. Comunicación lingüística

Plantear cuestiones y problemas matemáticos de forma oral y escrita, usando un lenguaje específico acorde a los contenidos desarrollados.

B. Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología

Recoger, analizar y sintetizar información matemáticas a través de diferentes medios tecnológicos.

C. Competencia digital

Utilizar el lenguaje matemático de manera gráfica usando medios digitales.

D. Aprender a aprender

Plantear alternativas para la resolución de problemas matemáticos.

E. Competencias sociales y cívicas

Analizar problemas de la vida real (fenómenos sociales, ambientales, económicos, artísticos, etc.), desde la perspectiva matemática, y proponiendo diferentes procesos y enfoques que den como resultado una conclusión. Concretamente se llevará a cabo el proyecto CLIMath CHALLENGE para mostrar a los alumnos como se pueden emplear las matemáticas en la identificación de problemas de su propio interés, como el cambio climático.

F. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

Capacidad de emprender y planificar procesos a través de las matemáticas con finalidades concretas. Como por ejemplo: la optimización de recursos y elección de la alternativa óptima para llevar a cabo un proceso.

G. Conciencia y expresiones culturales

Relacionar formas geométricas con expresiones artísticas y, de esta manera, reconocer el papel de las matemáticas en el campo artístico.

Contenidos

Según Escamilla (2007) los contenidos son elementos de enseñanza-aprendizaje que, por su gran potencial educativo, pueden y deben ser objeto y/o medio de trabajo en diferentes etapas, niveles y modalidades educativas, y en las distintas áreas, materias y módulos.

Para todas las unidades didácticas de esta programación se han definido tres tipos de contenidos: (1) conceptos, (2) habilidades y destrezas y (3) actitudes.

Con la finalidad de llevar a cabo el proyecto CLIMath CHALLENGE se han secuenciado los contenidos de manera diferente a lo establecido en el orden del currículo. Los estudios que propone el proyecto necesitan una base de estadística. Por este motivo, se ha adelantado el bloque de estadística y el curso empezará con un repaso del curso anterior para que los alumnos puedan asimilar los nuevos contenidos. Además, el bloque de estadística no necesita apoyarse en los contenidos del resto de los bloques. Por lo tanto, la programación es coherente con la estructura interna del aprendizaje de la materia, su dificultad, y la coordinación con otras asignaturas.

Siguiendo estos criterios se han establecido 5 agrupaciones temáticas y 13 unidades didácticas.

Agrupación temática 0. Estadística y probabilidad

Unidad 01. Estadística

Contenidos conceptuales

- ✓ Variables básicas de estadística
- ✓ Frecuencia de una distribución
- ✓ Media y varianza
- ✓ Percentiles
- ✓ Diagrama de cajas

Habilidades y destrezas

- ✓ Construcción e interpretación de tablas de frecuencia
- ✓ Cálculo e interpretación de parámetros básicos estadísticos: la media y la varianza
- ✓ Obtención de parámetros de posición para datos aislados
- ✓ Obtención de parámetros de posición para datos agrupados
- ✓ Representación e interpretación de diagramas de caja

Actitudes

- ✓ Utilización de la estadística como herramienta para dar solución a problemas de la vida cotidiana y del mundo académico
- ✓ Valoración de la estadística como medio para obtener conclusiones de un estudio
- ✓ Reconocimiento de normas y procesos para la descripción objetiva de una muestra a través de métodos estadísticos

Unidad 02. Distribuciones bidimensionales

Contenidos conceptuales

- ✓ Distribuciones bidimensionales
- ✓ Correlación entre dos variables
- ✓ Regresión lineal

Habilidades y destrezas

- ✓ Representaciones e interpretaciones de distribuciones bidimensionales
- ✓ Interpretación del significado de correlación entre dos variables
- ✓ Representación e interpretación de regresiones lineales entre dos variables

Actitudes

- ✓ Reconocimiento de la utilidad de la estadística bidimensional para interpretar y describir la relación entre dos variables
- ✓ Utilización del lenguaje estadístico para representar conclusiones de la vida cotidiana y del mundo académico

Unidad 03. Combinatoria

Contenidos conceptuales

- ✓ Estrategias basadas en el producto
- ✓ Variaciones y permutaciones
- ✓ Combinaciones

Habilidades y destrezas

- ✓ Resolución de problemas de estrategias basadas en el producto
- ✓ Resolución de problemas de variaciones y permutaciones
- ✓ Resolución de problemas de combinaciones

Actitudes

- ✓ Utilización de la combinatoria para la resolución de problemas de la vida cotidiana y del mundo académico
- ✓ Respeto por la jerarquía del proceso resolutivo en los problemas de combinatoria

Unidad 04. Probabilidad

Contenidos conceptuales

- ✓ Sucesos aleatorios
- ✓ Probabilidad de sucesos
- ✓ Probabilidad en experiencias simples
- ✓ Probabilidad en experiencias compuestas
- ✓ Probabilidad en experiencias independientes
- ✓ Tablas de contingencias

Habilidades y destrezas

- ✓ Cálculo e interpretación de sucesos aleatorios
- ✓ Cálculo e interpretación de probabilidades de sucesos
- ✓ Cálculo e interpretación de probabilidades en experiencias simples
- ✓ Cálculo e interpretación de probabilidades en experiencias compuestas
- ✓ Cálculo e interpretación de probabilidades en experiencias independientes
- ✓ Construcción e interpretación de tablas de contingencia

Actitudes

- ✓ Curiosidad por las leyes de la probabilidad y sus relaciones con otras áreas científicas
- ✓ Sensibilidad por la precisión de las conclusiones definidas través de probabilidades

Agrupación temática 1. Aritmética

Unidad didáctica 05. Números reales

Contenidos conceptuales

- ✓ Números racionales
- ✓ Número irracional
- ✓ Números reales
- ✓ Recta real: intervalos y semirrectas
- ✓ Raíces y radicales
- ✓ Estimaciones y aproximaciones
- ✓ Notación científica

Habilidades y destrezas

- ✓ Representación de fracciones como números decimales
- ✓ Representación de números decimales como números racionales o irracionales
- ✓ Representación de números reales en la recta real
- ✓ Representación de tramos en la recta real: intervalos y semirrectas
- ✓ Cálculo y expresión de números aproximado identificando su correspondiente error
- ✓ Expresión de números en notación científica

Actitudes

- ✓ Reconocimiento de la utilidad de los números racionales y reales para resolver problemas de la vida cotidiana y del mundo académico
- ✓ Sensibilidad por la precisión en estimaciones decimales teniendo en cuenta su correspondiente error

- ✓ Reconocimiento de la notación científica como medio de expresión matemático
- ✓ Flexibilidad y perseverancia para resolver problemas aritméticos de la vida real y el mundo académico

Unidad didáctica 06. Radicales

Contenidos conceptuales

- ✓ Potencias de exponente fraccionario
- ✓ Radicales equivalentes
- ✓ Radicales semejantes
- ✓ Racionalización

Habilidades y destrezas

- ✓ Expresión de una potencia de exponente fraccionario como radical, y viceversa
- ✓ Cálculo de radicales equivalentes
- ✓ Cálculo de operaciones con radicales utilizando factores y simplificaciones
- ✓ Racionalización de cocientes con expresiones radicales en el divisor

Actitudes

- ✓ Seguridad en la resolución de cálculos utilizando radicales
- ✓ Respeto por el orden jerárquico de normas para resolver problemas de radicales

Agrupación temática 2. Algebra

Unidad didáctica 07. Polinomios y fracciones algebraicas

Contenidos conceptuales

- ✓ Regla de Ruffini
- ✓ Raíces de polinomios
- ✓ Factorización de polinomios
- ✓ Divisibilidad de polinomios
- ✓ Fracciones algebraicas

Habilidades y destrezas

- ✓ Resolución de divisiones a través de la regla de Ruffini
- ✓ Identificación y cálculo de raíces de polinomios
- ✓ Resolución de ecuaciones por factorización y por métodos gráficos
- ✓ Descomposición de polinomios en factores
- ✓ Operación, equivalencia y simplificación de fracciones algebraicas

Actitudes

- ✓ Interés por la precisión y simplicidad del lenguaje algebraico
- ✓ Seguridad en la resolución de problemas utilizando conceptos algebraicos
- ✓ Flexibilidad a la hora de resolver cuestiones algebraicas a través de diferentes métodos

Unidad didáctica 08. Ecuaciones, inecuaciones y sistemas

Contenidos conceptuales

- ✓ Ecuaciones de segundo grado, bicuadráticas e irracionales
- ✓ Ecuaciones de grado mayor que dos
- ✓ Sistemas de ecuaciones lineales
- ✓ Sistemas de ecuaciones no lineales
- ✓ Inecuaciones de primer grado con una incógnita

Habilidades y destrezas

- ✓ Interpretación y resolución ecuaciones de segundo grado, bicuadráticas e irracionales
- ✓ Interpretación y resolución ecuaciones de grado mayor que dos
- ✓ Interpretación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método gráfico o mediante cálculos algebraicos
- ✓ Interpretación y resolución de sistemas de ecuaciones no lineales por el método gráfico o mediante cálculos algebraicos
- ✓ Interpretación y resolución de sistemas de inecuaciones de primer grado y con una incógnita por el método gráfico o mediante cálculos algebraicos

Actitudes

- ✓ Flexibilidad para enfocar la resolución de sistemas de ecuaciones a través de diferentes métodos
- ✓ Reconocimiento de la importancia de las ecuaciones en la resolución de problemas de la vida cotidiana y del mundo académico
- ✓ Respeto por proceso jerárquico de la resolución de sistemas de ecuaciones
- ✓ Valoración de las inecuaciones como vía para plantear situaciones de la vida real
- ✓ Claridad en la estructuración de diferentes procesos para resolver ecuaciones e inecuaciones

Agrupación temática 3. Geometría

Unidad didáctica 09. Semejanzas

Contenidos conceptuales

- ✓ Semejanzas básicas a través del Teorema de Pitágoras
- ✓ Semejanzas en triángulos a través del Teorema de Tales
- ✓ Semejanzas en triángulos
- ✓ Semejanzas en rectángulos y otros polígonos

Habilidades y destrezas

- ✓ Aplicación de semejanzas básicas como el Teorema de Pitágoras
- ✓ Aplicación de semejanzas en triángulos a través del Teorema de Tales
- ✓ Aplicación de teoremas referidos a catetos y alturas
- ✓ Comprensión de los criterios de semejanzas que los rectángulos y los polígonos de manera general

Actitudes

- ✓ Reconocimiento de la geometría en el arte
- ✓ Interés por la semejanza entre polígonos
- ✓ Perseverancia en la resolución de problemas geométricos a través de semejanzas

Unidad didáctica 10. Trigonometría

Contenidos conceptuales

- ✓ Medidas de ángulos en radianes y grados sexagesimales
- ✓ Razones trigonométricas fundamentales
- ✓ Representación trigonométrica de triángulos
- ✓ La circunferencia goniométrica
- ✓ Relación de razones trigonométricas de ángulos complementarios

Habilidades y destrezas

- ✓ Relación entre medidas de radianes y grados sexagesimales
- ✓ Interpretar y representar las razones trigonométricas de un ángulo agudo
- ✓ Aplicación de las relaciones trigonométricas para calcular las razones de ángulos
- ✓ Representación de ángulos en la circunferencia goniométrica
- ✓ Representar e interpretar ángulos de medidas cualesquiera a través de razones trigonométricas

Actitudes

- ✓ Valoración de la trigonometría como herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana y del mundo académico.
- ✓ Flexibilidad de aplicar diferentes métodos y perspectivas para resolver cuestiones trigonométricas
- ✓ Perseverancia en búsqueda de alternativas que solucionen problemas trigonométricos
- ✓ Interés por las aplicaciones del mundo de la trigonometría en el mundo real

Unidad didáctica 11. Geometría analítica

Contenidos conceptuales

- ✓ Vectores en el plano
- ✓ Operaciones con vectores
- ✓ Distancias y posiciones de vectores y puntos
- ✓ Ecuaciones de la recta

- ✓ Posiciones relativas de dos rectas

Habilidades y destrezas

- ✓ Representación de vectores libres en el plano
- ✓ Obtención de las coordenadas de un vector
- ✓ Cálculo de operaciones con vectores (suma, resta y producto escalar)
- ✓ Cálculo de la distancia entre dos puntos libres en un plano
- ✓ Cálculo del punto medio de un segmento en el plano
- ✓ Definición de la ecuación de una recta
- ✓ Definición de la posición relativa de dos rectas

Actitudes

- ✓ Respeto por las normas de representación de vectores, puntos y rectas en el plano
- ✓ Reconocimiento de la geometría analítica en la representación de objetos, formas y elementos.
- ✓ Curiosidad por las posibilidades de representación que ofrece la geometría analítica.

Agrupación temática 4. Análisis

Unidad 12. Características de las funciones

Contenidos conceptuales

- ✓ Conceptos básicos de las funciones
- ✓ Dominio de definición de una función
- ✓ Funciones a trozos
- ✓ Crecimientos, máximos y mínimos de una función
- ✓ Tendencia y la periodicidad de una función

Habilidades y destrezas

- ✓ Interpretación y comprensión de la formulación de una función
- ✓ Identificación e interpretación del dominio de una función
- ✓ Interpretación y comprensión de una función definida a trozos

- ✓ Obtención de los incrementos de una función a partir de su representación
- ✓ Interpretación de la tendencia y la periodicidad de una función

Actitudes

- ✓ Claridad en la representación gráfica de funciones
- ✓ Valoración de utilidad de la representación gráfica de funciones en la vida cotidiana y en el mundo académico
- ✓ Curiosidad por el simbolismo de la representación gráfica de funciones
- ✓ Perseverancia en la búsqueda de soluciones a problemas analíticos a través de funciones

Unidad 13. Funciones elementales

Contenidos conceptuales

- ✓ Función lineal
- ✓ Función cuadrática
- ✓ Funciones con valor absoluto
- ✓ Funciones de proporcionalidad inversa
- ✓ Funciones radicales
- ✓ Funciones exponenciales
- ✓ Funciones logarítmicas

Habilidades y destrezas

- ✓ Representación e interpretación de funciones lineales
- ✓ Representación e interpretación de funciones cuadráticas
- ✓ Representación e interpretación de funciones con valor absoluto
- ✓ Representación e interpretación de funciones de proporcionalidad inversa
- ✓ Representación e interpretación de funciones radicales
- ✓ Representación e interpretación de funciones exponenciales
- ✓ Representación e interpretación de funciones logarítmicas

Actitudes

- ✓ Representar las normas de representación en el plano de las diferentes funciones

- ✓ Claridad de representación gráfica de funciones
- ✓ Interés por la representación gráfica de funciones

Temporización

Tabla 1. Temporización de las unidades didácticas.

Evaluación	Sesiones de clase	Sesiones de CLIMath CHALLENGE	Sesiones de examen	Unidad didáctica
1	10	3	1	Unidad 01. Estadística
	9		1	Unidad 02. Distribuciones bidimensionales
	10		1	Unidad 03. Combinatoria
	9		1	Unidad 04. Probabilidad
	11	3	1	Unidad didáctica 05. Números reales
2	8		1	Unidad didáctica 06. Radicales
	11		1	Unidad didáctica 07. Polinomios y fracciones algebraicas
	10	3	1	Unidad didáctica 08. Ecuaciones, inecuaciones y sistemas
	13		1	Unidad didáctica 09. Semejanzas
3	12		1	Unidad didáctica 10. Trigonometría
	9	3	1	Unidad didáctica 11. Geometría analítica
	11	3	1	Unidad 12. Características de las funciones
	7		1	Unidad 13. Funciones elementales

Metodología

Principio didácticos

Los principios didácticos de esta programación se basan en el aprendizaje activo del alumno. Esta metodología tiene de referencia los conceptos pedagógicos definidos por Piaget y Bruner.

- El profesor proveerá de oportunidades y materiales a los alumnos para que estos puedan aprender activamente y formen sus propias concepciones usando sus propios instrumentos (Piaget y García, 1982).
- El profesor generará un dialogo con los alumnos con los siguientes objetivos: hacer comprensible el contenido, organizar la nueva información sobre lo aprendido y hacer que el conocimiento sea aprendido lo más rápidamente posible (Bruner, 1966).
- Los alumnos deberán aprender a descubrir principios por sí mismos y a través de la experimentación I construirán sus propias conclusiones (Bruner, 1966).

Estrategias didácticas

Se presenta una programación flexible para hacer la asignatura accesible a todos los alumnos. Con este objetivo, se permitirá introducir modificaciones si se considerase preciso.

La participación del alumnado será activa durante todo el curso. Se trabajará de manera individual y grupal, dependiendo de la actividad. Habrá una intensa referencia a la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana. En especial, a través del proyecto CLIMAth CHALLENGE se estudiará la problemática del cambio climático aplicando los contenidos.

Todas las estrategias didácticas que se relatan a continuación tienen el objetivo del aprendizaje significativo y funcional del alumno.

