

## CURSOS AVANZADOS EN CIENCIAS Y CIENCIAS SOCIALES 4



*\*programa preliminar sujeto a posibles cambios*

**Título: Explorando nuestro cerebro.**

**Profesor:** María José Pérez Álvarez.

**Contacto:** [cursosavanzados.ciencias@uam.es](mailto:cursosavanzados.ciencias@uam.es)

**Programa:**

**1ª LECCIÓN: ¿QUÉ ES EL CEREBRO?**

*Contenidos:*

Necesidad de la aparición de los sistemas nerviosos en la evolución.  
Funciones básicas de los sistemas nerviosos y sus subdivisiones.  
El cerebro como “Sala de Máquinas” de la función nerviosa.  
Tipos de células neurales.  
Comunicación neuronal: Sinapsis y Neurotransmisores más importantes.

**2ª LECCIÓN: ¿CÓMO SE FORMA EL CEREBRO? ¿CUALES SON LAS FUNCIONES DE SUS REGIONES MAS IMPORTANTES?**

*Contenidos:*

Desarrollo básico del cerebro humano.  
Anatomía y función de las principales regiones del sistema nervioso.

**3ª LECCIÓN: ¿CÓMO PERCIBIMOS LOS ESTÍMULOS?**

*Contenidos:*

Sistemas sensoriales y órganos de los sentidos.  
El cerebro como único receptor de sensaciones.  
La corteza cerebral y las regiones dedicadas a la percepción sensorial.  
Percepción del dolor y su importancia para la supervivencia.

**4ª LECCIÓN: ¿CÓMO ORGANIZA EL CEREBRO UNA CONDUCTA?**

*Contenidos:*

El sistema motor como ejecutor de conductas ordenadas por el cerebro.  
Tipos de movimiento.  
Organización jerárquica del sistema motor.  
Desórdenes del movimiento en humanos.

**5ª LECCIÓN: ¿QUÉ ES LA MEMORIA?**

*Contenidos:*

Tipos de memoria. El proceso continuo de la memoria.  
Mecanismos que forman memorias.  
Enfermedad de Alzheimer y amnesias.

**6ª LECCIÓN: EMOCIONES y BASES NEUROFISIOLÓGICAS DE LAS ADICCIONES**

*Contenidos:*

Sistema emocional y las emociones básicas.  
Sistemas moduladores de la función cerebral como base de las enfermedades psiquiátricas y de la consciencia.  
Adicciones.

## CURSOS AVANZADOS EN CIENCIAS Y CIENCIAS SOCIALES

**Título del Curso:** Técnicas Observacionales en Astronomía.

**Profesor:** Yago Ascasibar Sequeiros.

**Contacto:** [yago.ascasibar@uam.es](mailto:yago.ascasibar@uam.es)

**Tutorías:** L-V, 15:00-16:00, bajo cita

### Objetivos

1. Aprendizaje de los métodos, técnicas y protocolos formales de la observación astronómica.
2. Aprendizaje del proceso de medida, desde el planteamiento del caso científico hasta la realización de observaciones astronómicas y la reducción de datos a sistemas estándar.

### Competencias

1. Preparación y evaluación de un programa observacional.
2. Adquisición de imágenes con telescopios ópticos.
3. Reducción y análisis de datos fotométricos a nivel profesional.

### Breve descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura consiste en familiarizar a los alumnos con el proceso de observación en Astronomía, desde el planteamiento del caso científico hasta la obtención de los datos, su posterior análisis y la presentación y discusión de los resultados por parte de la comunidad. Para ello se irán desgranando cada una de las fases del proceso, utilizando casos prácticos liderados por los propios alumnos.

### Programa

La esfera celeste

- Astronomía de posición
- El Sol, la luna y los planetas
- Estrellas y galaxias

Telescopios ópticos

- Estructura y funcionamiento
- Magnitudes y colores

Más allá de la luz visible

- Radiotelescopios
- Altas energías
- Astronomía espacial

Análisis e interpretación

- Fotometría
- Espectrosopía

Astropartículas

- Rayos cósmicos
- Neutrinos ¿Cómo observar el espaciotiempo?
- Materia y energía oscuras

Ondas gravitatorias

**Título del Curso: Inteligencia Socioemocional y Mindfulness.**

**Profesor Titular: Raquel Rodríguez Carvajal.**

**Objetivos** El objetivo fundamental de la asignatura es doble: se trata, primero, de acercar al alumno a una visión global de la Inteligencia socio-emocional y el Mindfulness como campos bien fundamentados dentro del ámbito de la psicología, a fin de que conozca, después, las distintas líneas de aplicación desarrolladas tanto en ámbitos clínicos y de promoción de la salud, como en entornos sociales o educativos, entre otros.

