



### TEMARIO MATEMÁTICAS

**Tema 1.** Matrices y determinantes. Propiedades y operaciones elementales. Determinación de la matriz inversa y del rango de una matriz. Diagonalización. Valores y vectores propios. Polinomio característico. Teorema espectral para matrices reales y simétricas.

**Tema 2.** Sistemas de ecuaciones lineales. Representación matricial. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales: método de Gauss y regla de Cramer. Teorema de Rouché-Fröbenius. Métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones: Jacobi y Gauss-Seidel.

**Tema 3.** Funciones de varias variables. Límites y continuidad. Derivadas parciales y diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Teorema de Taylor. Máximos y mínimos. Extremos condicionados: método de los multiplicadores de Lagrange.

**Tema 4.** Campos escalares y vectoriales. Operadores diferenciales y sus propiedades: gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano. Campos conservativos: potencial escalar. Campos solenoidales: potencial vectorial. Campos laplacianos: ecuación de Laplace.

**Tema 5.** Integrales de línea y de superficie en campos escalares y vectoriales. Integral de un campo escalar. Circulación y flujo de un campo vectorial. Teorema de Green. Teorema de la divergencia o de Gauss y teorema de Stokes.

**Tema 6.** Definición y propiedades algebraicas de los números complejos. Fórmula de Moivre. Ecuaciones con números complejos. Funciones elementales de variable compleja. Derivabilidad: ecuaciones de Cauchy-Riemann.

**Tema 7.** Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Métodos elementales de integración: ecuaciones de variables separadas, ecuaciones homogéneas, ecuaciones exactas, ecuaciones lineales, ecuación de Bernoulli y ecuación de Riccati.

**Tema 8.** Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones no homogéneas. Método de variación de constantes. Ecuaciones con coeficientes constantes. Solución por medio de series: método de Fröbenius.

**Tema 9.** Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Sistemas homogéneos. Sistemas no homogéneos. Método de variación de constantes. Sistemas lineales con coeficientes constantes. Exponencial de una matriz.

**Tema 10.** Ecuaciones en derivadas parciales de primer y segundo orden. Clasificación. Método de separación de variables para su resolución. Aplicación a problemas clásicos: ecuación del calor, ecuación de ondas y ecuación de Laplace.

**Tema 11.** Series de Fourier. Series trigonométricas de Fourier. Conjuntos de funciones ortogonales. Integral de Fourier. Teorema de convolución. Interpretación física y aplicaciones. La transformada discreta de Fourier.

**Tema 12.** Fundamentos de estadística descriptiva. Variables estadísticas. Distribución de frecuencias y representaciones gráficas. Medidas de posición, dispersión y forma. Momentos respecto del origen y centrales. Función generatriz de momentos.



**Tema 13.** Sucesos aleatorios. Concepto y propiedades fundamentales de la probabilidad. Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes. Variables aleatorias. Variables discretas. Función de probabilidad. Variables continuas. Función de densidad. Esperanza matemática. Varianza. Función característica y función generatriz de momentos. Variables aleatorias bidimensionales. Distribuciones marginales y condicionadas. Covarianza y correlación. Teorema de Tchebychev.

**Tema 14.** Distribuciones estadísticas. Principales distribuciones estadísticas discretas y continuas: discreta uniforme, binomial, Poisson, continua uniforme, normal, ji cuadrado, t de Student y F de Fisher.

**Tema 15.** Inferencia estadística I. Estimación puntual de parámetros. Distribución de un estimador en el muestreo: propiedades. Media y varianza muestrales. Método de máxima verosimilitud. Método de momentos. Estimación por intervalos: conceptos básicos. Intervalos para media y varianza de una población normal. Intervalo para la diferencia de medias y el cociente de varianzas para dos poblaciones normales independientes.

**Tema 16.** Inferencia estadística II. Contrastes de hipótesis: principales características. Fases de un contraste de hipótesis. Tipos de errores y significación. Contrastes bilaterales y unilaterales. Contrastes de la media y la varianza de una población normal. Contrastes de igualdad de medias e igualdad de varianzas de dos poblaciones normales.