Indagación

La indagación se entiende como la capacidad de hacer preguntas y tiene su origen en la necesidad del individuo por comprender y aprender. Se realizarán ejercicios que busquen el afán por el conocimiento de los alumnos y que a través de la aplicación de las matemáticas puedan desarrollar sus propias conclusiones.

Exposición

La realización de exposiciones posibilita al alumno fortalecer sus habilidades lingüísticas permitiéndole realizar argumentaciones coherentes de manera segura. Los alumnos realizarán exposiciones y debates en los que deberán defender resultados obtenidos a través de la aplicación de los contenidos en las diferentes problemáticas planteadas.

Aprendizaje por descubrimiento

Se entiende por aprendizaje por descubrimiento como el descubrimiento del conocimiento por uno mismo, el contenido aprendido no se presenta en su forma final y el alumno lo descubre de manera autónoma. Habrá espacio para que los alumnos puedan razonar de manera individual el contenido y, de esta manera, fortalecer su empoderamiento y dominio de la materia.

Aprendizaje cooperativo

En el aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan en pequeños grupos compartiendo metas. Cada alumno alcanza su objetivo solamente si el resto de sus compañeros de grupo lo han logrado. Se realizarán trabajos de manera cooperativa y se desarrollarán diferentes dinámicas educativas para fortalecer la cooperación.

Se seguirá la metodología de Pujolàs (2009), en la cual la educación inclusiva es el pilar de la atención a la diversidad, y el trabajo en equipo es la herramienta que permite mejorar la interacción social entre los alumnos.

Técnicas didácticas

Las técnicas didácticas son los procedimientos que ayudaran al alumno a consolidar su aprendizaje a través de diferentes estrategias. Las técnicas didácticas están orientadas al aprendizaje en áreas concretas de la materia para cumplir los objetivos concretos de la programación.

Clase magistral

Esta técnica se basa en la transmisión del contenido por parte del profesor al alumnado. Este método posibilita la estructuración del contenido, permite la transmisión del conocimiento a un grupo elevado de alumnos y permite llevar una planificación coherente en el tiempo. Sin embargo, no es un método que fomenta la actividad y la participación de los alumnos, y no atiende a los diferentes ritmos de aprendizaje.

Las clases magistrales que se proponen tendrán la siguiente estructura:

- 15% del tiempo para repasar los contenidos que se han tratado la clase anterior.
- 60% del tiempo donde el profesor explica el nuevo contenido.
- 15% del tiempo donde los alumnos realizan ejercicios sobre el contenido explicado por el profesor previamente.

Esta técnica didáctica se priorizará para explicar los contenidos y fundamentos nuevos respecto al curso anterior.

Clase invertida

La clase invertida requiere de un trabajo extra por parte del profesor y un esfuerzo cognitivo mayor en el estudiante. Sin embargo, esta técnica posibilita la consolidación de contenidos en el alumnado de manera significativa. En esta técnica los alumnos se enfrentan al contenido de manera individual fuera del aula, para después consolidar ese aprendizaje con ayuda del profesor en la hora de clase. Este

método requiere de la responsabilidad y la capacidad del alumnado para trabajar de manera individual.

La estructuración de este tipo de clase es la siguiente:

- En la clase anterior el profesor proporcionará a los alumnos material didáctico necesario para que cada cual lo trabaje de manera individual. Igualmente, el profesor definirá completamente qué se espera del trabajo individual previo de los alumnos.
- 20% del tiempo para que los alumnos trabajen en grupos de 3 para resolver entre si las dudas que puedan tener. El profesor supervisará el trabajo grupal.
- 20% del tiempo para resolver las dudas en el encerado de manera conjunta toda la clase y que el profesor sintetice las claves para la consolidación del conocimiento.
- 50% de la clase de trabajo individual para resolver ejercicios de manera individual. El profesor supervisará este trabajo.
- 10% de la clase dedicada a repartir y explicar el material didáctico que los alumnos tendrán que trabajar en casa para superar los conceptos de la siguiente clase.

Este tipo de técnica se utilizará mayormente para explicar contenidos cuya base y fundamento haya sido explicada en cursos anteriores.

Aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en la resolución de problemas busca que el alumno tenga un papel protagonista. A través de la implicación y la motivación, se pretende que el alumno busque soluciones a un problema determinado y, de esta manera, consolide el contenido de la materia. Esta técnica permite que el alumno pueda relacionar conceptos, desarrollar su capacidad creativa de respuesta, y sobre todo, generar pensamiento crítico.

Para desarrollar esta técnica se llevará a cabo el proyecto CLIMath CHALLENGE. A través del planteamiento de cuestiones referidas al clima, se buscará que los alumnos puedan generar conclusiones coherentes que influyan en su capacidad crítica. El

profesor proporcionará el material necesario para guiar a cada alumno por los diferentes roles. Para el correcto desarrollo del proyecto se marcarán los tiempos determinados y los alumnos podrán pedir tutorías al profesor.

Esta técnica tendrá tres tipos de clase.

- Clase 1 en la que el profesor explica el reto, define el calendario, muestra el material necesario y explica los primeros pasos a dar.
- Clase 2 donde los alumnos trabajan en grupos y el profesor estará supervisando la evolución de los proyectos o resolviendo las diferentes dudas que pudieran surgir.
- Clase 3 en la que los alumnos exponen los resultados y conclusiones, y debaten sobre el significado de los mismos.

Simulación y juegos

La simulación y los juegos permiten al alumno aprender de una manera activa los contenidos de la materia. Es un método lúdico que permite el disfrute del proceso de enseñanza. Cada simulación y juego tendrá una parte evaluable de cada alumno. En función de la simulación o juego planteado la clase se articulara de una manera u otra.

Actividades

La unidad básica del proceso de aprendizaje son las actividades. La planificación y los objetivos de las actividades son de gran importancia para cumplir los objetivos de la asignatura. El planteamiento de todas las actividades busca la participación activa de los estudiantes. Las actividades propuestas atenderán a la diversidad y el ritmo de aprendizaje de todos los alumnos. El profesor transmitirá en todo momento el objetivo que cumple cada actividad.

Actividades de motivación

Se introduce al alumno en la aplicación del conocimiento que van a adquirir en la vida real. Busca desarrollar el interés y la curiosidad del alumno. El profesor tomará de

referencia situaciones del día a día del alumno en las que pueda visualizar la aplicación del contenido.

Actividades de conocimientos previos

El profesor identifica los conocimientos previos de los alumnos. Para ello, intentará identificar los errores conceptuales de los alumnos para su posterior corrección. Esta actividad tendrá especial relevancia para evaluar los contenidos que los alumnos supuestamente han adquirido en cursos anteriores y son clave para el desarrollo de los nuevos contenidos.

Actividades de desarrollo

Los alumnos conocen los nuevos contenidos a través de las actividades de desarrollo. En este tipo de actividad, el profesor tiene como objetivo que los alumnos realicen un análisis cualitativo del contenido, emitiendo hipótesis y haciendo posible su propia experimentación.

Actividades de consolidación

En esta actividad los alumnos compararán los nuevos contenidos adquiridos con las ideas previas que tenían sobre los mismos. De esta manera, se espera que los alumnos puedan obtener conclusiones y generar una capacidad crítica. Estas actividades contribuyen significativamente a la reestructuración de esquema cognitivo de los alumnos.

Actividades de refuerzo o ampliación de contenido

Estas actividades están destinadas a dos grupos de alumnos: (1) alumnos que no han consolidado significativamente los nuevos contenidos tratados en clase y (2) alumnos de altas capacidades que demanden ampliar el contenido desarrollado en las actividades de consolidación.

Actividades de síntesis

El profesor propondrá actividades de síntesis para la recopilación y el repaso de los contenidos desarrollados en las actividades de consolidación. Estas actividades tienen el objetivo de asentar el conocimiento y, de esta manera, dar seguridad a los alumnos ante las actividades de evaluación.

Trabajos prácticos

Los trabajos prácticos dan la posibilidad de que el alumno pueda comprender, afianzar o adquirir nuevos conceptos a través de experiencias prácticas y vivenciales. Se tratará de llevar a la práctica cierto contenido de la programación a un caso práctico.

Debates

Se realizarán debates donde los alumnos puedan defender sus propias opiniones. En algunos casos, el profesor podrá definir las posturas a defender de los alumnos y así generar empatía por las diferentes posiciones.

Coloquios

Los coloquios sirven para aunar conocimientos y conclusiones adquiridos tras una actividad experimental. El profesor dinamizará coloquios con el objetivo de exponer los diferentes puntos de vista que favorezcan una cooperación intelectual.

Recursos didácticos

Los recursos didácticos son las herramientas para que los contenidos puedan ser aprendidos de manera significativamente por los alumnos. Además, los materiales que se utilicen serán estimulantes y dirigirán el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera parcial o total. Se contarán con los siguientes recursos:

- Recursos personales.

- Se contará con un profesor especializado en la docencia de la asignatura de matemáticas cuya función será la de ser el guía de los alumnos por los contenidos de la asignatura.
- Los padres, madres y tutores legales participarán en el proceso educativo, conocerán las decisiones relativas a la evaluación y promoción y colaborarán con las medidas de apoyo o refuerzo.
- Profesionales externos que apliquen los contenidos de matemáticas para charlas divulgativas.
- Personal de servicios (P.A.S.): para el apoyo de la generación de material y el mantenimiento del aula, entre otras cosas.
- Alumnos con una actitud activa y responsable (trabajo individual, material, asistencia, etc.).
- Recursos Materiales.
 - Se seguirá el libro de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4º eso (Jiménez, J.C., et al. 2018).
 - Puntualmente se utilizarán ordenadores portátiles propios del centro
 - Materiales ad-hoc para la realización de dinámicas educativas y ejercicios que ayuden a asimilar el contenido.
 - Recursos audiovisuales como documentales y charlas TED.
 - Material de papelería como bolígrafos y cuadernos.
- Recursos ambientales. La asignatura se desarrollará en el aula que la clase tiene asignada. En algunas ocasiones, para la celebración de exposiciones y coloquios se usará el salón de actos. Las mesas se dispondrán en función de la clase de actividad que se desarrolle en el aula. Se distinguirán tres distribuciones: (1) mesas colocadas con predisposición a visualizar el encerado, (2) mesas agrupadas para trabajo cooperativo y grupal, en esta posición se evitará que ninguna mesa esté de espaldas al encerado y (3) mesas distribuidas en semicírculo para celebrar coloquios y debates.

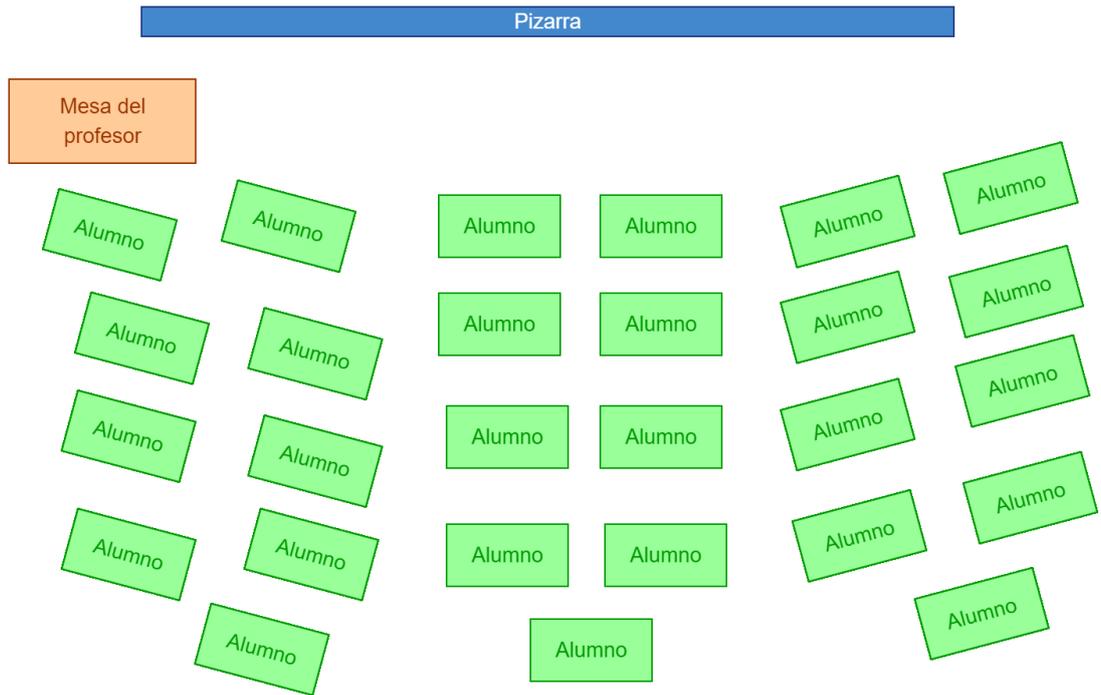


Figura 2. Distribución de las mesas de los alumnos donde predomina la visualización de la pizarra.

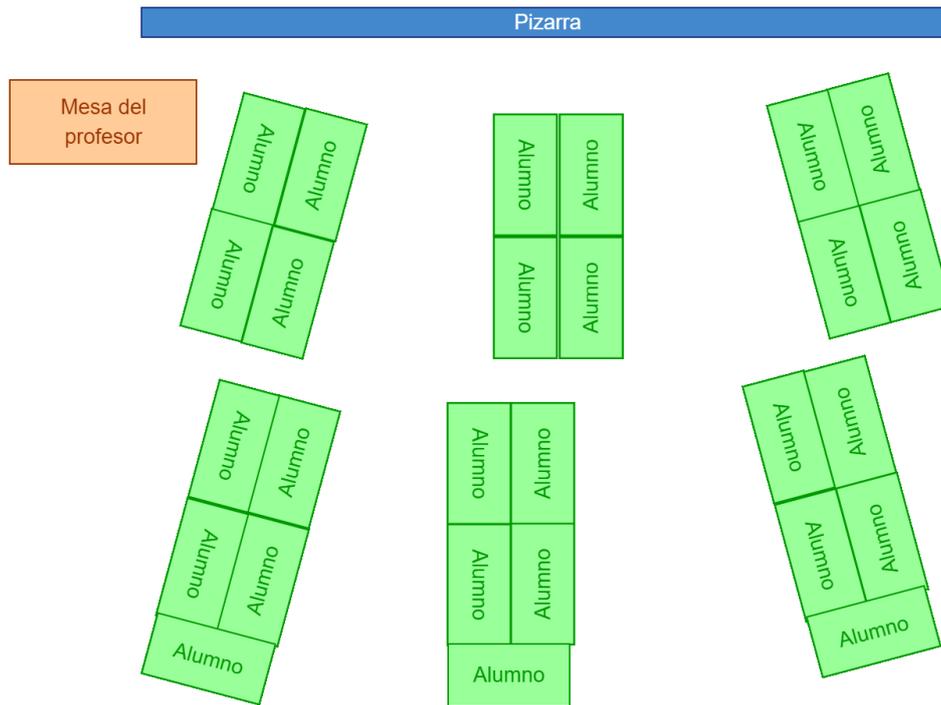


Figura 3. Distribución de las mesas de los alumnos para el trabajo cooperativo o grupal.

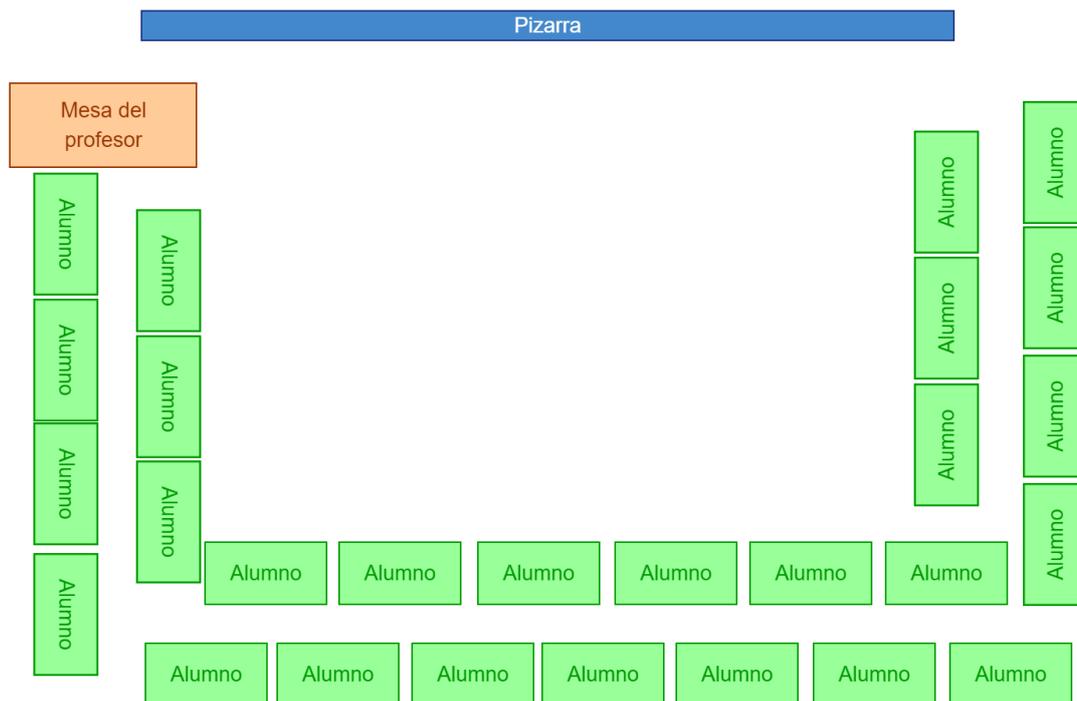


Figura 4. Distribución de las mesas de los alumnos para la celebración de debates y coloquios.