### **Competencias**

- a.- Adquirir un marco de conocimiento sobre la historia y principios fundamentales de la Inteligencia socio-emocional y el Mindfulness.
- b.- Capacitar para comprender la influencia de los aspectos culturales, sociales e individuales en el funcionamiento y desarrollo óptimo de la persona, dentro del ámbito de la regulación emocional y atencional y, especialmente de su relación con la salud y el bienestar.
- c.- Desarrollar las habilidades para utilizar los distintos instrumentos validados tanto en inteligencia socio-emocional como en Mindfulness.
- d.- Conocer y saber aplicar las distintas técnicas de entrenamiento en inteligencia socio-emocional y en Mindfulness aplicadas a ámbitos tanto de bienestar y desarrollo personal, como social, educativo y organizacional.

### **Breve descripción de la asignatura**

La asignatura trata de formar al alumnado en las distintas técnicas de entrenamiento en inteligencia socio-emocional y Mindfulness. Ambos procesos se posicionan como fundamentales para el desarrollo óptimo del individuo tanto en el entorno académico como en el ámbito aplicado. Hoy por hoy ambos campos de conocimiento se sitúan en los principales entornos de formación académica como asignaturas transversales obligatorias en colegios e institutos de países como Reino Unido, Holanda o Estados Unidos, y actualmente en expansión en nuestro país.

### **Programa:**

#### **I. La Inteligencia socio-emocional.**

1. El papel de las emociones.
2. La naturaleza de la experiencia emocional.
3. Estados de ánimo, emociones positivas y balance emocional.
4. El esfuerzo emocional y la regulación emocional.

#### **II. El mindfulness**

1. Los procesos automáticos. Atención y percepción
2. La red por defecto o mind-wandering
3. La regulación atencional
4. Saliendo del piloto automático: el savoring
5. La atención al cuerpo
6. La atención a la respiración
7. Los pensamientos no son hechos
8. El paseo contemplativo y la atención abierta

#### **Bibliografía:**

- CABALLO, V. (2002). **Manuel de evaluación y entrenamiento de las habilidades sociales**. Editorial S.XXI.
- EXTREMERA PACHECO, N. y FERNÁNDEZ BERROCAL, P. (2016). **Inteligencia emocional y educación: Psicología**. [en línea]. Primento Digital Publishing, 2016. ISBN 978-84-944821-2-0.
- GARCÍA FERNÁNDEZ ABASCAL, E. (2015). **Disfrutar de las emociones positivas**. Madrid: Grupo 5. ISBN 978-84-943980-2-5.
- GOLEMAN, D. (2002). **Inteligencia Emocional**. Editorial Kairós
- KABAT-ZINN, J. (2009). **Mindfulness en la vida cotidiana. Donde quiera que vayas ahí estás**. Paidós.
- STAHL, B., GOLDSTEIN, E. (2010) **Mindfulness para reducir el estrés: una guía práctica**. Kairós.
- SEGAL, Z. V., WILLIAMS, J. M. G., y TEASDALE, J. (2002) **Terapia Cognitiva de la depresión basada en la Consciencia Plena. Un nuevo abordaje en la prevención de recaídas**. Desclee de Brouwer.
- SIEGEL, D. (2010) **Cerebro y mindfulness**. Paidós.
- THICH NHAT HANH (2007) **El milagro del mindfulness**. Oniro.

**Título del Curso:** Actualización en Nutrición Humana.

**Profesor Titular:** Alberto Simal Antón. Especialista en endocrinología y nutrición.

**Profesora de apoyo:** Carmen Martin Salinas. Profesora de Enfermería. Universidad Autónoma de Madrid.  
([carmensalinas08@gmail.com](mailto:carmensalinas08@gmail.com))

### **Objetivos**

Establecer relaciones entre la alimentación y las enfermedades crónicas no transmisibles. Definir cambios dietéticos derivados de la instauración de una enfermedad crónica.

Diseñar recomendaciones dietéticas para personas con problemas nutricionales.

### **Competencias**

Identificar las bases que sustentan determinados problemas relevantes en nutrición humana.

Proporcionar información comprensible para facilitar el seguimiento de una dieta y la adaptación a un estilo de vida saludable.

### **Breve descripción de la asignatura**

Actualización de aspectos relacionados con la nutrición humana y su repercusión en la salud.

### **Programa:**

- Balance energético. Alberto Simal Antón. 18 de noviembre.
- Dieta y enfermedad cardiovascular. Carmen Martin Salinas. 25 de noviembre.
- Tratamiento higiénico-dietético de la diarrea aguda y del estreñimiento crónico. Alberto Simal Antón. 2 de diciembre.
- Nutrición y salud ósea. Carmen Martin Salinas. 9 de diciembre.
- Mitos y falacias en Nutrición. Carmen Martin Salinas. 16 de diciembre.
- Dietas vegetarianas. Alberto Simal Antón. 20 de enero.