**Tema 17.** Variables estadísticas bidimensionales. Covarianza y coeficiente de correlación. Análisis de regresión. Regresión lineal simple: método de mínimos cuadrados. Coeficientes de regresión. Varianza residual.

**Tema 18.** Tratamiento numérico de los problemas matemáticos. Errores por truncamiento y cancelación, orden de aproximación, condicionamiento y estabilidad. Interpolación en una variable: interpolación de Taylor, interpolación de Lagrange y fórmula de Newton. Derivación e integración numéricas. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.

### TEMARIO FÍSICA

**Tema 1.** Cinemática y dinámica del punto material. Sistemas de referencia. Vectores posición, velocidad y aceleración. Componentes intrínsecas de la aceleración. Movimiento relativo: transformaciones de Galileo y aceleración de Coriolis. Leyes de Newton. Teoremas del momento lineal y angular. Trabajo y energía. Campos de fuerzas conservativas. Teorema de conservación de la energía mecánica. Fuerzas no conservativas y disipación de la energía.

**Tema 2.** Cinemática y dinámica de un sistema de partículas. Centro de masas. Teorema de conservación del momento lineal: colisiones. Momento angular de un sistema de partículas. Energía cinética de un sistema de partículas. Conservación de energía de un sistema de partículas. Características y aplicaciones al sólido rígido. Cálculo del momento de inercia.

**Tema 3.** Ley de Newton de la gravitación universal. Campos de fuerzas gravitatorias. Energía potencial y potencial gravitatorio. Teorema de Gauss y líneas de campo. Leyes de Kepler. Energía mecánica en sistemas gravitatorios: órbitas cerradas y abiertas. Campo gravitatorio terrestre.



**Tema 4.** Cinemática y dinámica de medios continuos. Descripciones de Euler y de Lagrange. Tensor de deformación y de velocidad de deformación. Tensor de esfuerzos. Leyes de conservación de la masa, energía y momento lineal y angular. Teorema de transporte.

**Tema 5.** Fluidos: clasificación. Estática: principios de Pascal y Arquímedes. Cinemática de fluidos irrotacionales: potencial de velocidades. Trayectorias y líneas de corriente. Función de corriente. Rotación del fluido: vorticidad y circulación. Teorema de Kelvin.

**Tema 6.** Ecuaciones fundamentales de la dinámica de fluidos. Leyes de conservación. Ecuación de continuidad. Ecuación de Navier-Stokes. Soluciones analíticas de la ecuación de Navier-Stokes. Flujo incompresible. Ecuación de Euler y ecuación de Bernoulli. Regímenes laminar y turbulento. Número de Reynolds.

**Tema 7.** Oscilaciones. Cinemática de movimiento armónico simple. Dinámica y energía de las oscilaciones armónicas. Oscilaciones amortiguadas, oscilaciones forzadas y concepto de resonancia.

**Tema 8.** Movimiento ondulatorio: concepto y tipos de ondas. Ondas periódicas. La ecuación de ondas en una dimensión. Velocidad de propagación. Energía e intensidad de una onda. Superposición de ondas armónicas. Ondas estacionarias. Modos normales. Efecto Doppler.

**Tema 9.** El campo electrostático en el vacío. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Concepto de campo eléctrico y líneas de campo. Teorema de Gauss y aplicaciones. Energía potencial y potencial eléctrico. Medios conductores y dieléctricos. Energía electrostática.

**Tema 10.** El campo magnetostático en el vacío. Movimiento de partículas cargadas en campos magnéticos: fuerza de Lorentz. Líneas de campo y flujo magnético. Fuerza sobre una corriente. Campo magnético creado por una corriente: ley de Biot-Savart. Densidad de corriente y ecuación de continuidad: ley de Ohm. Ley de Ampère. Potencial magnético vector y potencial magnético escalar. Energía magnetostática.

**Tema 11.** Campos electromagnéticos en el vacío. Inducción electromagnética: ley de Faraday-Lenz. Autoinducción e inducción mutua. Ecuaciones de Maxwell. Energía electromagnética. Expresión general de la energía electromagnética. Teorema de Poynting.