Atención a la diversidad

Los aspectos que se contemplan en este apartado se basan en la Orden 2398/2016, de 22 de julio (BOCM de 9 de agosto) en la que se regulan las medidas de atención a la diversidad que se deben tomar en la Comunidad de Madrid. Se prestará especial atención a los alumnos con alguna de estas características: (1) dificultad de aprendizaje, (2) Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDHA), (3) altas capacidades, (4) incorporación tardía al sistema educativo y (5) condiciones personales o historia escolar problemática.

Los contenidos se podrán adaptar a los distintos niveles, estilos y ritmos de aprendizaje de los alumnos que lo requieran. De esta manera, se pretende personalizar los procesos de aprendizaje y, por ende, tener en cuenta la diversidad del alumnado. Con este objetivo, se potenciará todo tipo de recursos, especialmente los relacionados con las TIC.

Para atender correctamente la diversidad en el aula se seguirán las siguientes pautas generales:

- Priorizar los contenidos clave que posibiliten el aprendizaje de contenidos complementarios.
- Priorizar los contenidos que son más aplicables a las situaciones de la vida real y académicas

Las medidas específicas que se podrán realizar son las siguientes:

- Actividades de refuerzo de los contenidos definidos.
- Actividades que posibiliten diferentes niveles de generalización o aplicación.
- Adaptación de programas específicos en función de capacidades singulares.
- Actividades de autoevaluación para hacer partícipe al alumno del estado de su proceso de aprendizaje.
- Agrupamientos de nivel heterogéneo en trabajos cooperativos y grupales.

El alumno disléxico tiene dificultades en el lenguaje escrito y la comprensión lectora. Además, presenta síntomas de discalculia, al tener problemas en la correcta identificación e interpretación de símbolos y cifras. Las medidas que se tomarán para este alumno son las siguientes: (1) preparación de un material docente ad-hoc que le facilite la comprensión del contenido, (2) ubicación del alumno cerca de la pizarra, (3) adaptación del formato de los exámenes ampliando la letra y los espacios de respuesta, (4) realización de entrevistas periódicas con el fin de evaluar su proceso de aprendizaje, (5) combinación de la información escrita con material audiovisual, (6) conceptualización de conceptos y tareas a través de palabras clave, (7) utilización de estrategias multisensoriales, (8) énfasis en la comunicación no verbal por parte del profesor (8) concreción en las pautas para el desarrollo de las actividades, (9) utilización de estrategias metacognitivas en identificación de palabras y (10) diseño de pautas de estudio en función de sus necesidades .

El alumno con TDHA presenta grandes problemas de comprensión lectura debido a su capacidad de concentración. Tiene muchos problemas en las asignaturas ámbito socio-lingüístico, sin embargo en matemáticas no tiene grandes dificultades. Las

medidas que se tomaran para este alumno son las siguientes: (1) realización de entrevistas periódicas con el fin de evaluar su proceso de aprendizaje, (2) ubicación del alumno cerca de la pizarra, (3) utilización e mapas conceptuales que sintetizan la información, (3) supervisión de la agenda escolar para la gestión de tareas, deberes y recordatorios y (4) estrategias de control de impulsos y extinción de conductas.

Evaluación

Objetivos de la evaluación

La evaluación será un proceso integral en el que se valoren las siguientes vertientes y dimensiones: (1) el proceso de aprendizaje de los alumnos, (2) el proceso de enseñanza y la práctica docente y (3) el proyecto curricular.

Principios de la evaluación

Los principios de la evaluación son los siguientes:

- Evaluación individualizada. La evaluación se centrará en la evolución del alumno, valorando su situación inicial y singularidades.
- Se realizará mediante un proceso integrador en el que se tendrán en cuenta la diversidad de grupos y situaciones. Los criterios de evaluación se desarrollarán de una manera flexible.
- El profesor tendrá una visión cualitativa del proceso del alumno donde contemple las peculiaridades de cada situación, evaluando de una manera coherente y conforme al desarrollo del alumno en diferentes niveles. No solo se valorará el desarrollo cognitivo del alumno.
- El alumno recibirá una orientación continua por parte del profesor con la finalidad de mejorar su proceso de aprendizaje. De la misma manera, será informado de las estrategias de aprendizaje a seguir.
- Será una evaluación continua, entendiendo el aprendizaje como un proceso compuesto de fases y momentos. Se contemplarán tres modalidades:
 - Evaluación inicial: Describe el punto inicial del alumno, valorando los conocimientos previos. También, en este punto, se valorará las

circunstancias personales de cada alumno y, de esta manera, se tendrá en cuenta su singularidad (atención a la diversidad).

- Evaluación formativa: Tiene en cuenta la evolución del alumno a lo largo de todo el proceso del trimestre, valorando las dificultades que hubiera podido encontrar.
- Evaluación de proceso de aprendizaje: Se realizará en todos los periodos formativos y cuya finalidad será definir los resultados de todo el proceso de aprendizaje del alumno. Para ello se evaluarán los contenidos impartidos en el trimestre y se tendrá en cuenta la calificación de las evaluaciones previas. De esta manera, si el alumno aprueba la tercera evaluación, se dará por aprobada la asignatura.

Criterios, estándares de evaluación e indicadores de logro

Agrupación temática 00. Estadística y probabilidad

1. Elaborar e interpretar gráficos estadísticos, así como obtener los estadísticos más representativos de distribuciones unidimensionales y bidimensionales.
 - 1.1. Construye e interpreta de tablas de frecuencia
 - 1.2. Construye e interpreta de parámetros básicos estadísticos: la media y la varianza
 - 1.3. Obtiene parámetros de posición para datos aislados
 - 1.4. Obtiene parámetros de posición para datos agrupados
 - 1.5. Representa e interpreta de diagramas de caja
 - 1.6. Representa e interpreta distribuciones bidimensionales
 - 1.7. Interpreta del significado de correlación entre dos variables
 - 1.8. Representa e interpreta regresiones lineales entre dos variables
2. Resolver problemas de la vida cotidiana y del mundo académico a través del cálculo de probabilidades y técnicas de recuento.
 - 2.1. Resuelve problemas de estrategias basadas en el producto
 - 2.2. Resuelve problemas de variaciones y permutaciones
 - 2.3. Resuelve problemas de combinaciones

3. Calcular probabilidades (simples y compuestas) aplicando la regla de Laplace y técnicas de combinatoria, y realizar tablas de contingencia.
 - 3.1. Calcula e interpreta sucesos aleatorios
 - 3.2. Calcula e interpreta de probabilidades de sucesos
 - 3.3. Calcula e interpreta probabilidades en experiencias simples
 - 3.4. Calcula e interpreta probabilidades en experiencias compuestas
 - 3.5. Calcula e interpreta de probabilidades en experiencias independientes
 - 3.6. Construye e interpreta tablas de contingencia
4. Emplear los términos lingüísticos apropiados para la descripción de datos y analizar e interpretar datos estadísticos de diferentes fuentes de medios de comunicación
 - 4.1. Utiliza un lenguaje apropiado cuando describe y analiza datos estadísticos
 - 4.2. Establece sus propias conclusiones cuando interpreta resultados estadísticos

Agrupación temática 01. Aritmética

1. Identificar los distintos tipos de número e interpretar su significado y el de sus propiedades.
 - 1.1. Representa fracciones como números decimales
 - 1.2. Representa números decimales como números racionales o irracionales
 - 1.3. Representa números reales en la recta real
 - 1.4. Representa tramos en la recta real: intervalos y semirrectas
2. Utilizar los tipos de números y sus operaciones para resolver problemas de la vida cotidiana y del mundo académico.
 - 2.1. Calcula y expresa números aproximado identificando su correspondiente error
 - 2.2. Expresa números en notación científica
 - 2.3. Expresa una potencia de exponente fraccionario como radical, y viceversa
 - 2.4. Calcula radicales equivalentes
 - 2.5. Calcula operaciones con radicales utilizando factores y simplificaciones
 - 2.6. Racionaliza cocientes con expresiones radicales en el divisor

Agrupación temática 02. Álgebra

3. Interpretar y construir expresiones algebraicas, utilizando su lenguaje, operaciones y propiedades.
 - 3.1. Resuelve divisiones a través de la regla de Ruffini
 - 3.2. Identifica y calcula de raíces de polinomios
 - 3.3. Resuelve ecuaciones por factorización y por métodos gráficos
 - 3.4. Descompone polinomios en factores
 - 3.5. Opera, equipara y simplifica fracciones algebraicas
4. Utilizar y aplicar inecuaciones, ecuaciones y sistemas para resolver problemas matemáticos y de contextos reales.
 - 4.1. Interpreta y resuelve ecuaciones de segundo grado, bicuadráticas e irracionales
 - 4.2. Interpreta y resuelve ecuaciones de grado mayor que dos
 - 4.1. Interpreta y resuelve sistemas de ecuaciones lineales por el método gráfico o mediante cálculos algebraicos
 - 4.2. Interpreta y resuelve sistemas de ecuaciones no lineales por el método gráfico o mediante cálculos algebraicos
 - 4.3. Interpreta y resuelve sistemas de inecuaciones de primer grado y con una incógnita por el método gráfico o mediante cálculos algebraicos

Agrupación temática 03. Geometría

1. Calcular magnitudes reales a través de medidas directas e indirectas, empleando diferentes técnicas, instrumentos y formas más convenientes.
 - 1.1. Aplica semejanzas básicas como el Teorema de Pitágoras
 - 1.2. Aplica semejanzas en triángulos a través del Teorema de Tales
 - 1.3. Aplica teoremas referidos a catetos y alturas
 - 1.4. Comprende los criterios de semejanzas que los rectángulos y los polígonos de manera general
2. Resolver problemas de trigonometría utilizando unidades del sistema métrico sexagesimal e internacional y las razones elementales de la trigonometría.
 - 2.1. Relaciona entre medidas de radianes y grados sexagesimales

- 2.2. Interpreta y representa las razones trigonométricas de un ángulo agudo
 - 2.3. Aplica las relaciones trigonométricas para calcular las razones de ángulos
 - 2.4. Representa ángulos en la circunferencia goniométrica
 - 2.5. Representa e interpreta ángulos de medidas cualesquiera a través de razones trigonométricas
3. Aplicar los procedimientos y conceptos básicos de la geometría analítica plana, con la finalidad de representar formas y configuraciones geométricas y calcular medidas y distancias.
 - 3.1. Representa vectores libres en el plano
 - 3.2. Obtiene las coordenadas de un vector
 - 3.3. Calcula operaciones con vectores (suma, resta y producto escalar)
 - 3.4. Calcula la distancia entre dos puntos libres en un plano
 - 3.5. Calcula el punto medio de un segmento en el plano
 - 3.6. Define de la ecuación de una recta
 - 3.7. Define de la posición relativa de dos rectas

Agrupación temática 04. Funciones

4. Analizar información tabulada y representada en gráficas, realizando asociaciones sobre su comportamiento y evolución.
 - 4.1. Interpreta y comprende la formulación de una función
 - 4.2. Identifica e interpreta el dominio de una función
 - 4.3. Interpreta y comprende una función definida a trozos
 - 4.4. Obtiene incrementos de una función a partir de su representación
 - 4.5. Interpreta la tendencia y la periodicidad de una función
5. Identificar y definir el tipo de función que representan diferentes relaciones cuantitativas, interpretando su tasa de variación a partir de una gráfica o expresiones algebraicas.
 - 5.1. Representa e interpreta funciones lineales
 - 5.2. Representa e interpreta funciones cuadráticas
 - 5.3. Representa e interpreta funciones con valor absoluto
 - 5.4. Representa e interpreta funciones de proporcionalidad inversa

5.5. Representa e interpreta funciones radicales

5.6. Representa e interpreta funciones exponenciales

Niveles de desempeño

Los contenidos serán evaluados a través de la siguiente escala formada por cuatro niveles:

- Nivel I: No tiene dominio del contenido básico, y además, tiene carencias fundamentales sobre los mismos.
- Nivel II: Tiene el dominio básico del contenido. Sin embargo, tiene dificultades para demostrar lo aprendido.
- Nivel III: Tiene un dominio satisfactorio del contenido. Ha demostrado lo aprendido de manera significativa.
- Nivel IV: Tiene un dominio sobresaliente de lo aprendido. Ha demostrado lo aprendido con un alto grado de efectividad.

Instrumentos de evaluación y peso

Los instrumentos de evaluación serán los siguientes:

- Se realizará un examen escrito por cada unidad didáctica con cuestiones semejantes a las resueltas en el aula. Se valorará la comprensión de los temas, la capacidad de resolución, los procedimientos y el razonamiento de los conceptos.
- Se realizarán proyectos y actividades que midan la asimilación de los contenidos por parte del alumno y su capacidad de extraer conclusiones sobre sus resultados
- La actitud y el trabajo diario serán evaluados teniendo en cuenta la motivación del alumno, su disposición y su trabajo en casa. La calificación de este apartado se realizará mediante observación directa del profesor.

Al ser un proceso de aprendizaje continuo en cada evaluación se tendrá en cuenta la calificación de la anterior. Cada evaluación se evaluará de la siguiente manera:

Primera evaluación: Calificación obtenida a partir de un examen (65%), un proyecto (30%) y la actitud (5%)

Segunda evaluación: La nota de la primera evaluación tendrá un peso del 30% y el 70% restante estará repartido en un examen (65%), un proyecto (30%) y la actitud (5%).

Tercera evaluación: La nota de la segunda evaluación tendrá un peso del 60% y el 40% restante estará repartido en un examen (65%), un proyecto (30%) y la actitud (5%)

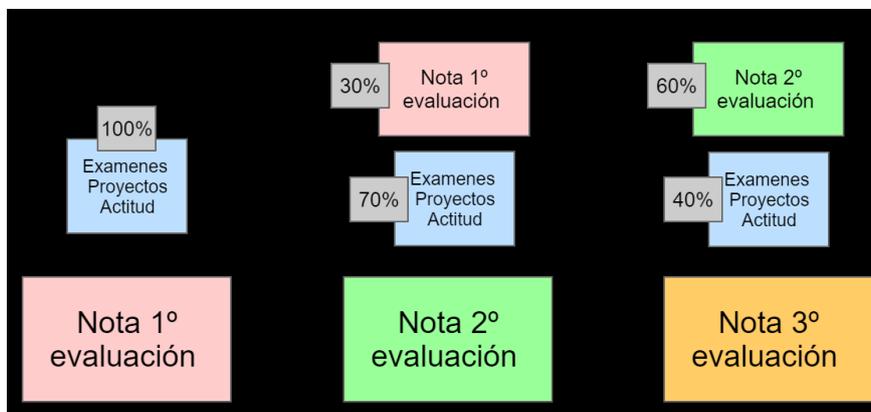


Figura 5. Reparto de pesos de cada evaluación.

Procedimiento de recuperación

La evaluación será continua. Por lo tanto, si el alumno aprueba la segunda evaluación, automáticamente tendrá aprobada la primera evaluación y, por ende, si aprueba la tercera evaluación tendría aprobadas la primera y la segunda. Si el alumno suspende la tercera evaluación tendrá que examinarse de todo el curso. A finales de junio de procederá a realizar un examen de recuperación global donde se evaluará el contenido básico de todas las evaluaciones. La nota necesaria para dar por aprobada la asignatura tendrá que ser superior a 5.

Evaluación de la actuación docente

La evaluación de la actuación docente tiene como objetivo evaluar de manera sistemática la actividad del profesor. Con los resultados de la evaluación se espera poder reflexionar, y de este modo, tener un motor de cambio para la continua mejora.

La evaluación del docente valorará las siguientes dimensiones: (1) planificación, (2) desarrollo, (3) resultados y (4) procesos de reflexión, mejora y actualización de la actividad docente. Todas las dimensiones serán evaluadas mediante cuestionario. En la tabla 3 se detallan los aspectos y el evaluador de cada dimensión.

Tabla 3. Valoración de la actuación docente.