**Tema 12.** Ecuación de ondas para campos electromagnéticos. Espectro electromagnético. Ondas electromagnéticas en el vacío. Ondas planas y esféricas. Ondas monocromáticas: velocidad de fase y de grupo. Energía y momento de una onda electromagnética. Radiación de onda electromagnética.

**Tema 13.** Interferencia y difracción. Condiciones para la interferencia. Leyes de Fresnel para la difracción. Difracción de Fraunhofer.

**Tema 14.** Sistemas, variables y procesos termodinámicos. Funciones de estado. Principio cero. Concepto de temperatura absoluta. Primer principio de la termodinámica: energía interna, trabajo y calor. Coeficientes de dilatación y compresibilidad. Transformaciones politrópicas en gases ideales.



**Tema 15.** Segundo principio de la termodinámica. Máquinas térmicas. Teorema y ciclo de Carnot. Escala Kelvin de temperaturas. Teorema de Clausius. Concepto de entropía. Entropía e irreversibilidad. Principio de aumento de entropía.

**Tema 16.** Formalismo termodinámico para sistemas cerrados. Ecuación fundamental de la termodinámica. Representaciones entrópica y energética. Representaciones alternativas. Potenciales termodinámicos. Condiciones de equilibrio y estabilidad.

**Tema 17.** Cambios de fase de primer orden: ecuación de Clausius-Clapeyron. Diagrama de compresibilidad generalizado. Cambios de fase de segundo orden: ecuaciones de Ehrenfest.

**Tema 18.** Fundamentos de radiación electromagnética. Procesos físicos característicos: emisión, absorción, dispersión, reflexión y transmisión. Ley de Kirchhoff. Radiación del cuerpo negro: ley de Planck, ley de Stefan-Boltzmann y ley de desplazamiento de Wien. Emisión térmica de cuerpos reales.

### TEMARIO METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

**Tema 1.** Estructura física de la atmósfera. Distribución vertical de variables físicas fundamentales: densidad, presión y temperatura. Características principales de las capas de la atmósfera. Atmósfera estándar y gradientes térmicos verticales asociados.

**Tema 2.** Composición química de la atmósfera. Estructura vertical: homosfera y heterosfera. Evolución de la composición de la atmósfera terrestre desde sus inicios hasta hoy. Ozonósfera y reducción estacional de su espesor.

**Tema 3.** Definición y clasificación de los contaminantes del aire. Contaminantes más comunes que afectan a la calidad del aire y sus fuentes y sumideros. Principales reacciones y ciclos que afectan a la química de la troposfera y la estratosfera. Factores meteorológicos que afectan a la contaminación del aire y efectos asociados.

**Tema 4.** Ecuación de estado y constantes del aire seco. Evolución adiabática del aire seco. Estabilidad de la estratificación. Nivel de equilibrio. Oscilaciones verticales en la atmósfera. Temperatura potencial. Fundamentos de análisis isoentrópico. Procesos politrópicos.

**Tema 5.** Ecuación de estado y constantes del aire húmedo. Índices de humedad del aire. Evolución adiabática del aire húmedo no saturado: condición de estabilidad. Inversión mínima. Temperatura virtual: aplicaciones.

**Tema 6.** Condensación del aire húmedo en la atmósfera I: procesos isobáricos. Principales características de la condensación por enfriamiento radiativo. Concepto de temperatura del punto de rocío y de escarcha. Nieblas de irradiación y de advección. Condensación por evaporación. Nieblas de río y casquete polar. Nieblas y estratos por evaporación de lluvias.



**Tema 7.** Condensación del aire húmedo en la atmósfera II: procesos isoentálpicos. Temperatura equivalente. Temperatura del termómetro húmedo. Temperaturas potenciales equivalente y del termómetro húmedo. Condensación por mezcla horizontal de masas de aire: principales características. Nieblas de mezcla.