Dimensión	Aspecto	Evaluador
Planificación	Información sobre la asignatura	Departamento
	Participación de la coordinación del departamento	Departamento
	Organización de la asignatura	Alumnos
Desarrollo	Concordancia con la planificación	Alumno
	Aspectos didácticos	Alumnos
	Aspectos relacionales	Alumnos
Resultados	Satisfacción de la actividad docente	Alumnos
	Contribución al aprendizaje y la motivación	Alumnos
Proceso de reflexión, mejora y actualización de la actividad docente	Identificación de las fortalezas	Profesor
	Identificación de las vías de mejora	Profesor
	Actividades de innovación docente	Profesor

Actividades complementarias orientación y tutorías

Las actividades complementarias se realizarán a través del proyecto CLIMath CHALLENGE. Este proyecto tiene como objetivo principal que los alumnos pueden aplicar los contenidos de la asignatura realizando estudios de impacto del cambio climático. Sin embargo, el proyecto incidirá en otros aspectos relacionados directamente competencias clave que marca la LOMCE a través de los siguientes aspectos:

- El proyecto está diseñado para que los alumnos puedan tomar decisiones. Podrán elegir para cada actividad el lugar que quieren estudiar. Por lo tanto, se potenciará que los estudiantes tomen decisiones por sí mismos, fomentando sus propios intereses vocacionales.
 - Competencias clave → Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
 - Competencias clave → Aprender a aprender
- Las guías de cada actividad están diseñadas para facilitar la correcta realización de las actividades y, por otra parte, que los alumnos puedan interpretar la información de manera libre.
 - Competencia clave → Aprender a aprender
- Todas las actividades se realizarán a partir de datos de organismos oficiales. Los alumnos tendrán que buscar y descargar los datos de las webs oficiales, como por ejemplo la web <https://www.adaptecca.es/> desde donde se pueden descargar los datos oficiales de la Oficina Española de Cambio Climático. Con esta iniciativa se pretende formar al alumno en la búsqueda de datos oficiales y en su capacidad de diferenciar datos manipulados o falsos en la red.
 - Competencia clave → Competencias sociales y cívicas
- Las actividades están diseñadas para que los alumnos puedan obtener sus propias conclusiones. Se pretende que los alumnos identifiquen las matemáticas como una herramienta de razonamiento con la que puedan obtener conclusiones que les ayuden a tomar decisiones o construir una opinión.
 - Competencia clave → Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología

El proyecto CLIMath CHALLENGE se ha ideado para educar de manera integral al alumno. A través de las matemáticas se estudiarán las temperaturas, la subida del nivel del mar, el papel de los bosques en el calentamiento global, la rosa de los vientos y la sequía. Cada temática tendrá una duración de tres sesiones: la primera sesión para explicar la actividad y el método, la segunda actividad será de trabajo en el aula con el profesor y una tercera sesión de coloquio y debate sobre los resultados.

Las sesiones se realizarán al finalizar las siguientes unidades didácticas:

- Aumento de temperaturas → Unidad 01. Estadística
- Subida del nivel del mar → Unidad didáctica 05. Números reales
- El papel de los bosques en el calentamiento global → Unidad didáctica 08.
Ecuaciones, inecuaciones y sistemas
- La rosa de los vientos → Unidad didáctica 11. Geometría analítica
- La sequía → Unidad 12. Características de las funciones

Para cada actividad se ha desarrollado una infografía explicando el proceso a llevar a cabo (anexo 1).

Unidades didácticas



Imagen 2. Unidad didáctica. Fuente: Pixabay. (s. f.). Pregunta [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/photos/pregunta-signo-de-interrogaci%C3%B3n-2736480/>

Unidades didácticas 01: Estadística

Contextualización

La unidad que se desarrollará en este punto será la de estadística. Esta unidad se sitúa dentro de la agrupación temática cero denominado estadística y probabilidad. Será la unidad con la que se comience el curso. Como ya se comentó anteriormente, esta programación ha cambiado el orden de los bloques para poder desarrollar el proyecto CLIMath CHALLENGE y al no suponer ninguna barrera en el proceso de asimilación de contenidos de los alumnos.

Se comenzará repasando los contenidos que se dieron el año anterior. De esta manera se espera que los alumnos puedan ubicarse dentro del temario y estar preparados para asimilar nuevos conocimientos. Se dedicarán dos sesiones a repasar estos contenidos a través de la técnica didáctica de clase invertida.

Objetivos

Los objetivos de la unidad didáctica son los siguientes:

- I. Identificar, plantear y resolver problemas del ámbito estadístico, habiendo planteado las diferentes estrategias para su resolución y razonando la solución más eficiente.
- II. Aplicar la lógica de la estadística a situaciones comunes o científicas de una manera creativa, realista y crítica.
- III. Utilizar expresiones estadísticas y relacionarlas entre sí, con la finalidad de obtener conclusiones a través del cálculo.
- IV. Interpretar bases de datos a través de estadísticos y sistemas de representación gráfica, con la finalidad de obtener conclusiones sobre cualquier ámbito.
- V. Reconocer el papel de la estadística como medio para resolver, de manera precisa, diferentes problemas cotidianos o académicos.
- VI. Utilizar los medios tecnológicos como herramientas complementarias en la aplicación de la estadística a la vida real.

- VII. Desarrollar una actitud crítica ante la problemática del cambio climático a través de la estadística.

Competencias clave

En esta unidad didáctica, las competencias claves se van a llevar a cabo a través de competencias específicas.

A. Comunicación lingüística

Se realizará un coloquio y un debate para exponer las conclusiones de la actividad que se desarrollará dentro del proyecto CLIMath CHALLENGE

B. Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología

En el desarrollo de la actividad de CLIMath CHALLENGE se utilizarán diferentes medios tecnológicos para sintetizar y analizar bases de datos.

C. Aprender a aprender

Se plantearán a los alumnos diferentes problemas que tendrán que dar solución, por ellos mismos, utilizando la estadística

D. Competencias sociales y cívicas

Se realizará una actividad enmarcada dentro del proyecto CLIMath CHALLENGE para estudiar el aumento de las temperaturas y asociar dicho aumento a los diferentes escenarios de crecimiento global en función de las emisiones de dióxido de carbono.

Contenidos

Contenidos conceptuales

- ✓ Variables básicas de estadística
- ✓ Frecuencia de una distribución
- ✓ Media y varianza
- ✓ Percentiles
- ✓ Diagrama de cajas

Habilidades y destrezas

- ✓ Construcción e interpretación de tablas de frecuencia
- ✓ Cálculo e interpretación de parámetros básicos estadísticos: la media y la varianza
- ✓ Obtención de parámetros de posición para datos aislados
- ✓ Obtención de parámetros de posición para datos agrupados
- ✓ Representación e interpretación de diagramas de caja

Actitudes

- ✓ Utilización de la estadística como herramienta para dar solución a problemas de la vida cotidiana y del mundo académico
- ✓ Valoración de la estadística como medio para obtener conclusiones de un estudio
- ✓ Reconocimiento de normas y procesos para la descripción objetiva de una muestra a través de métodos estadísticos

Temporalización/Secuenciación/Metodología

Las sesiones son de 55 minutos.

Día de presentación de la asignatura

Esta unidad didáctica será la primera de todo el curso académico. Por lo tanto, se considera importante hacer una presentación de la asignatura donde se explique a los alumnos como se va a impartir.

Tras las agrupaciones temáticas de presentación se introducirá la primera unidad didáctica. Las dos siguientes sesiones estarán dedicadas al repaso de los conocimientos adquiridos sobre esta unidad en el curso anterior. El repaso se llevará a cabo mediante la técnica de clase invertida. Por lo tanto, el profesor proporcionará el material necesario para que los alumnos puedan trabajar los contenidos de la siguiente sesión de manera individual en casa.

Esta jornada de presentación tendrá el siguiente reparto de tiempo:

- 10 minutos para la presentación de la asignatura. Se explicarán los objetivos y como se van a tratar las competencias clave.
- 10 minutos para la explicación de las técnicas didácticas que se van a llevar a cabo (clase magistral, clase invertida, aprendizaje basado en problemas, y simulación y juego).
- 10 minutos para la explicación de la manera de evaluar. Se explicarán los instrumentos de evaluación y su peso.
- 10 minutos Para la presentación del proyecto CLIMath CHALLENGE. Se explicarán las actividades que se realizarán y el marco general de trabajo.
- 15 minutos para la presentación de la nueva unidad y dar las pautas del trabajo en casa para la siguiente clase, ya que se realizará a través de la técnica de clase invertida. Dichas pautas de trabajo estarán referenciadas en el contenido del libro de texto.

Día 1

Día 1	
Técnica didáctica	Clase invertida
Tipo de actividad	Actividad de síntesis
Contenidos	<p>Contenidos conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Variables estadísticas <ul style="list-style-type: none"> ○ Población ○ Muestra ○ Individuo ✓ Frecuencia de una distribución <ul style="list-style-type: none"> ○ Frecuencia absoluta ○ Frecuencia relativa ○ Frecuencia absoluta acumulada ○ Frecuencia relativa acumulada <p>Habilidades y destrezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción e interpretación de tablas de frecuencia
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de clase, en casa, los alumnos habrán trabajado los contenidos de manera individual, tal y como se les explicó en la clase de presentación →15 minutos • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 minutos de trabajo en grupos de 3 para resolver dudas ○ 35 minutos para resolver nuevos ejercicios de manera individual

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 10 minutos para la resolución de manera conjunta de dudas en el encerado ○ 5 minutos para dar las pautas de trabajo individual de la siguiente clase
--	---

Día 2

Día 2	
Técnica didáctica	Clase invertida
Tipo de actividad	Actividad de síntesis
Contenidos	Habilidades y destrezas <ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtención de parámetros de posición para datos agrupados <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama de barras ○ Histogramas ○ Diagrama de sectores
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de clase los alumnos se habrán planteado los contenidos de manera individual →15 minutos • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 minutos de trabajo en grupos de 3 para resolver dudas ○ 40 minutos para resolver nuevos ejercicios de manera individual ○ 5 minutos para la resolución de manera conjunta de dudas en el encerado ○ 5 minutos para desarrollar el método “ONE MINUTE PAPER” sobre los contenidos de las últimas dos sesiones.

Día 3

Día 3	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de consolidación y desarrollo
Contenidos	Contenidos conceptuales <ul style="list-style-type: none"> ✓ Parámetros estadísticos <ul style="list-style-type: none"> ○ Media ○ Mediana ○ Moda ○ Máximo ○ Mínimo ○ Rango

	Habilidades y destrezas <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculo e interpretación de parámetros básicos estadísticos: la media y la varianza ✓ Obtención de parámetros de posición para datos aislados
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 minutos para repasar los contenidos de la clase del día 2 y día 3 ○ 35 minutos para la explicación del contenido ○ 10 minutos de la realización de casos prácticos sobre el contenido explicado en grupos de 3 alumnos ○ 5 minutos para resolver los casos prácticos planteados

Día 4

Día 4	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de consolidación y desarrollo
Contenidos	Contenidos conceptuales <ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas de posición <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuartiles ○ Deciles ○ Percentiles ✓ Diagrama de cajas Habilidades y destrezas <ul style="list-style-type: none"> ✓ Representación e interpretación de diagramas de caja
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 minutos para repasar los contenidos de la clase del día anterior ○ 35 minutos para la explicación del contenido ○ 10 minutos de la realización de casos prácticos sobre el contenido explicado en grupos de 3 ○ 5 minutos para resolver los casos prácticos planteados

Día 5

Día 5	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de consolidación y desarrollo
Contenidos	Contenidos conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de dispersión <ul style="list-style-type: none"> ○ Desviación media

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Varianza ○ Coeficiente de variación <p>Habilidades y destrezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cálculo e interpretación de parámetros básicos estadísticos: la media y la varianza ✓ Obtención de parámetros de posición para datos aislados
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 minutos para repasar los contenidos de la clase del día anterior ○ 35 minutos para la explicación del contenido ○ 10 minutos de la realización de casos prácticos sobre el contenido explicado en grupos de 3 ○ 5 minutos para resolver los casos prácticos planteados

Día 6

Día 6	
Técnica didáctica	Aprendizaje basado en problemas
Tipo de actividad	Trabajo práctico, y coloquio
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias. <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de la estadística como herramienta para dar solución a problemas de la vida cotidiana y del mundo académico ✓ Valoración de la estadística como medio para obtener conclusiones de un estudio ✓ Reconocimiento de normas y procesos para la descripción objetiva de una muestra a través de métodos estadísticos
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 35 minutos para que los alumnos en grupos de 4 analicen una noticia que contenga gráficas estadísticas ○ 20 minutos de exposición y coloquio donde los alumnos expongan sus conclusiones.

Día 7

Día 7

	
Tema	Aumento de las temperaturas
Técnica didáctica	Aprendizaje basado en problemas
Tipo de actividad	Trabajo práctico, motivacional y de síntesis.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los contenidos de la unidad didáctica a un ejemplo de la vida real: el aumento de las temperaturas debido al cambio climático <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de la estadística como herramienta para dar solución a problemas de la vida cotidiana y del mundo académico ✓ Valoración de la estadística como medio para obtener conclusiones de un estudio ✓ Reconocimiento de normas y procesos para la descripción objetiva de una muestra a través de métodos estadísticos
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 10 minutos para introducir la temática a trabajar ○ 15 minutos de explicación sobre cómo llevar a cabo la actividad y los medios necesarios ○ 30 minutos de trabajo en grupos de manera cooperativa.

Día 8

<p>Día 8</p> 	
Tema	Aumento de las temperaturas
Técnica didáctica	Aprendizaje basado en problemas
Tipo de actividad	Trabajo práctico, motivacional y de síntesis.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los contenidos de la unidad didáctica a un ejemplo de la vida real: el aumento de las temperaturas debido al cambio climático <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de la estadística como herramienta para dar solución a problemas de la vida cotidiana y del mundo académico

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valoración de la estadística como medio para obtener conclusiones de un estudio ✓ Reconocimiento de normas y procesos para la descripción objetiva de una muestra a través de métodos estadísticos
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 minutos para la resolución de posibles dudas ○ 45 minutos de trabajo en grupo ○ 5 minutos para la resolución de dudas surgidas en la sesión

Día 9

Día 8	
	
Tema	Aumento de las temperaturas
Técnica didáctica	Aprendizaje basado en problemas
Tipo de actividad	Coloquio
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los contenidos de la unidad didáctica a un ejemplo de la vida real: el aumento de las temperaturas debido al cambio climático <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de la estadística como herramienta para dar solución a problemas de la vida cotidiana y del mundo académico ✓ Valoración de la estadística como medio para obtener conclusiones de un estudio ✓ Reconocimiento de normas y procesos para la descripción objetiva de una muestra a través de métodos estadísticos
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 30 minutos para la exposición de las conclusiones obtenidas en la actividad por grupos ○ 25 minutos de coloquio

Día 10

Se realizará un examen escrito de una duración de 50 minutos. Se evaluarán los contenidos a través de 5 ejercicios cada uno con una puntuación de 2 puntos. Los alumnos solo podrán realizar preguntas en los primeros 10 minutos del examen.

Actividades

Clases invertidas y magistrales

Todos los contenidos impartidos en ambos tipos de clase tendrán de referencia el libro de texto. Los alumnos podrán utilizar el libro para seguir las clases y consolidar lo aprendido. Igualmente, se utilizarán los ejercicios del propio libro para los casos prácticos programados (Anexo 2).

Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias.

Las tablas y gráficas con información estadística se utilizan para corroborar noticias de los medios de comunicación. Sin embargo, en muchas ocasiones, dichas gráficas están diseñadas para que se obtengan conclusiones interesadas. Por lo tanto, esta actividad pretende desarrollar el espíritu crítico en el alumno, que le ayude a detectar falacias en los medios de comunicación y le posibilite tomar sus propias conclusiones.

Los alumnos se agruparán en 3 grupos de 4 personas y 3 grupos de 5 personas. Cada grupo analizará 1 noticia con abundantes tablas y gráficas estadísticas. Se escogerán noticias en las que claramente ha habido una manipulación en la elaboración del contenido gráfico. Cada grupo tendrá 35 minutos para estudiar los siguientes aspectos de su noticia asignada:

- Errores en la obtención de datos
- Limitaciones instrumentales en la toma de datos
- Representatividad de la muestra y su coherencia con las conclusiones obtenidas
- Representación gráfica de los resultados

- Elaboración y síntesis del contenido de tablas.

Tras el análisis, los grupos expondrán sus resultados y conclusiones. Se fomentará un diálogo constructivo que fomente el espíritu crítico.

CLIMath CHALLENGE. Aumento de las temperaturas

Se realizará una actividad propia del proyecto CLIMath CHALLENGE sobre el aumento de las temperaturas en un contexto de cambio climático. La actividad tiene como objetivo estudiar el aumento de la temperatura en el próximo siglo. Se emplearán tres días en realizar la actividad.

Día 1

Se realizarán 6 grupos de 4 personas y 1 grupo de tres personas. Para la realización de los grupos se tomará en cuenta la teoría del aprendizaje cooperativo. Se mezclarán alumnos de diferentes niveles y condiciones, formando grupos heterogéneos. Se evitará formar grupos con alumnos que hayan tenido problemas para trabajar en equipo. Los alumnos se tendrán que sentar los próximos tres días por los grupos que se han establecido.

Una vez formados los grupos (tres grupos de cuatro personas y tres grupos de cinco personas), el profesor explicará el objetivo de la actividad. Mostrará las diferentes fuentes que se deben emplear y expondrá la manera de evaluar la actividad.