**Tema 8.** Condensación del aire húmedo en la atmósfera III: procesos adiabáticos. Características principales. Niveles de condensación por ascenso forzado y por convección. Temperatura de saturación. Condición de condensación por enfriamiento adiabático. Evolución pseudoadiabática del aire saturado. Gradiente pseudoadiabático del aire saturado.

**Tema 9.** Estabilidad atmosférica: definición. Métodos de la burbuja y de la capa. Desplazamientos verticales finitos: inestabilidad latente. Elevación de columnas en conjunto: inestabilidad potencial o convectiva. Mecanismos de cambio de la estabilidad.

**Tema 10.** Diagramas aerológicos: principales características. Líneas fundamentales. Diagramas aerológicos más empleados en meteorología. El diagrama oblicuo. Determinación de variables, niveles significativos y energías a partir de un diagrama oblicuo. Aplicación al análisis de la estabilidad atmosférica.

**Tema 11.** Magnitudes radiativas básicas. Espectros de radiación del Sol, la Tierra y la atmósfera. Procesos radiativos de absorción, emisión y reflexión en el sistema tierra-atmósfera. Bandas de absorción de los principales gases en la atmósfera. Radiación global, directa y difusa.

**Tema 12.** Ecuación de transferencia radiativa: fundamentos. Aplicación a la atmósfera terrestre. Funciones de transmitancia y ponderación. Linealización de la ecuación de transferencia radiativa.

**Tema 13.** Composición y propiedades microfísicas de las nubes I: nubes cálidas. Ecuación de Clausius-Clapeyron en equilibrio entre vapor y agua líquida. Nucleación homogénea y heterogénea en fase líquida. Velocidad de caída de gotitas. Colisión y coalescencia. Ecuación de crecimiento por captura. Principales características de las teorías de crecimiento continuo y discreto.

**Tema 14.** Composición y propiedades microfísicas de las nubes II: nubes frías. Ecuación de Clausius-Clapeyron en equilibrio entre vapor y hielo. Nucleación homogénea y heterogénea en fase hielo. Deposición y sublimación: crecimiento de cristales de hielo por difusión. Crecimiento de cristales de hielo por acreción y agregación.

**Tema 15.** Composición y propiedades microfísicas de las nubes III: nubes mixtas. Formación de la precipitación. Teoría de Bergeron-Findeisen. Tipos de precipitación. Intensidad de la precipitación. Modificación artificial del tiempo atmosférico: estimulación de precipitación, disipación de nubes y supresión del granizo.

**Tema 16.** Óptica atmosférica. Teoría de la visibilidad. Factores que modifican la visibilidad. Propiedades físicas de la reflexión, refracción, difusión y difracción aplicadas a la atmósfera. Principales fenómenos ópticos atmosféricos y sus características.



**Tema 17.** Naturaleza eléctrica de la atmósfera terrestre. El campo magnético terrestre: origen, propiedades y variabilidad. La ionosfera: estructura y composición verticales. Variaciones temporales de la ionosfera. El campo eléctrico de buen tiempo.

**Tema 18.** Naturaleza eléctrica de las tormentas: proceso de formación de una célula tormentosa. Principales teorías de procesos de separación de cargas. Distribución espacial de carga en una tormenta. Flujo de corriente en tormentas. Descargas eléctricas en una tormenta: definición y etapas. Tipos de descargas: nube-nube y nube-tierra.

**Tema 19.** Satélites meteorológicos: principios de funcionamiento. Órbitas geoestacionaria y polar heliosíncrona. Interpretación de imágenes: propiedades espectrales en las bandas visible, infrarrojo y microondas. Análisis multiespectral.

**Tema 20.** Radares meteorológicos: principios de funcionamiento. Parámetros del radar. Propagación del haz. Atenuación. Ecuación del radar: concepto de sección eficaz, potencia y reflectividad. Estimación de la precipitación a partir de la reflectividad. Fundamentos del radar Doppler.

**Tema 21.** Fenómenos meteorológicos de impacto para la aviación I: cizalladura y turbulencia. Causas de su formación. Tipos de turbulencia y su impacto en las aeronaves. Turbulencia por onda de montaña. Turbulencia en aire claro. Corriente en chorro y su impacto en la aviación.