Finalmente, los alumnos podrán ponerse a trabajar en la actividad, El profesor resolverá las dudas que vayan surgiendo en el trabajo grupal

Días 2

Esta jornada estará dedicada al trabajo grupal. Los alumnos podrán dedicarse a desarrollar la actividad con la ayuda del profesor si fuese necesaria. Los grupos que no terminen la actividad tendrán que acabarla en casa.

Día 3

Los alumnos expondrán los resultados de su estudio. Cada grupo tendrá 5 minutos de tiempo. No habrá formato de presentación. Los alumnos tendrán libertad de exponer como ellos consideren oportuno.

Una vez finalizada las exposiciones, se realizará un coloquio para hablar de la problemática estudiada.

Atención a la diversidad

Se realizarán actividades de atención a la diversidad en todas las jornadas de la presente unidad didáctica. Concretamente, se definirán medidas para los dos alumnos identificados con necesidades especiales y, generalmente, se concretarán actividades de refuerzo y de ampliación.

Se ubicará a los dos alumnos con necesidades especiales en filas privilegiadas donde puedan captar el máximo de información posible. Igualmente, cada dos clases el profesor dedicará unos minutos a supervisar personalmente la evolución de dicho alumnos. Del mismo modo, el profesor realizará las explicaciones sintetizando la información en mapas conceptuales a través de palabras clave.

Concretamente, para el alumno con dislexia se procederá a realizar las siguientes adaptaciones por actividades:

- Clases magistrales e invertidas
 - Contenido redactado con letra más grande
 - Mayor interlineado del contenido
- Actividad de análisis crítico de gráficos
 - Contenido redactado con letra más grande
 - Mayor interlineado del contenido
 - Mayor espacio para las respuestas
- Proyecto CLIMath CHALLENG
 - Contenido redactado con letra más grande y mayor interlineado.
 - Mayor interlineado del contenido
 - Mayor espacio para las respuestas

El profesor tomará las siguientes medidas puntuales con el alumno con TDHA para las siguientes actividades.

- Clases invertidas
 - Supervisión regular de la agenda con la intención de gestionar los recordatorios que sean importantes para el correcto desarrollo de las sesiones
- Proyecto CLIMath CHALLENG
 - Supervisión regular de la agenda con la intención de gestionar los recordatorios que sean importantes para el correcto desarrollo de las sesiones

A modo general y de manera opcional, el profesor propondrá para todos los alumnos ejercicios de refuerzo y de ampliación de contenidos. Los ejercicios serán entregados al profesor y este les indicará donde han errado para que ellos mismos puedan resolver sus propios errores y, de esta manera, aprender de ello.

Evaluación

Examen

El último día se realizará un examen escrito de una duración de 50 minutos. Se evaluarán los contenidos a través de 5 ejercicios cada uno con una puntuación de 2 puntos. La calificación se estimará a través de los siguientes indicadores de logro:

- Construye frecuencias a partir de intervalos
- Calcula la media, varianza y el coeficiente de variación de una muestra
- Calcula los percentiles de una distribución
- Calcula el percentil acumulada de una distribución de frecuencias
- Dibuja el diagrama de cajas a partir de los datos de una distribución

En la primera evaluación se darán 4 unidades didácticas y en cada una de las unidades se realizará un examen. Por lo tanto, el examen de esta unidad tendrá un peso del 25% en el apartado de “exámenes” de la primera evaluación (Figura 5).

Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias.

La calificación de esta actividad contará para el porcentaje actitudinal de la nota de la evaluación. Se calificará de manera individual mediante una rúbrica (Anexo 3). El peso de la actividad en el apartado actitudinal será proporcional al número de actividades realizadas para analizar de los alumnos.

CLIMath CHALLENGE. Aumento de las temperaturas

La actividad tendrá un peso del 50% del apartado de proyectos de la evaluación, debido a que hay programada otra actividad del proyecto CLIMath CHALLENGE en esta misma evaluación. La actividad se evaluará a través de la exposición grupal mediante una rúbrica (Anexo 4).

Unidades didácticas 02: Distribuciones bidimensionales

Contextualización

La unidad que se desarrollará en este punto será la de distribuciones bidimensionales. Esta unidad se sitúa dentro de la agrupación temática cero denominado estadística y probabilidad. Será la segunda unidad del curso.

Concretamente, en esta unidad se sensibilizará al alumnado sobre la importancia de la ciencia en la sociedad. Para ello, se realizarán diferentes actividades donde los alumnos descubrirán la aplicación de las matemáticas en diferentes ámbitos científicos y su repercusión en los beneficios en la sociedad.

Objetivos

Los objetivos de la unidad didáctica son los siguientes:

- X. Identificar, plantear y resolver problemas del ámbito de las distribuciones bidimensionales, habiendo planteado las diferentes estrategias para su resolución y razonando la solución más eficiente.

- XI. Aplicar distribuciones bidimensionales a situaciones comunes o científicas de una manera creativa, realista y crítica.
- XII. Interpretar bases de datos a través de estadísticos y sistemas de representación gráfica, con la finalidad de obtener distribuciones bidimensionales.
- XIII. Reconocer el papel de las distribuciones bidimensionales como medio para resolver, de manera precisa, diferentes problemas cotidianos o académicos.

Competencias clave

En esta unidad didáctica, las competencias claves se van a llevar a cabo a través de competencias específicas.

A. Comunicación lingüística

Se realizarán exposiciones y un coloquio para exponer las conclusiones de la actividad que se desarrollará dentro de un taller de investigación.

B. Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología

Se dará a conocer a los alumnos la utilidad de las distribuciones bidimensionales en el mundo real y relevancia en temas tecnológicos derivados como el Big Data.

D. Competencias sociales y cívicas

Se realizarán diferentes actividades donde los alumnos pueden ser testigos de la importancia de la modelización matemática y sus correspondientes beneficios en la sociedad.

F. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

Los alumnos tendrán que proponer aplicaciones del contenido del tema en alguna situación del ámbito académico o de la vida cotidiana.

Contenidos

Contenidos conceptuales

- ✓ Distribuciones bidimensionales
- ✓ Correlación entre dos variables
- ✓ Regresión lineal

Habilidades y destrezas

- ✓ Representaciones e interpretaciones de distribuciones bidimensionales
- ✓ Interpretación del significado de correlación entre dos variables
- ✓ Representación e interpretación de regresiones lineales entre dos variables

Actitudes

- ✓ Reconocimiento de la utilidad de la estadística bidimensional para interpretar y describir la relación entre dos variables
- ✓ Utilización del lenguaje estadístico para representar conclusiones de la vida cotidiana y del mundo académico

Temporalización

Las sesiones serán de 55 minutos.

Día 1

Día 1	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividades de motivación y coloquio
Contenidos	<ul style="list-style-type: none">• Presentación del tema
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none">• Tiempo en el aula (55 minutos)<ul style="list-style-type: none">○ 30 minutos visionando parte del documental <i>The great hack</i>○ 25 minutos de coloquio sobre la charla visionada

Día 2

Día 2

Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de consolidación y desarrollo
Contenidos	Contenidos conceptuales ✓ Distribuciones bidimensionales Habilidades y destrezas ✓ Representaciones e interpretaciones de distribuciones bidimensionales
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 35 minutos para la explicación del contenido ○ 15 minutos de la realización de casos prácticos sobre el contenido explicado en grupos de 3 alumnos ○ 5 minutos para resolver los casos prácticos planteados

Día 3

Día 3	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de consolidación y desarrollo
Contenidos	Contenidos conceptuales ✓ Correlación entre dos variables Habilidades y destrezas ✓ Interpretación del significado de correlación entre dos variables
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 35 minutos para la explicación del contenido ○ 15 minutos de la realización de casos prácticos sobre el contenido explicado en grupos de 3 alumnos ○ 5 minutos para resolver los casos prácticos planteados

Día 4

Día 4	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de consolidación y desarrollo
Contenidos	Contenidos conceptuales ✓ Regresión lineal <ul style="list-style-type: none"> ○ La recta de regresión

	Habilidades y destrezas ✓ Representación e interpretación de regresiones lineales entre dos variables.
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 35 minutos para la explicación del contenido ○ 15 minutos de la realización de casos prácticos sobre el contenido explicado en grupos de 3 alumnos ○ 5 minutos para resolver los casos prácticos planteados

Día 5

Día 5	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de consolidación y desarrollo
Contenidos	Contenidos conceptuales ✓ Regresión lineal <ul style="list-style-type: none"> ○ Estimaciones a través de la recta de regresión Habilidades y destrezas ✓ Representación e interpretación de regresiones lineales entre dos variables.
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 35 minutos para la explicación del contenido ○ 15 minutos de la realización de casos prácticos sobre el contenido explicado en grupos de 3 alumnos ○ 5 minutos para resolver los casos prácticos planteados

Día 6

Día 6	
Técnica didáctica	Clase magistral
Tipo de actividad	Actividad de motivación
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de los modelos matemáticos en el mundo científico. Se invitará a clase a dos miembros del mundo científico cuyos modelos matemáticos repercuten en el beneficio de la sociedad.

	<p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocimiento de la utilidad de la estadística bidimensional para interpretar y describir la relación entre dos variables. ✓ Utilización del lenguaje estadístico para representar conclusiones de la vida cotidiana y del mundo académico.
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 20 minutos invitado 1 ○ 20 minutos invitado 2 ○ 15 minutos preguntas de los alumnos y coloquio.

Día 7

Día 6	
Técnica didáctica	Aprendizaje basado en problemas
Tipo de actividad	Trabajo práctico
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de investigación Los alumnos, por grupos, deberán buscar una aplicación de las distribuciones bidimensionales en algún elemento de su vida cotidiana. Realizarán las mediciones que consideren oportunas y posteriormente establecerán correlaciones. <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocimiento de la utilidad de la estadística bidimensional para interpretar y describir la relación entre dos variables. ✓ Utilización del lenguaje estadístico para representar conclusiones de la vida cotidiana y del mundo académico.
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 10 minutos para la explicación de la actividad ○ 40 minutos invitado 1 ○ 5 minutos para resolver dudas generales • Los alumnos deberán finalizar el ejercicio en casa, en caso de no haberlo hecho en clase.

Día 8

Día 6	
Técnica didáctica	Aprendizaje basado en problemas
Tipo de actividad	Trabajo práctico y coloquio

Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de investigación Los alumnos, por grupos, deberán buscar una aplicación de las distribuciones bidimensionales en algún elemento de su vida cotidiana. Realizarán las mediciones que consideren oportunas y posteriormente establecerán correlaciones. <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocimiento de la utilidad de la estadística bidimensional para interpretar y describir la relación entre dos variables. ✓ Utilización del lenguaje estadístico para representar conclusiones de la vida cotidiana y del mundo académico.
Secuenciación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo del aula (55 minutos) <ul style="list-style-type: none"> ○ 40 minutos de exposición de los casos prácticos ○ 15 minutos de coloquio

Día 9

Se realizará un examen escrito de una duración de 50 minutos. Se evaluarán los contenidos a través de 5 ejercicios cada uno con una puntuación de 2 puntos. Los alumnos solo podrán realizar preguntas en los primeros 10 minutos del examen.

Actividades

Clases magistrales

Todos los contenidos impartidos en este tipo de clase tendrán de referencia el libro de texto. Los alumnos podrán utilizar el libro para seguir las clases y consolidar lo aprendido. Igualmente, se utilizarán los ejercicios del propio libro para los casos prácticos programados (Anexo 5).

Presentación. Documental *The great hack*

Se visionará el documental *The great hack* para introducir la unidad didáctica. Este documental trata sobre la gestión de los datos de los usuarios de la red. Por ejemplo se explica cómo se utilizan los datos de las redes sociales con diferentes fines lucrativos. Esta actividad pretende sensibilizar a los alumnos sobre el uso responsable

de internet. El documental se puede encontrar en la plataforma a la que el colegio tiene acceso.

Jornadas sobre aplicaciones de los modelos matemáticos en el mundo científico

Con la finalidad de introducir a los alumnos en el mundo científico se invitará a dos investigadores de los siguientes centros: (1) Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas y (2) El Instituto de Salud Carlos III. Ambas instituciones trabajan sobre modelización de diferentes ámbitos. Por lo tanto, se pretende que los alumnos puedan escuchar de primera mano las diferentes aplicaciones del contenido que han dado en clase en el mundo real. Del mismo modo, se espera sensibilizar al alumnado sobre la importancia del mundo científico en la sociedad.

Taller de investigación

Se propondrá realizar un taller de investigación aplicando los contenidos de la unidad didáctica. El objetivo del taller es que los alumnos, por grupos, identifiquen donde puede haber una posible relación lineal entre dos variables. Los alumnos tendrán que medir dichas variables de una manera científica y rigurosa para poder establecer si existe dicha relación lineal. Se intentará no dar indicaciones cerradas para que los alumnos puedan explorar sus propios conocimientos y habilidades de una manera creativa.

El taller tendrá una duración de dos días, El primer día se explicará el objetivo a desarrollar y el profesor irá supervisando la coherencia de los planteamientos mientras los alumnos trabajan por grupos. El segundo día, cada grupo expondrá sus experimentos con sus conclusiones y se realizará un coloquio para cerrar la actividad.

Atención a la diversidad

Se realizarán actividades de atención a la diversidad en todas las jornadas de la presente unidad didáctica. Concretamente, se definirán medidas para los dos

alumnos identificados con necesidades especiales y, generalmente, se concretarán actividades de refuerzo y de ampliación.

Se ubicará a los dos alumnos con necesidades especiales en filas privilegiadas donde puedan captar el máximo de información posible. Igualmente, cada dos clases el profesor dedicará unos minutos a supervisar personalmente la evolución de dichos alumnos. Del mismo modo, el profesor realizará las explicaciones sintetizando la información en mapas conceptuales a través de palabras clave.

Concretamente, para el alumno con dislexia se procederá a realizar las siguientes adaptaciones por actividades:

- Clases magistrales
 - Contenido redactado con letra más grande
 - Mayor interlineado del contenido
- Taller de investigación
 - Contenido redactado con letra más grande y mayor interlineado.
 - Mayor interlineado del contenido
 - Mayor espacio para las respuestas

El profesor tomará las siguientes medidas puntuales con el alumno con TDHA para las siguientes actividades.

- Clases Magistrales
 - Supervisión regular de la agenda con la intención de gestionar los recordatorios que sean importantes para el correcto desarrollo de las sesiones
- Taller de investigación
 - Supervisión regular de la agenda con la intención de gestionar los recordatorios que sean importantes para el correcto desarrollo de las sesiones

A modo general y de manera opcional, el profesor propondrá para todos los alumnos ejercicios de refuerzo y de ampliación de contenidos. Los ejercicios serán entregados

al profesor y este les indicará dónde han errado para que ellos mismos puedan resolver sus propios errores y, de esta manera, aprender de ello.

Evaluación

Examen

El último día se realizará un examen escrito de una duración de 50 minutos. Se evaluarán los contenidos a través de 5 ejercicios cada uno con una puntuación de 2 puntos. La calificación se estimará a través de los siguientes indicadores de logro:

- Dibuja el diagrama de dispersión de una distribución bidimensional
- Interpreta el sentido del signo del coeficiente de correlación
- Utiliza la recta de regresión para predecir valores
- Interpreta la fiabilidad de una recta de regresión
- Realiza una hipótesis a través de una distribución bidimensional

En la primera evaluación se darán 4 unidades didácticas y en cada una de las unidades se realizará un examen. Por lo tanto, el examen de esta unidad tendrá un peso del 25% en el apartado de “exámenes” de la primera evaluación (Figura 5).

Jornadas sobre aplicaciones de los modelos matemáticos en el mundo científico

La calificación de esta actividad contará para el porcentaje actitudinal de la nota de la evaluación. Se calificará de manera individual mediante una rúbrica (Anexo 6). El peso de la actividad en el apartado actitudinal será proporcional al número de actividades realizadas para analizar de los alumnos.

Guía de aprendizaje



Imagen 3. Guía aprendizaje. Fuente: Pixabay. (s. f.-a). Aprender [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/photos/estudiantes-aula-aprender-escuela-377789/>

Guía de aprendizaje: Unidad 01. Estadística

Esta guía te permitirá adquirir conocimientos sobre estadística. La debes considerar como una herramienta de trabajo y apoyarte en ella cuando lo consideres oportuno. Empezaremos viendo los conceptos más teóricos y acabaremos realizando actividades plenamente prácticas.

En esta unidad realizaremos las siguientes actividades:

- Actividades teóricas
- Taller para la detección de falacias
- Una actividad del proyecto CLIMath CHALLENGE



¿Qué vamos a estudiar?

- Variables básicas de estadística
- Frecuencia de una distribución
- Media y varianza
- Percentiles
- Diagrama de cajas



Imagen 4. Estadística. Fuente: Pixabay. (s. f.-b). Estadística [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/photos/gr%C3%A1fico-analytics-mujer-joven-3373119/>

Cuando termines la unidad tendrás que ser capaz de...