**Tema 22.** Fenómenos meteorológicos de impacto para la aviación II: engelamiento. Formación de hielo en las aeronaves: razón de engelamiento. Visibilidad. Reducción de visibilidad por nieblas y otros fenómenos. Tormentas y su impacto en la aviación.

**Tema 23.** Fuerzas fundamentales de los movimientos atmosféricos. Fuerzas aparentes de los movimientos atmosféricos. Ecuación del momento en un sistema de coordenadas cartesianas en rotación.

**Tema 24.** Ecuaciones del momento en un sistema de coordenadas esféricas en rotación. Coordenadas naturales: características. Ecuaciones del movimiento en coordenadas naturales. Análisis de escala de las ecuaciones del movimiento. Aproximación geostrófica e hidrostática. Número de Rossby.

**Tema 25.** Ecuación de continuidad: deducciones euleriana y lagrangiana. Análisis de escala. Aproximación de Boussinesq. Ecuación de continuidad en coordenadas isobáricas. Principio de conservación de la energía aplicado a la atmósfera. Ecuación de la energía termodinámica. Análisis de escala. Ecuación de la energía termodinámica en coordenadas isobáricas.

**Tema 26.** Balance de fuerzas en la vertical. Ecuación hidrostática. Los campos de geopotencial y espesor. Fórmulas barométricas. Altura geopotencial, altura dinámica y altura geométrica.

**Tema 27.** Ecuación del momento en coordenadas de presión. Equilibrio de fuerzas en la horizontal: configuraciones básicas de flujo. Trayectorias y líneas de corriente: fórmula de Blaton. Vientos inercial y ciclostrófico. Viento geostrófico. Viento del gradiente.



**Tema 28.** Variación vertical del viento geostrófico. Viento térmico. Balance del viento térmico. Barotropía y baroclinidad. Principales características del viento ageostrófico.

**Tema 29.** Concepto de circulación. Teoremas de la circulación de Bjerknes y Kelvin. Concepto de vorticidad y su relación con la circulación. Vorticidad en coordenadas naturales. Ecuación de la vorticidad en coordenadas cartesianas: interpretación física. Análisis de escala de la ecuación de la vorticidad. Ecuación de la vorticidad en coordenadas isobáricas. Vorticidad potencial. Conservación de la vorticidad en el flujo atmosférico.

**Tema 30.** La aproximación cuasigeostrófica. Sistemas de ecuaciones cuasigeostróficas. Predicción cuasigeostrófica: la ecuación de tendencia del geopotencial. Interpretación matemática y física de la ecuación de tendencia del geopotencial. Ecuación de la vorticidad potencial cuasigeostrófica.

**Tema 31.** Obtención de la ecuación omega a partir de las ecuaciones en aproximación cuasigeostrófica. Ecuación omega cuasigeostrófica: interpretación matemática y física. Aproximación de Trenberth. Vector Q de Hoskins. Modelo idealizado de una perturbación baroclina.

**Tema 32.** Ondas en la atmósfera: características principales. Ondas acústicas. Ondas de gravedad y de inercia. Ondas de Kelvin. Ondas de Rossby: propagación en una atmósfera barotrópica y en una atmósfera baroclina. Dispersión y velocidad de grupo.

**Tema 33.** Inestabilidad hidrodinámica. Inestabilidad barotrópica. Balance energético en ondas barotrópicas. Inestabilidad baroclina. Energía de las ondas baroclina. Ciclo de vida de perturbaciones atmosféricas en latitudes medias. Inestabilidad baroclina generalizada: ciclogénesis.

**Tema 34.** Concepto de superficie límite y frontal. Discontinuidades en superficies frontales: presión, temperatura, densidad y velocidad. Condiciones de contorno en frentes. Fórmula de Margules. Función frontogenética. Cinemática y termodinámica de la frontogénesis. Papel frontogénico de las configuraciones de flujo.