- ✓ Construir frecuencias a partir de intervalos
- ✓ Calcular la media, varianza y el coeficiente de variación de una muestra
- ✓ Calcular los percentiles de una distribución



Imagen 5. Logro. Fuente: Pixabay. (s. f.-b). Elevar [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/photos/elevar-desaf%C3%ADo-paisaje-monta%C3%B1a-3338589/>

- ✓ Calcular el percentil acumulada de una distribución de frecuencias
- ✓ Dibujar el diagrama de cajas a partir de los datos de una distribución

¿Cuántas clases le vamos a dedicar a este tema?

Septiembre 2020						
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10 Sesión 1	11 Sesión 2	12	13
14 Sesión 3	15 Sesión 4	16	17 Sesión 5	18 Sesión 6	19	20
21 Sesión 7	22 Sesión 8	23	24 Sesión 9	25 Examen	26	27
28	29	30				

¿Cómo vas a ser evaluado?

Como hablamos, la evaluación será continua. Los exámenes que hagas durante la evaluación tendrán un peso del 65%, los trabajo un 30% y la actitud un 5%.

Serás evaluado de la siguiente manera:

- ❖ Un examen escrito sobre el contenido teórico
- ❖ El proyecto CLIMath CHALLENGE
- ❖ La actitud en el taller de detección de falacias



Imagen 6. Examen. Fuente: Pixabay. (s. f.-d). Examen [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/photos/omr-hoja-relleno-de-papel-mano-3723132/>

Puedes saber cómo te evaluaré puedes consultar las rúbricas que están en el anexo 3 y 4.

¿Qué vamos a aprender en cada clase?

Día 1

Antes de la sesión en el aula, debéis echar un vistazo al siguiente contenido en casa

¡Tranquilo!

Son conceptos que ya viste el año pasado



Página 173 y 175)

Variables estadísticas

Población

Muestra

Individuo

Frecuencia de una distribución

Frecuencia absoluta

Frecuencia relativa

Frecuencia absoluta acumulada

Frecuencia relativa acumulada

Y ahora a trabajar en clase.



Página 204

1. Un fabricante de tornillos desea hacer un control de calidad. Recoge uno de cada 100 tornillos fabricados y lo analiza.

El conjunto de tornillos analizados, ¿es población o muestra? ¿Por qué?

Los tornillos analizados constituyen una muestra, pues solo se analiza uno de cada cien tornillos fabricados.

2. El responsable de calidad de una empresa que fabrica pilas quiere estudiar la energía suministrada por cada pila hasta que se gasta.

¿Puede hacer el estudio sobre la población o debe recurrir a una muestra? ¿Por qué?

Debe recurrir a una muestra porque el estudio requiere el consumo de las pilas.

2 Tablas de frecuencias

Página 195

1. Reparte los cuarenta datos del ejercicio resuelto anterior en 10 intervalos con el mismo recorrido total.

Tomando $r' = 30$ y siendo 10 el número de intervalos, la longitud de cada intervalo será de $\frac{30}{10} = 3$.

INTERVALOS	MARCA DE CLASE	FRECUENCIAS
148,5 - 151,5	150	2
151,5 - 154,5	153	1
154,5 - 157,5	156	1
157,5 - 160,5	159	6
160,5 - 163,5	162	7
163,5 - 166,5	165	9
166,5 - 169,5	168	6
169,5 - 172,5	171	3
172,5 - 175,5	174	4
175,5 - 178,5	177	1

Ejercicios 1. Fuente: Colera, J., Oliveira, M. J., Gaztelu, I., & Colera, R. (2017). *Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4º ESO*. Barcelona, España: Anaya.

Día 2

Antes de la sesión en el aula, debéis echar un vistazo al siguiente contenido en casa

¡Tranquilo!

Son conceptos que ya viste el año pasado



Página 177 y 179

Obtención de parámetros de posición para datos agrupados

Diagrama de barras

Histogramas

Diagrama de sectores

Y ahora a trabajar en clase.

¡A por los ejercicios!



- 28.**  En una fábrica se ha medido la longitud de 1000 piezas de las mismas características y se ha obtenido:

LONGITUD (en mm)	N.º DE PIEZAS
67,5-72,5	5
72,5-77,5	95
77,5-82,5	790
82,5-87,5	100
87,5-92,5	10

- a) Representa el histograma correspondiente.
b) Se consideran aceptables las piezas cuya longitud está en el intervalo $[75, 86]$. ¿Cuál es el porcentaje de piezas defectuosas?

- 5.** Esta tabla muestra los pesos de 40 estudiantes:

- a) Representalos en un histograma.
b) Calcula la mediana y los cuartiles y estima los percentiles que corresponden a 40 kg, 60 kg y 70 kg.

PESOS	FRECUENCIA
35,5-42,5	2
42,5-49,5	11
49,5-56,5	13
56,5-63,5	9
63,5-70,5	3
70,5-77,5	2

Ejercicios 2. Fuente: Colera, J., Oliveira, M. J., Gaztelu, I., & Colera, R. (2017). *Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4º ESO*. Barcelona, España: Anaya.

Y para acabar

One minute paper

Dime en un minuto



¿Qué es lo que has aprendido en clase?

¿Qué dudas tienes?

Día 3

Hoy comenzaremos la clase repasando los contenidos de las dos sesiones anteriores



Página 177 y 179
Histogramas
Muestra
Frecuencia absoluta
Frecuencia relativa

Explicaremos los siguientes conceptos



Página 182 y 185
Parámetros estadísticos
Media
Mediana
Moda
Máximo
Mínimo
Rango

Y ahora, realizaremos los siguientes ejercicios



Página 212

22. En una urbanización de 25 familias se ha observado la variable “número de coches que tiene la familia” y se han obtenido los siguientes datos:

0 1 2 3 1 1 1 3 1 2
 0 1 1 1 4 1 0 1 3 4
 3 2 2 1 1

- a) Construye la tabla de frecuencias.
- c) Calcula la media
- d) Halla la mediana

18. Obtener la media y la moda de los siguientes valores de la variable referidos al resultado de lanzar un dado 50 veces.

1	2	3	2	3	4	3	3	3	5
5	5	5	6	5	6	5	6	4	4
3	2	1	2	3	4	5	6	5	4
3	2	3	4	5	6	5	4	3	2
3	4	5	5	5	5	6	6	6	3



1. Elige varias muestras de 10 números concienzudamente (es decir, observando los números seleccionados con el fin de que sean representativos de la totalidad).

Selecciona varias muestras aleatoriamente (es decir, diez de estos números elegidos al azar).

Compara los resultados calculando la media de cada muestra y comparándola con la verdadera media: $\bar{x} = 603,4$.

5. La altura, en centímetros, de un grupo de estudiantes de una misma clase es:

150 169 171 172 172 175 181
 182 183 177 179 176 184 158

Halla la mediana y los cuartiles y explica el significado de estos parámetros.

Ejercicios 2. Fuente: Colera, J., Oliveira, M. J., Gaztelu, I., & Colera, R. (2017). *Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4o ESO*. Barcelona, España: Anaya.

Día 4

Hoy comenzaremos la clase repasando los contenidos de las dos sesiones anteriores



Página 182 y 185

Parámetros estadísticos

Media

Media

Mediana

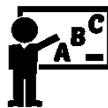
Moda

Máximo

Mínimo

Rango

Explicaremos los siguientes conceptos



Página 186 y 188

Medidas de posición

Cuartiles

Deciles

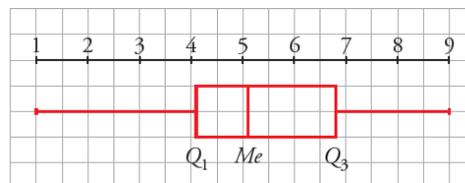
Percentiles

Diagrama de cajas

Y ahora, realizaremos los siguientes ejercicios

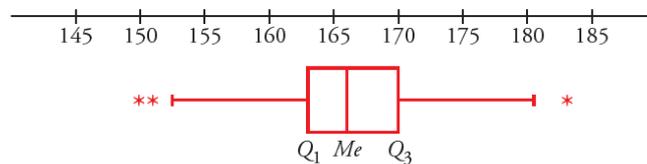


11. Las puntuaciones obtenidas por 87 personas tienen los siguientes parámetros de posición: $Q_1 = 4,1$; $Me = 5,1$ y $Q_3 = 6,8$. Todas las puntuaciones están en el intervalo 1 a 9. Haz el diagrama de caja.



12. En una clase de 38 estudiantes de Primaria, las estaturas de 35 de ellos están comprendidas entre 153 cm y 179 cm. Los tres restantes miden 150 cm, 151 cm y 183 cm. Sabemos que $Q_1 = 163$; $Me = 166$ y $Q_3 = 170$.

Representa los datos en un diagrama de caja.



13. Haz el diagrama de caja correspondiente a las siguientes distribuciones.

a) La del ejercicio 5.

b) La A y la B del ejercicio 6.

c) La del ejercicio 7.

d) La del ejercicio 8.

Ejercicios 3. Fuente: Colera, J., Oliveira, M. J., Gaztelu, I., & Colera, R. (2017). *Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4o ESO*. Barcelona, España: Anaya.

Día 5

Hoy comenzaremos la clase repasando los contenidos de las dos sesiones anteriores



Página 186 y 188

Percentiles

Cuartiles

Deciles

Percentiles

Medidas de posición

Explicaremos los siguientes conceptos



Página 191 y 193

Medidas de dispersión

Desviación media

Varianza

Coefficiente de variación

Y ahora, realizaremos los siguientes ejercicios



31.  Si a todos los datos de una distribución le sumamos un mismo número, ¿qué le ocurre a la media? ¿Y a la desviación típica? ¿Y si multiplicamos todos los datos por un mismo número?

20.  Al preguntar a los miembros de un grupo de lectura cuánto tiempo dedicaron a leer durante un fin de semana, se obtuvieron estos resultados:

a) Dibuja el histograma correspondiente (¡Atención! Los intervalos tienen distintos tamaños y las frecuencias deben ser proporcionales a las áreas de los rectángulos que forman el histograma).

b) Halla la media, la desviación típica y el coeficiente de variación.

c) Dibuja el polígono de porcentajes acumulados.

d) Halla Q_1 , Me , Q_3 y p_{90} .

e) A un miembro del grupo que en ese fin de semana ha leído 6 horas y cuarto, ¿qué percentil le corresponde?

f) Representa los datos en un diagrama de caja.

TIEMPO EN HORAS	N.º DE PERSONAS
[0; 0,5)	10
[0,5; 1,5)	10
[1,5; 2,5)	18
[2,5; 4)	12
[4, 8)	12
[8, 12]	8

Ejercicios 4. Fuente: Colera, J., Oliveira, M. J., Gaztelu, I., & Colera, R. (2017). *Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4o ESO*. Barcelona, España: Anaya.

Día 6

Hoy realizaremos un taller. Os tendréis que poner por grupos de referencia y tendréis que analizar gráficas de noticias. Con lo que hemos aprendido en clase tendréis que fijaros como están representados esos datos.

Tenéis 30 minutos para analizar los datos.

Posteriormente, realizaremos un coloquio para poner en común lo que hemos analizado.



¿Qué os parecen los gráficos?

¿Hay manipulación en la representación de los datos?

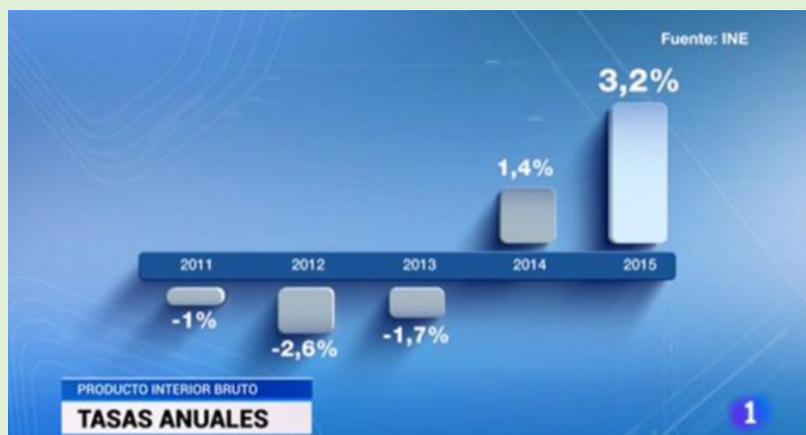
Gráfico 1



Gráfico 2



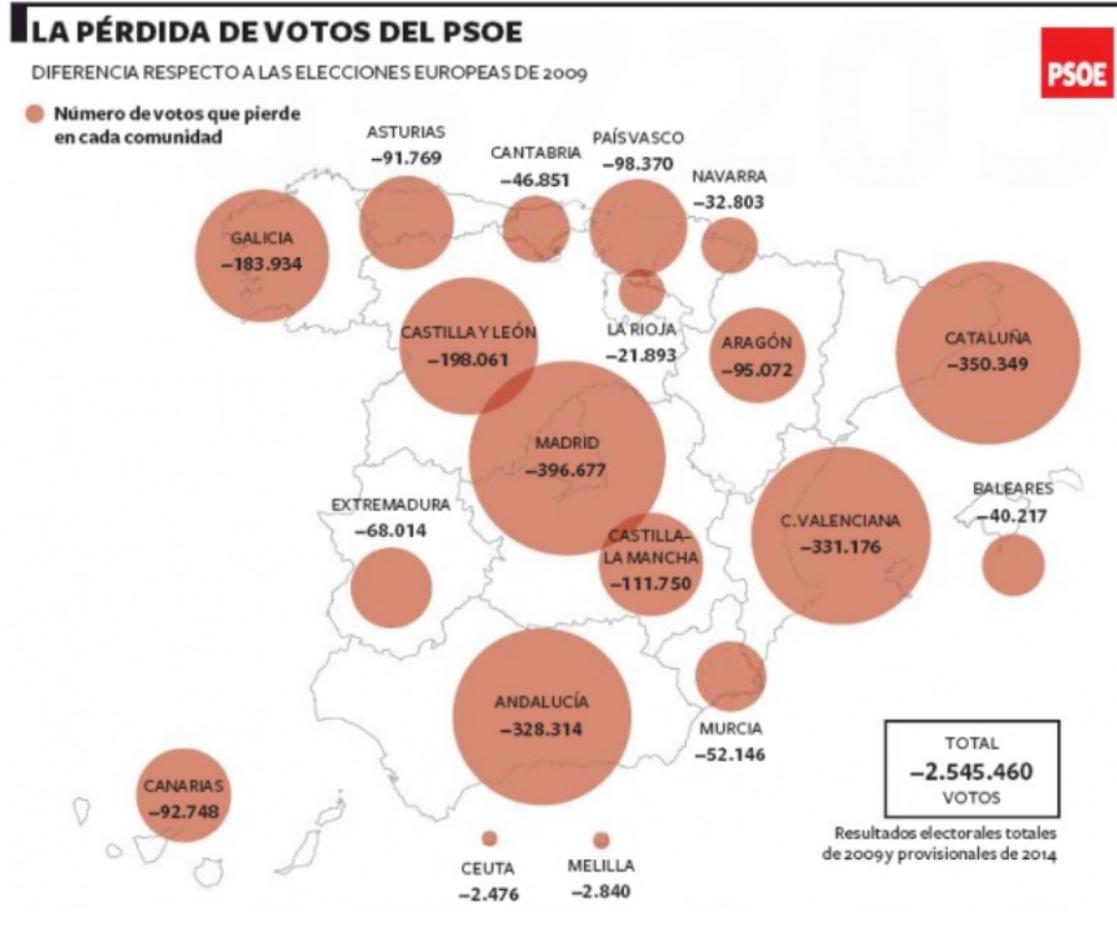
Gráfica 3



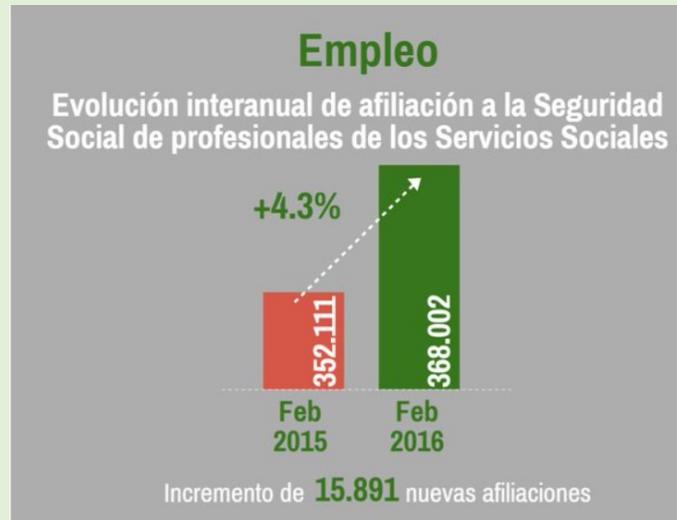
Gráfica 4



Gráfica 5



Gráfica 6



Ejercicios 5. Fuente: Blog Salmeron. (s. f.). Cinco formas de manipular gráficos que ya no cuelean en las redes sociales. Recuperado 13 de junio de 2020, de <https://www.elblogsalmon.com/entorno/5-formas-de-deformar-un-grafico-que-ya-no-cuelan-en-las-redes-sociales>

Hoy comenzaremos un taller del proyecto CLIMath CHALLENGE que durará tres clases. Lo haremos en grupo. Nos trasladaremos al aula de informática. El día de hoy lo dedicaremos a explicar qué es lo que vamos a hacer.



Aumento de las temperaturas

a través de la estadística

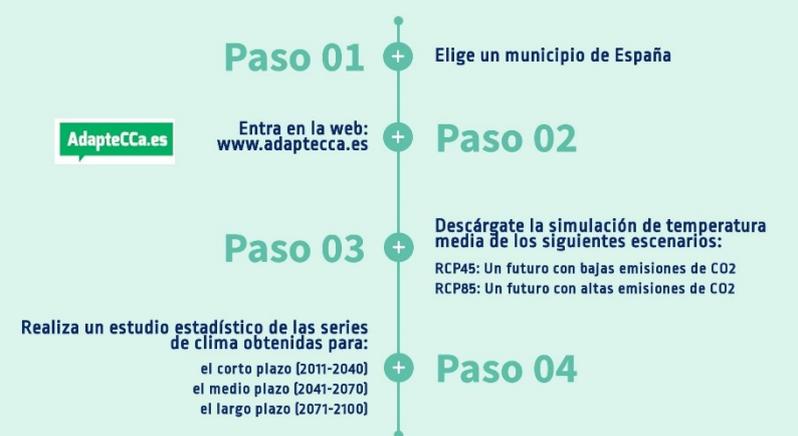
PROBLEMA



Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) la temperatura media mundial ha aumentado 1.19C desde la época industrial.

El aumento del crecimiento de la temperatura en los próximos 100 años dependerá del tipo de crecimiento que llevemos a cabo los humanos.

¿CÓMO AUMENTARÁ LA TEMPERATURA DONDE VIVO?



Paso 01 + Elige un municipio de España

Paso 02 + Entra en la web: www.adaptecca.es

Paso 03 + Descárgate la simulación de temperatura media de los siguientes escenarios:
RCP45: Un futuro con bajas emisiones de CO2
RCP85: Un futuro con altas emisiones de CO2

Paso 04 + Realiza un estudio estadístico de las series de clima obtenidas para:
el corto plazo (2011-2040)
el medio plazo (2041-2070)
el largo plazo (2071-2100)

OBTÉN TUS PROPIAS CONCLUSIONES



CLIMath CHALLENGE

Paso 1

Deberemos elegir un municipio de España. El que queramos. Uno por grupo.

Paso 2

En la página: <https://www.adaptecca.es/>

En la pestaña de recursos cliqueamos en la pestaña de “Escenarios Cambio Climático”



Imagen 7. Adapteca. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). Visor de escenarios de cambio climático. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenari=rcp85&temporalF>

Paso 3

En la pestaña señalada marcamos la opción “Municipios”.

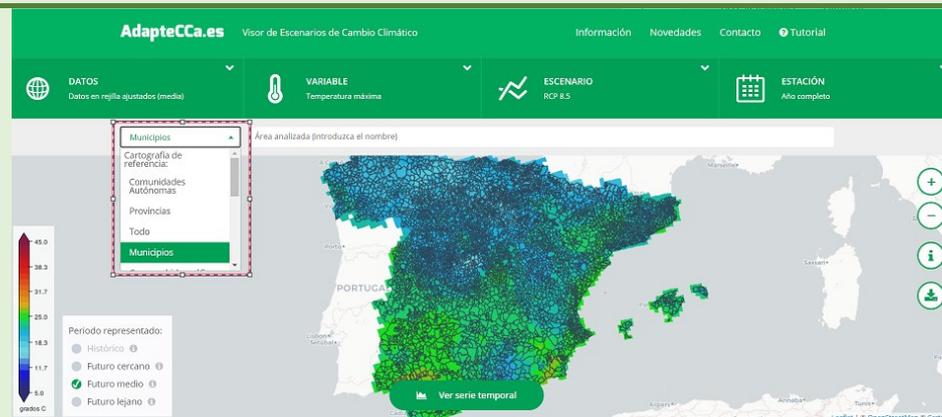


Imagen 8. Adapteca. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). Visor de escenarios de cambio climático. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenari=rcp85&temporal>

Escribimos el municipio que nos interese estudiar, por ejemplo “Gijón”.

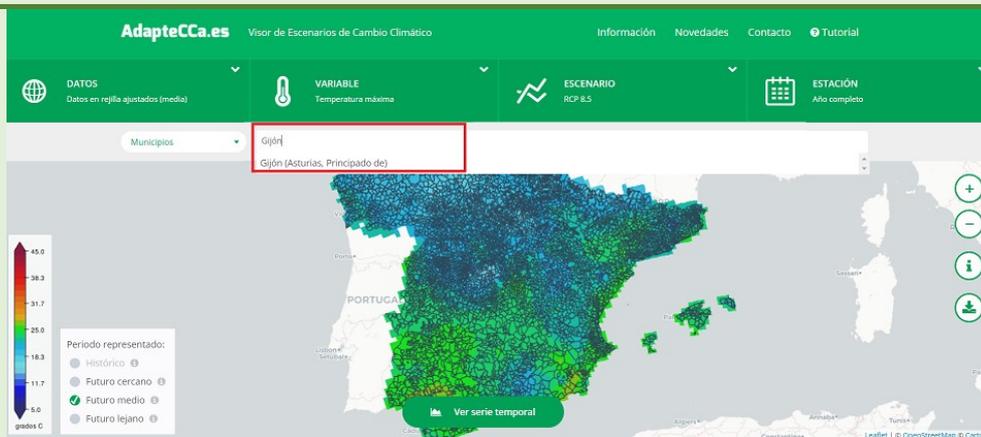


Imagen 9. Adaptecca. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). Visor de escenarios de cambio climático. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenariopc85&temporal>

Clicamos en el botón de “Ver serie temporal”

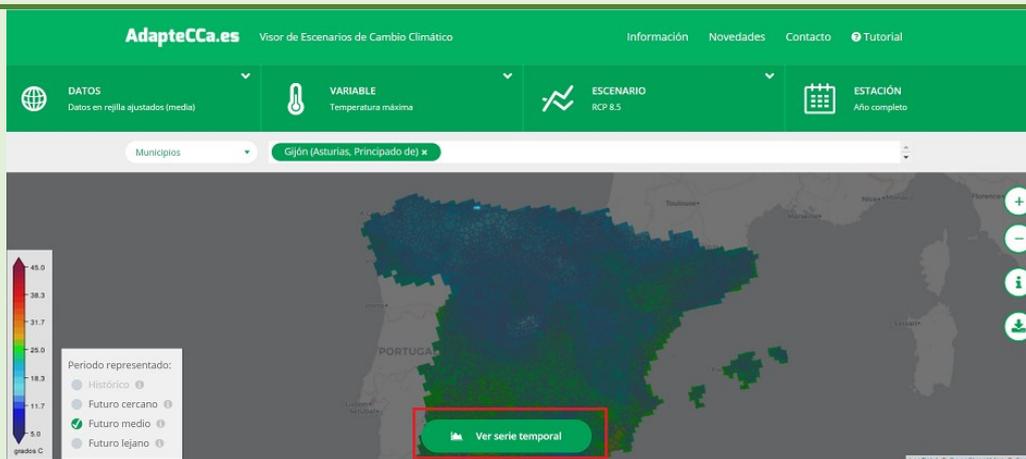


Imagen 10. Adaptecca. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). Visor de escenarios de cambio climático. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenariopc85&temporal>

Automáticamente aparece la serie de temperaturas del RCP 85 (Evolución con mucha emisión de CO₂).

Puedes ver la serie temporal, ver el diagrama de cajas o exportar los datos.

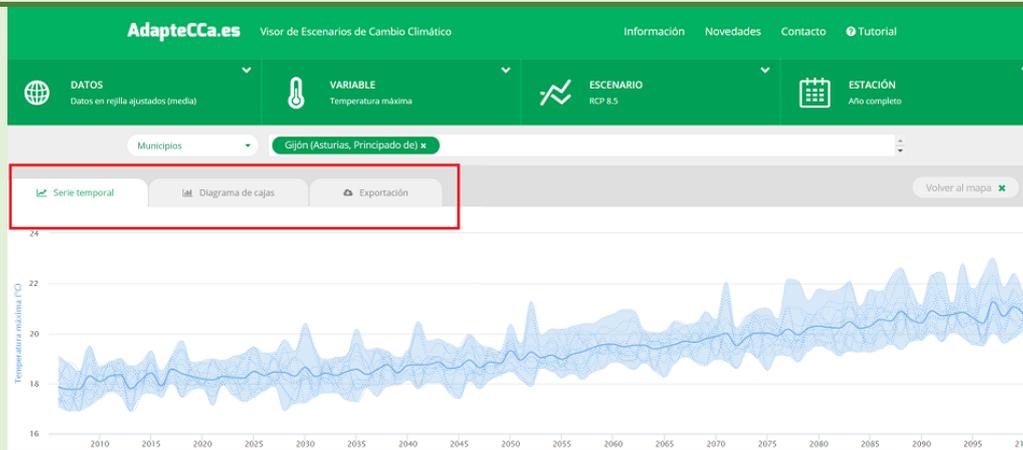


Imagen 11. Adaptecca. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). Visor de escenarios de cambio climático. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporal>

En la pestaña de escenarios puedes descargar el RCP 4.5 (Evolución con pocas emisiones de CO₂).

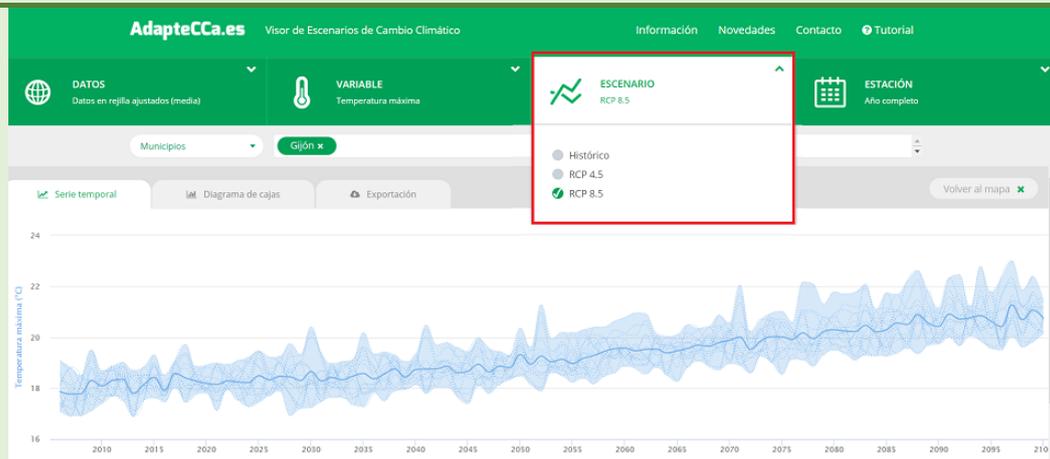
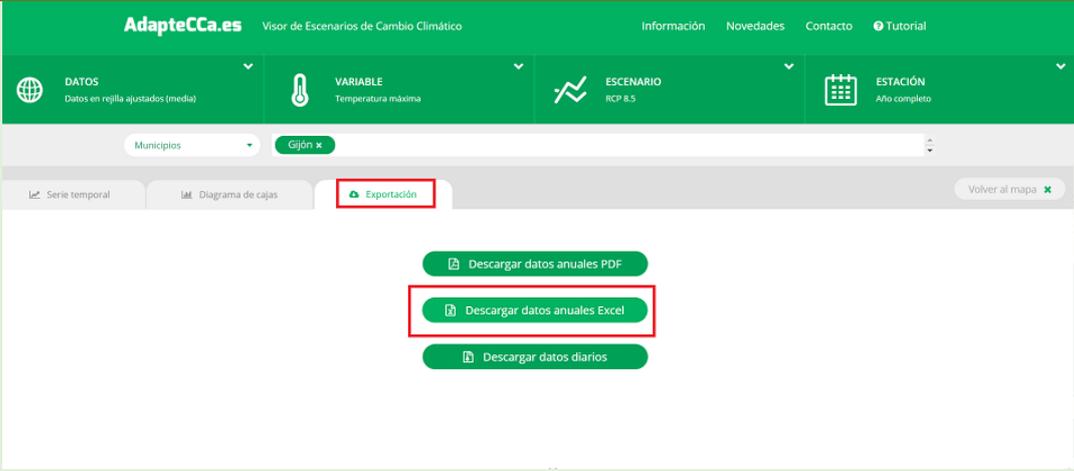


Imagen 12. Adaptecca. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). Visor de escenarios de cambio climático. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporal>

En la pestaña exportar puedes descárgate la serie de datos en formato Excel.



The screenshot shows the AdapteCCA.es interface. At the top, there are navigation links: 'Información', 'Novedades', 'Contacto', and 'Tutorial'. Below this, there are four main sections: 'DATOS' (Datos en rejilla ajustados (media)), 'VARIABLE' (Temperatura máxima), 'ESCENARIO' (RCP 8.5), and 'ESTACIÓN' (Año completo). A dropdown menu for 'Municipios' is set to 'Gijón'. Below the navigation, there are three tabs: 'Serie temporal', 'Diagrama de cajas', and 'Exportación' (highlighted with a red box). Under the 'Exportación' tab, there are three buttons: 'Descargar datos anuales PDF', 'Descargar datos anuales Excel' (highlighted with a red box), and 'Descargar datos diarios'.

Imagen 13. Adaptecca. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). Visor de escenarios de cambio climático. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporal>

Paso 4

Descargando la serie Excel tenéis la serie completa. Ahora tienes que aplicar lo que habéis dato en clase y, por supuesto:

OBTENER VUESTRA PROPIA CONCLUCIÓN

Día 8

El día de hoy lo dedicaremos a seguir trabajando en el proyecto. Tendréis que obtener unas conclusiones y preparar una presentación.

¡Recuerda!

Si no termináis el trabajo en las horas de clase lo tendréis que acabar en casa.

Día 9

Hoy mostraremos los resultados que hemos obtenido.

*Cada grupo presentará su estudio estadístico y
establecerá unas conclusiones a su trabajo.*

Acabaremos la sesión con un coloquio sobre el tema.

Días 10

*Hoy realizaremos un examen. Leedlo con atención. Sólo
se responderán preguntas en los 10 primeros minutos.*

Bibliografía



Imagen 14. Bibliografía. Fuente: Pixabay. (s. f.-b). Biblioteca [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/photos/libros-antiquariat-estante-4799614/>

- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. . Boston, U.S.A.: Harvard University Press.
- Centro Superior de Investigaciones Científicas. (s. f.). SPEI Global Drought Monito. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <https://spei.csic.es/map/maps.html#months=1#month=3#year=2020>
- Climate central. (s. f.). Coastal Risk Screening Tool. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <https://coastal.climatecentral.org>
- Colera, J., Oliveira, M. J., Gaztelu, I., & Colera, R. (2017). *Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4o ESO*. Madrid, España: ANAYA.
- Earth Wind Community. (s. f.). Earth Wind Map. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <https://earth.nullschool.net/>
- Escamilla, A. (1995). *Unidades didácticas, una propuesta de trabajo en el aula*. Madrid, España: EDELVIVES.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2014). *Cambio Climático en la Costa Española*. . Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/cambioclimatico/publicaciones/publicaciones/2014%20INFOME%20C3E%20final_tcm30-178459.pdf
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2019). *Guía para la absorción de dióxido de carbono*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/cambioclimatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa_tcm30-479094.pdf
- Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico. (s. f.). *Visor de escenarios de cambio climático*. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <http://escenarios.adaptecca.es>
- Piaget, J., & García, R. (1982). *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno.
- Pujolas, P. (2008). *9 ideas clave: El Aprendizaje Cooperativo*. Barcelona, España: GRAO.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2019). *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

- World Meteorological Organization. (s. f.). Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Recuperado 31 de mayo de 2020, de <https://www.ipcc.ch/>
- World Resources Institute. (s. f.). Global Forest Watch. Recuperado 31 de mayo de 2020, de <https://www.globalforestwatch.org/>

Anexo 1. Infografías cambio climático

Aumento de las temperaturas

a través de la estadística

PROBLEMA



Según la Organización Meteorológica Mundial [OMM] la temperatura media mundial ha aumentado 1.1°C desde la época industrial.

El aumento del crecimiento de la temperatura en los próximos 100 años dependerá del tipo de crecimiento que llevemos a cabo los humanos.

¿CÓMO AUMENTARÁ LA TEMPERATURA DONDE VIVO?