**Tema 35.** Aspectos sinópticos de las zonas frontales. Los frentes en superficie: frente frío, frente cálido, frente estacionario y frente ocluido. Principales características de los frentes en superficie y su impacto en las condiciones meteorológicas. Anafrentes y catafrentes. Los frentes en la media y alta troposfera.

**Tema 36.** Corrientes en chorro. Aspectos observacionales de las corrientes en chorro. Cinemática y dinámica de las corrientes en chorro. Análisis cuasigeostrófico.

**Tema 37.** Meteorología mesoescalar. Escalas espaciales y temporales. La dinámica de los sistemas de mesoescala y diferencias con la escala sinóptica. Características mesoescales asociadas a fenómenos orográficos: forzamiento térmico, ondas de montaña y bloqueos.

**Tema 38.** Convección profunda. Iniciación y organización de la convección. Convección multicelular y supercelular. Características generales de los sistemas convectivos de mesoescala. Impactos asociados a la convección profunda.



**Tema 39.** Capa límite planetaria. Fricción molecular y turbulenta. Ecuaciones del movimiento en la capa límite planetaria. Tensor de Reynolds. Número de Richardson. Teoría de la longitud de mezcla y el transporte turbulento. Estructura del viento en la capa límite. Espiral o capa de Ekman.

**Tema 40.** Meteorología tropical. Estructura de los movimientos a gran escala en la zona ecuatorial. Análisis de escala de los movimientos tropicales. Origen de las perturbaciones ecuatoriales. Ciclones tropicales.

**Tema 41.** Estructura térmica y dinámica de la estratosfera. Circulación zonal y meridional del viento en la atmósfera media. Célula de Brewer-Dobson. Ondas planetarias de propagación vertical. Calentamientos súbitos estratosféricos. Oscilación cuasibienal.

**Tema 42.** Aproximación numérica de las ecuaciones de movimiento. Método de las diferencias finitas. Esquemas de diferenciación explícitos e implícitos. Consistencia, estabilidad y convergencia: la condición CFL. El método espectral. Modelos de ecuaciones primitivas.

**Tema 43.** Asimilación de datos. Fases del ciclo de asimilación. Esquemas de predicción deterministas y probabilistas. Alcances temporales de predicción. Predecibilidad y limitaciones. Sistemas de predicción por conjuntos: fundamentos básicos.

**Tema 44.** Evolución del concepto y de las definiciones de clima. El sistema climático: componentes. Variabilidad natural del clima y escalas temporales. Estados de equilibrio climático. Variabilidad climática y cambio climático.

**Tema 45.** Paleoclimatología y dataciones no instrumentales. Principales fuentes de datos paleoclimáticos y registros históricos. Evolución del clima terrestre a lo largo de la historia de nuestro planeta.

**Tema 46.** Distribución global media de variables atmosféricas. Variabilidad espacial y temporal de la presión, el geopotencial, la temperatura, la precipitación y la evaporación.

**Tema 47.** Distribución global media de variables oceánicas. Variabilidad espacial y temporal de la temperatura, la salinidad y la densidad.

**Tema 48.** Caracterización de los climas del mundo. Clasificaciones clásicas de Köppen y Thornthwaite. Aplicación a la península ibérica y archipiélago canario.

**Tema 49.** La Tierra: características principales. Movimientos de la Tierra. Proyecciones cartográficas utilizadas comúnmente en meteorología. Geografía física de España: principales unidades de relieve y cuencas hidrográficas.

**Tema 50.** Balance global de energía. Balance de energía en la cima de la atmósfera: variaciones latitudinales y estacionales. Balance de energía en superficie: variaciones latitudinales. Ciclos diurno, estacional y anual. Transporte de energía latitudinal.



**Tema 51.** La circulación general de la atmósfera. Estructura media observada: modelo tricelular. Variaciones estacionales y asimetrías zonales de la circulación tricelular. Balance de momento angular en el sistema tierra-atmósfera. Mecanismo de intercambio de momento angular.

**Tema 52.** La circulación general de los océanos. Corrientes oceánicas. Transporte de Ekman. Circulación termohalina. El hielo marino y su papel en la circulación termohalina.