- Paso 01** + Elige un municipio de España
- Paso 02** + Entra en la web: www.adaptecca.es
- Paso 03** + Descárgate la simulación de temperatura media de los siguientes escenarios:
RCP45: Un futuro con bajas emisiones de CO2
RCP85: Un futuro con altas emisiones de CO2
- Paso 04** + Realiza un estudio estadístico de las series de clima obtenidas para:
el corto plazo (2011-2040)
el medio plazo (2041-2070)
el largo plazo (2071-2100)

OBTÉN TUS PROPIAS CONCLUSIONES



AdapteCCa.es



Subida del nivel del mar

con estimaciones de errores e intervalos

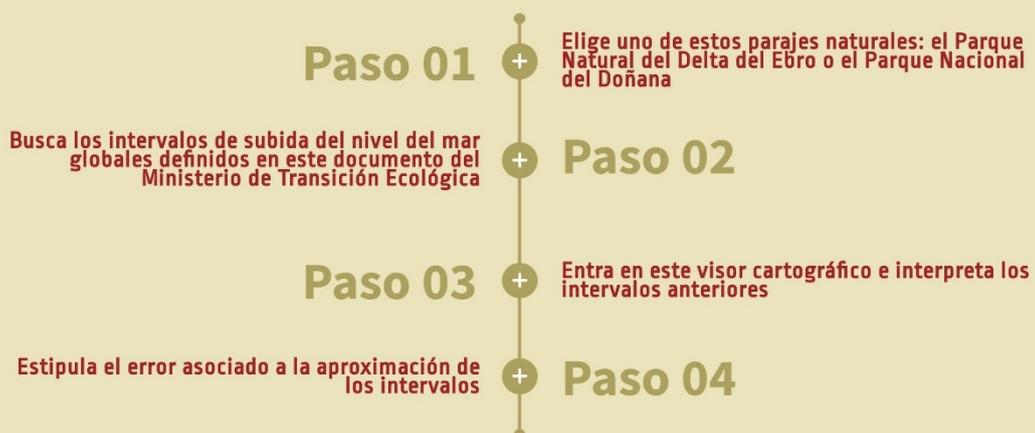
PROBLEMA



Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), una de las consecuencias del aumento de la temperatura será la desaparición de los casquetes polares, provocando un aumento del nivel del mar.

En España, el aumento del nivel del mar podría alterar el litoral, haciendo desaparecer parajes naturales como playas o marismas.

¿CÓMO AFECTARÁ EL CAMBIO CLIMÁTICO AL DELTA DEL EBRO O A DOÑANA?



OBTÉN TUS PROPIAS CONCLUSIONES





Sequía

mediante el cálculo vectorial

PROBLEMA



Según el nuevo informe de WWF (World Wildlife Found), las sequías serán más duraderas e intensas en los próximos 100 años.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha monitorizado la sequía mundial a través de un índice de balance hídrico.

¿HABRÁ SEQUÍA DONDE VIVO?

Paso 01 + Elige un municipio de España

AdapteCCa.es

Entra en la web:
www.adaptecca.es

Paso 02 +

Descárgate la simulación de escenarios de temperatura y precipitación de los siguientes escenarios:

RCP45: Un futuro con bajas las emisiones de CO2
RCP85: Un futuro con altas las emisiones de CO2

Paso 03 +

Representa gráficamente los valores de precipitación y evapotranspiración (Ec. Hargreaves)

Paso 04 +

Paso 05 + A través del análisis de la gráfica identifica las épocas de sequía.

OBTÉN TUS PROPIAS CONCLUSIONES

CLIMath CHALLENGE



Anexo 2. Ejercicios obtenidos del libro Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4º eso (Jiménez, J.C., et al. 2018) para desarrollar la unidad 01.

2 Tablas de frecuencias

Página 195

1. Reparte los cuarenta datos del ejercicio resuelto anterior en 10 intervalos con el mismo recorrido total.

Tomando $r' = 30$ y siendo 10 el número de intervalos, la longitud de cada intervalo será de $\frac{30}{10} = 3$.

INTERVALOS	MARCA DE CLASE	FRECUENCIAS
148,5 - 151,5	150	2
151,5 - 154,5	153	1
154,5 - 157,5	156	1
157,5 - 160,5	159	6
160,5 - 163,5	162	7
163,5 - 166,5	165	9
166,5 - 169,5	168	6
169,5 - 172,5	171	3
172,5 - 175,5	174	4
175,5 - 178,5	177	1

2. Reparte los cuarenta datos del ejercicio resuelto anterior en 8 intervalos. Para ello, toma $r' = 32$.

Tomando $r' = 32$ y siendo 8 el número de intervalos, la longitud de cada uno de ellos será $\frac{32}{8} = 4$.

INTERVALOS	MARCA DE CLASE	FRECUENCIAS
147,5 - 151,5	149,5	2
151,5 - 155,5	153,5	1
155,5 - 159,5	157,5	4
159,5 - 163,5	161,5	10
163,5 - 167,5	165,5	12
167,5 - 171,5	169,5	6
171,5 - 175,5	173,5	4
175,5 - 179,5	177,5	1

3 Parámetros estadísticos: \bar{x} y σ

Página 197

1. Halla, manualmente y con calculadora, \bar{x} , σ y C.V. en la tabla obtenida en el ejercicio resuelto de la página 195:

x_i	151	156	161	166	171	176
f_i	2	4	11	14	5	4

x_i	f_i	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
151	2	302	45602
156	4	624	97344
161	11	1771	285131
166	14	2324	385784
171	5	855	146205
176	4	704	123904
40	6580	1083970	

$$\bar{x} = \frac{6580}{40} = 164,5$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1083970}{40} - 164,5^2} = 6,24$$

$$C.V. = \frac{6,24}{164,5} = 0,038 \rightarrow 3,8\%$$

2. Halla, manualmente y con calculadora, \bar{x} , σ y C.V. en la distribución de los ejercicios 1 y 2 de la página 195:

Compara los resultados entre sí y con los del ejercicio 1 de esta página.

1.ª distribución

INTERVALOS	x_i	f_i	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
148,5-151,5	150	2	300	45000
151,5-154,5	153	1	153	23409
154,5-157,5	156	1	156	24336
157,5-160,5	159	6	954	151686
160,5-163,5	162	7	1134	183708
163,5-166,5	165	9	1485	245025
166,5-169,5	168	6	1008	169344
169,5-172,5	171	3	513	87723
172,5-175,5	174	4	696	121104
175,5-178,5	177	1	177	31329
40	6576	1082664		

$$\text{MEDIA: } \bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{6576}{40} = 164,4 \text{ cm}$$

$$\text{VAR.: } \frac{\sum f_i x_i^2}{\sum f_i} - \bar{x}^2 = \frac{1082664}{40} - 164,4^2 = 39,24$$

$$\text{DESVIACIÓN TÍPICA: } \sigma = \sqrt{39,24} = 6,26 \text{ cm}$$

$$C.V. = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{6,26}{164,4} = 0,038 \rightarrow 3,8\%$$

2.ª distribución

INTERVALOS	x_i	f_i	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
147,5-151,5	149,5	2	299	44700,5
151,5-155,5	153,5	1	153,5	23562,25
155,5-159,5	157,5	4	630	99225
159,5-163,5	161,5	10	1615	260822,5
163,5-167,5	165,5	12	1986	328683
167,5-171,5	169,5	6	1017	172381,5
171,5-175,5	173,5	4	694	120409
175,5-179,5	177,5	1	177,5	31506,25
40	6572	1081290		

$$\text{MEDIA: } \bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{6572}{40} = 164,3 \text{ cm}$$

$$\text{VAR.: } \frac{\sum f_i x_i^2}{\sum f_i} - \bar{x}^2 = \frac{1081290}{40} - 164,3^2 = 37,76$$

$$\text{DESVIACIÓN TÍPICA: } \sigma = \sqrt{37,76} = 6,14 \text{ cm}$$

$$C.V. = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{6,14}{164,3} = 0,037 \rightarrow 3,7\%$$

Como se puede ver, las diferencias entre unas y otras son inapreciables.

4 Parámetros de posición para datos aislados

Página 198

1. Halla Q_1 , Me , Q_3 y p_{40} en esta distribución:

0	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5
6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	10

Hay 30 individuos en la distribución.

$30 : 4 = 7,5$ individuos en cada grupo

$7,5 \rightarrow$ individuo 8.º $\rightarrow Q_1 = 3$

$7,5 \cdot 2 = 15 \rightarrow$ individuo entre 15.º y 16.º $\rightarrow Me = 5,5$

$7,5 \cdot 3 = 22,5 \rightarrow$ individuo 23.º $\rightarrow Q_3 = 8$

Para calcular p_{40} :

$30 \cdot \frac{40}{100} = 12 \rightarrow$ individuo entre 12.º y 13.º $\rightarrow p_{40} = 4,5$

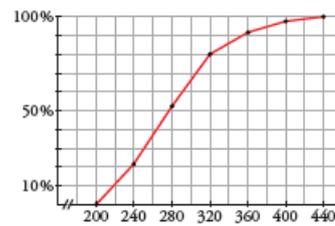
5 Parámetros de posición para datos agrupados

Página 200

1. Obtén la distribución de frecuencias acumuladas y representa el correspondiente polígono, relativo a los datos de la tabla siguiente:

INTERVALOS	200-240	240-280	280-320	320-360	360-400	400-440
FRECUENCIAS	57	82	73	31	15	7

EXTREMOS	F_i	% ACUM.
200	0	0
240	57	$21,51 = 21,5$
280	139	$52,45 = 52,5$
320	212	80
360	243	91,7
400	258	$97,36 = 97,4$
440	265	100



6 Diagramas de caja

Página 203

1. Haz el diagrama de caja correspondiente a esta distribución de notas:

x_i	f_i
1	6
2	15
3	22
4	24
5	33
6	53
7	22
8	16
9	8
10	1

x_i	f_i	F_i
1	6	6
2	15	21
3	22	43
4	24	67
5	33	100
6	53	153
7	22	175
8	16	191
9	8	199
10	1	200

Comenzamos hallando Me , Q_1 y Q_3 :

$$n = 200$$

$$\frac{n}{2} = 100 \rightarrow Me = 5,5$$

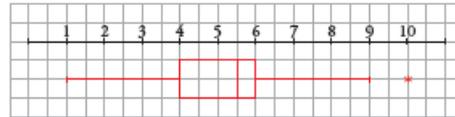
$$\frac{n}{4} = 50 \rightarrow Q_1 = 4$$

$$\frac{3}{4} \cdot n = 150 \rightarrow Q_3 = 6$$

La longitud de la caja será $Q_3 - Q_1 = 6 - 4 = 2$.

$1,5 \cdot 2 = 3 \rightarrow$ Los bigotes llegarán hasta $4 - 3 = 1$ y hasta $6 + 3 = 9$.

Por tanto, el diagrama de caja y bigotes será:



2. Interpreta el siguiente diagrama de caja y bigotes relativo a las marcas de algunos saltadores de longitud:



$$Me = 7,825 \text{ m}; Q_1 = 7,6 \text{ m}; Q_3 = 7,975 \text{ m}$$

Todos saltaron entre 7,05 m y 8,3 m, excepto uno que saltó 6,8 m.

Un 25% de los saltadores saltó menos de 7,6 m.

Un 25% saltó entre 7,6 m y 7,825 m.

Un 25% saltó entre 7,825 m y 7,975 m.

Un 25% saltó más de 7,975 m.

7 Estadística inferencial

Página 204

- 1.** Un fabricante de tornillos desea hacer un control de calidad. Recoge uno de cada 100 tornillos fabricados y lo analiza.

El conjunto de tornillos analizados, ¿es población o muestra? ¿Por qué?

Los tornillos analizados constituyen una muestra, pues solo se analiza uno de cada cien tornillos fabricados.

- 2.** El responsable de calidad de una empresa que fabrica pilas quiere estudiar la energía suministrada por cada pila hasta que se gasta.

¿Puede hacer el estudio sobre la población o debe recurrir a una muestra? ¿Por qué?

Debe recurrir a una muestra porque el estudio requiere el consumo de las pilas.

- 3.** El dueño de un vivero tiene 285 plantas de interior. Para probar la eficacia de un nuevo fertilizante, las mide todas antes y después del semestre que dura el tratamiento.

El conjunto de esas 285 plantas, ¿es población o muestra? ¿Por qué?

Las 285 plantas sería la población. En este caso, es posible estudiar toda la población, no hace falta trabajar con una muestra.

Anexo 3. Rubrica de la actividad: Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación. Detección de falacias.

	10	7	4	0
Participación	El alumno ha participado de manera activa en todas las fases de la actividad (trabajo grupal, exposición y coloquio)	El alumno ha participado en la mayoría de las fases de la actividad (trabajo grupal, exposición o coloquio)	El alumno no ha participado en alguna de las fases de la actividad (trabajo grupal, exposición o coloquio)	El alumno no ha participado en ninguna de las fases de la actividad (trabajo grupal, exposición o coloquio)
Interés	El alumno ha mostrado gran interés por la actividad	El alumno ha mostrado interés por la actividad	El alumno no ha mostrado interés por la actividad.	El alumno ha manifestado un comportamiento disruptivo en la actividad.

Anexo 4. Rubrica de la actividad: CLIMath CHALLENGE (Aumento de temperaturas).

	10	7	4	0
Utilización de parámetros estadísticos para estudiar la problemática	Se han obtenido las conclusiones clave a través de los parámetros estadísticos de manera coherente	Se han obtenido la mayoría de conclusiones clave a través de los parámetros estadísticos de manera coherente	Se han obtenido algunas conclusiones clave a través de parámetros estadísticos.	No se han utilizado los parámetros estadísticos de manera correcta
Representación de los resultados obtenidos mediante	Los resultados se han representado mediante tablas y graficas	Los resultados se han representado mediante tablas y graficas de	Algunos resultados se han representado de manera poco clara o	Los resultados se han representado de manera confusa e

gráficos y tablas	claras, precisas y con escalas coherentes	manera suficiente.	incoherentemente	incoherentemente.
Presentación de los resultados	Todos los resultados han sido explicados de manera clara	La mayoría de los resultados han sido explicados de manera clara	Algunos resultados han sido explicados de manera confusa	Los resultados han sido presentados de manera confusa
Participación	Todos los alumnos han participado en la exposición	Un alumno no han participado en la exposición	Dos alumnos no han participado en la exposición	Más de dos alumnos no han participado en la exposición
Valor crítico	Se han identificado todas las limitaciones de los resultados y las conclusiones	Se han identificado la mayoría de las limitaciones de los resultados y las conclusiones	Se han identificado algunas de las limitaciones de los resultados y las conclusiones	No se han identificado las limitaciones de los resultados, ni de las conclusiones.

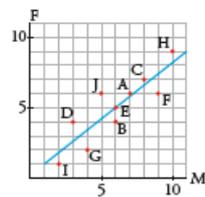
Anexo 5. Ejercicios obtenidos del libro Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de 4º eso (Jiménez, J.C., et al. 2018) para desarrollar la unidad 02.

1 Distribuciones bidimensionales

Página 218

1. Identifica los restantes puntos del diagrama de dispersión del ejemplo de las notas en matemáticas y en física.

A cada estudiante a, b, \dots , le corresponderá el punto A, B, ... en el diagrama de dispersión.

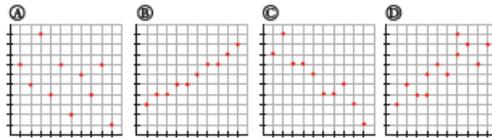


2 El valor de la correlación

Página 222

1. Los siguientes números son los valores absolutos de los coeficientes de correlación, r , de las distribuciones bidimensionales representadas a continuación:

0,75 0,47 0,92 0,97



Asigna cada cual a la suya, cambiando el signo cuando convenga.

- Ⓐ → -0,47
 Ⓑ → 0,97
 Ⓒ → -0,92
 Ⓓ → 0,75

3 La recta de regresión para hacer estimaciones

Página 224

1. Estima, con los datos del ejemplo 1, el alargamiento correspondiente a una temperatura de 45 °C. ¿Consideras fiable la estimación?

$$y = 0,12x \rightarrow \hat{y}(45) = 5,4 \text{ mm}$$

La estimación es muy fiable.

2. Estima, con los datos del ejemplo 2, el peso de un nuevo jugador cuya estatura sea de 180 cm. ¿Consideras fiable la estimación?

$$\text{Hallamos gráficamente el peso que corresponde a 180 cm: } \hat{y}(180) = 77 \text{ kg.}$$

La estimación no será muy fiable puesto que, aunque la correlación es relativamente alta, 180 no está en el intervalo de datos considerados.

Anexo 6. Rubrica de la actividad: Taller de investigación

	10	7	4	0
Investigación que plantea	Desarrolla su planteamiento y opinión de manera concreta. Apoya su argumentación con ejemplos y/o conceptos.	Desarrolla su planteamiento y opinión de manera concreta. No apoya su argumentación con ejemplos y/o conceptos.	Desarrolla su planteamiento y opinión de manera general.	Desarrolla un planteamiento y opinión que no está relacionado con el tema.
Claridad y coherencia	Redacta de manera clara y coherente. Usa conectores.	Redacta de manera clara y coherente.	Utiliza un lenguaje simple.	Redacta utilizando términos de manera incorrecta
Uso del lenguaje	Utiliza expresiones y lenguaje matemático de manera variada y diversa	Utiliza expresiones y lenguaje matemático	Utiliza expresiones y lenguaje matemático de manera limitada	No utiliza expresiones, ni lenguaje matemático