**Tema 53.** El ciclo hidrológico. Ecuación general del balance hídrico. Evaporación y transpiración. Balance hídrico en superficie: variaciones latitudinales.

**Tema 54.** El ciclo del carbono. Ciclos geológico y biológico. Balance de concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Principales fuentes o sumideros de CO<sub>2</sub>.

**Tema 55.** Modelos climáticos: concepto y objetivo. Jerarquía de modelos. Modelos climáticos globales: modelos acoplados y modelos del sistema tierra. Ecuaciones fundamentales. Parametrizaciones.

**Tema 56.** Forzamiento radiativo. Temperatura efectiva. Efecto invernadero. Sensibilidad del sistema climático ante forzamientos radiativos. Interacciones y procesos de retroalimentación en el sistema climático.

**Tema 57.** Variabilidad interanual del clima. Interacciones océano-atmósfera I: caracterización de los episodios ENSO. Retroalimentación de Bjerknes. Interacciones océano-atmósfera II: caracterización de los episodios NAO y PDO.

**Tema 58.** Causas externas naturales de los cambios climáticos. Parámetros orbitales: ciclos de Milankovitch. Variaciones de la potencia solar. Erupciones volcánicas y su impacto en el sistema climático.

**Tema 59.** Causas externas antropogénicas de los cambios climáticos. Gases de efecto invernadero: potencial de calentamiento global. Intensificación del efecto invernadero. Aerosoles de origen antropogénico. Modificación de la superficie por usos del suelo. Evolución y comparación de forzamientos radiativos naturales y antropogénicos.

### TEMARIO INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

**Tema 1.** Sistema operativo Windows. Sistemas operativos de la familia Linux. Gestión de ficheros, directorios y permisos. Variables de entorno. Intérpretes de comandos (shells) y comandos principales. Programación con shell scripts.

**Tema 2.** Lenguajes de programación. Lenguajes compilados e interpretados. Programación orientada a objetos.



**Tema 3.** Lenguajes de programación para cálculo computacional: Fortran, Python y R. Estructuras de datos. Herramientas de control de flujo. Entrada y salida. Funciones. Librerías. Manejo de errores.

**Tema 4.** Tecnologías web. Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). Conceptos y estructura básica de un documento HTML. Lenguajes de script: Javascript. Estructuras de datos. Herramientas de control de flujo. Funciones. Manejo de errores.

**Tema 5.** Concepto de bases de datos: principales componentes de un entorno de bases de datos. Sistemas de gestión de bases de datos (relacionales; orientados a objetos; NoSQL): características y elementos constitutivos.

**Tema 6.** Estructuras de datos. Tablas, listas y árboles. Algoritmos: ordenación, búsqueda, recursión, grafos. Organizaciones de ficheros.

**Tema 7.** Redes locales. Tipología. Medios de transmisión. Métodos de acceso. El modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI) de ISO. Arquitectura. Capas, interfaces y protocolos. Protocolos TCP/IP.

**Tema 8.** Sistemas de Información Geográfica (SIG). Estructura de datos. Organización de la información geográfica en los SIG. Estructuras de datos ráster y vectoriales. Bases de datos espaciales y bases de datos temáticos. Análisis y modelización espacial.

**Tema 9.** La red Internet: arquitectura de red. Principios de funcionamiento. Servicios: evolución, estado actual y tendencias.

**Tema 10.** La seguridad en redes. Control de accesos. Técnicas criptográficas. Mecanismos de firma digital. Intrusiones. Cortafuegos. Redes privadas virtuales (VPN).

### TEMARIO GENERAL

**Tema 1.** La Constitución Española de 1978: características y estructura. Principios y valores fundamentales. Los derechos fundamentales y sus garantías. Los límites a las libertades públicas. Estados de alarma, excepción y sitio. Los deberes constitucionales.

**Tema 2.** El Tribunal Constitucional. Naturaleza, composición y organización. La reforma constitucional.

**Tema 3.** El Gobierno: composición y estructura. Procedimiento de nombramiento y cese. Funciones.

**Tema 4.** Las Cortes Generales. Composición y funciones de las Cámaras. El procedimiento legislativo.

**Tema 5.** El Poder Judicial en la Constitución. La organización judicial en España. El gobierno del Poder Judicial: composición y funciones del Consejo General del Poder Judicial.



**Tema 6.** La Administración Pública: principios constitucionales. La Administración General del Estado. Organización central y periférica.

**Tema 7.** La organización territorial del Estado. Las comunidades autónomas. La Administración Local.

**Tema 8.** La distribución de las competencias entre las Administraciones Públicas. Conflictividad interadministrativa. Las relaciones interadministrativas.

**Tema 9.** La Unión Europea: antecedentes, objetivos, valores y naturaleza jurídica. Los tratados originarios y modificativos. Las instituciones de la Unión Europea. Políticas comunes.

**Tema 10.** El derecho de la Unión Europea. Fuentes. Derecho originario y derivado. Relación entre el derecho comunitario y el ordenamiento jurídico de los Estados miembros. La aplicación del derecho de la Unión Europea.

**Tema 11.** Fuentes del derecho administrativo. Los principios de reserva de ley, jerarquía normativa y competencia. La ley. Clases de leyes estatales en la Constitución. Los Estatutos de Autonomía. Disposiciones del ejecutivo con fuerza de ley: decretos legislativos y decretos leyes. Las leyes de las comunidades autónomas.

**Tema 12.** El reglamento: concepto y naturaleza. Clasificación de los reglamentos. La potestad reglamentaria y sus límites. Impugnación. El control de los reglamentos.

**Tema 13.** Procedimiento administrativo: principios generales. La estructura del procedimiento: iniciación, ordenación, instrucción y terminación.

**Tema 14.** El acto administrativo: concepto, clases y elementos. Validez y eficacia de los actos administrativos. Nulidad, anulabilidad e irregularidad de los actos administrativos.

**Tema 15.** Revisión de actos en vía administrativa. Revisión de oficio. Recursos administrativos. El control jurisdiccional de la actividad administrativa.

**Tema 16.** Los contratos del Sector Público. Ámbito subjetivo y objetivo de aplicación de la legislación de contratación del sector público. Delimitación de los tipos contractuales. Órganos competentes para su celebración. Capacidad, solvencia y prohibiciones para contratar.

**Tema 17.** El procedimiento de contratación y la adjudicación de los contratos. Extinción de los contratos. Cesión y subcontratación.

**Tema 18.** El régimen jurídico del personal al servicio de las Administraciones públicas. El texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público y otras normas: tipos de empleados públicos y derechos y deberes del personal al servicio de la Administración Pública. Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas.



**Tema 19.** Los presupuestos generales del Estado. Estructura. El ciclo presupuestario. Estabilidad presupuestaria. Órganos de control presupuestario interno y externo.

**Tema 20.** Organismos meteorológicos internacionales: la Organización Meteorológica Mundial, Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio, Organización Europea de Explotación de Satélites Meteorológicos EUMETSAT, Red Europea de Servicios Meteorológicos EUMETNET, Agrupación de Interés Económico de Servicios Meteorológicos Europeos ECOMET.

**Tema 21.** La Agencia Estatal de Meteorología: funciones y estructura. El Estatuto de la Agencia Estatal de Meteorología. Actividades y servicios prestados.

**Tema 22.** La gobernanza pública y el gobierno abierto. Concepto y principios informadores del gobierno abierto: colaboración, participación, transparencia y rendición de cuentas. Datos abiertos y reutilización. El marco jurídico y los planes de gobierno abierto en España. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**Tema 23.** Políticas de Igualdad de Género. La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad efectiva de mujeres y hombres. Políticas contra la violencia de género. La Ley Orgánica 1/2004, de 24 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género. Régimen jurídico de la Dependencia. La Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia. Ley 4/2023, de 28 de febrero, para la igualdad real y efectiva de las personas trans y para la garantía de los derechos de las personas LGTBI.