**Título del Curso:** El cambio climático, las regiones polares y los glaciares.

**Profesor Titular:** Jerónimo López Martínez.

**Contacto:** jeronimo.lopez@uam.es

**Objetivos:**

Cuantificar y contextualizar el cambio climático actual y sus consecuencias, así como los modelos predictivos de las condiciones futuras.

Conocer los factores que condicionan los cambios del clima y como este ha variado a lo largo de la historia de la Tierra.

Distinguir las causas naturales y las de origen antrópico en relación con los cambios del clima.

Reconocer los registros que proporcionan datos sobre las condiciones climáticas del pasado, en épocas previas a la existencia de registros instrumentales.

Destacar la importancia de los cambios del nivel del mar y las perspectivas existentes para el futuro.

Analizar los efectos del cambio climático en regiones especialmente sensibles, como las montañas, los glaciares y las regiones polares. Conocer sus peculiaridades e importancia local y global.

Conocer la problemática general de la Antártida y el Ártico, sus regímenes administrativos y la importancia de su investigación, especialmente en relación con los aspectos medioambientales y en el actual contexto de cambio climático.

**Breve descripción de la asignatura:**

El contenido de la asignatura está orientado a:

- Describir el cambio climático actual, los mecanismos que lo rigen y sus consecuencias.
- Contextualizar el cambio climático actual, así como sus causas y efectos en comparación con lo ocurrido en etapas anteriores de la historia de nuestro planeta.
- Mostrar las evidencias de los cambios climáticos y del nivel del mar en el pasado y los modelos predictivos para el futuro.
- Analizar la interacción de la humanidad con los cambios del clima y sus consecuencias.
- Evaluar la importancia para el clima de las causas naturales y las de origen antrópico.
- Comentar los órganos, directrices y perspectivas relacionadas con el cambio climático, en el ámbito internacional y en España.
- Explicar la problemática relacionada con el cambio climático en territorios especialmente sensibles y significados, como las montañas y las zonas del planeta que contienen hielo.
- Mostrar las peculiaridades y el papel que juegan las regiones polares en el funcionamiento del sistema terrestre, así como la importancia de los registros que se obtienen en esos lugares.
- Describir los cambios ambientales que se están produciendo en la Antártida y el Ártico, así como su importancia para el clima global y para las variaciones del nivel del mar.
- Mostrar los modelos y las diferencias en la administración y la protección ambiental en ambos polos.
- Explicar las peculiaridades del sistema del Tratado Antártico, la cooperación internacional y el papel de España. Analizar sus implicaciones en el contexto actual de cambio climático.

**Programa:**

1. Caracterización del cambio climático actual y su comparación con los ocurridos a lo largo de la historia de la Tierra.
2. Las causas de los cambios climáticos. Factores naturales y de origen antrópico.
3. Registros de los cambios climáticos y del nivel del mar en el pasado y su importancia para los modelos predictivos.
4. Situación actual y perspectivas del cambio climático. Órganos y acuerdos internacionales.
5. Los glaciares, las montañas y las regiones polares como zonas de especial relevancia ante el cambio climático.
6. El medio ambiente, la investigación y los sistemas administrativos de la Antártida y el Ártico. Su importancia en el contexto actual de cambio climático.

**Metodología docente:**

Seis sesiones de 1,30 horas en las fechas indicadas en el horario.

La impartición de los temas estará basada en información actualizada y contará con apoyo de abundante material gráfico.

**Bibliografía:**

Las referencias y enlaces a publicaciones e información en internet sobre el contenido de la asignatura serán proporcionados en la plataforma durante la impartición de la asignatura.



**Título del Curso:** Matemáticas ¿El Universo domado?

**Profesor Titular:** Felipe Ramírez

**Contacto:** [felipe.ramirez@uam.es](mailto:felipe.ramirez@uam.es)

**Tutorías:** a demanda

### Objetivos

En estas sesiones se persigue mostrar las matemáticas como un peculiar conjunto de mecanismos de expresión de nuestra forma de interpretar la naturaleza. Una disciplina que ha caminado junto a otras ciencias, unas veces a la cabeza y otras de la mano de ellas, pero siempre bajo una escrupulosa búsqueda de la verdad y la belleza.

Hoy en día, las matemáticas gozan de una salud extraordinaria: se imponen como lenguaje no solo para comprender la naturaleza sino también para la creación de otros universos; la humanidad parece necesitar más que nunca a los matemáticos, la inclusión de la tecnología digital en nuestras vidas ha disparado el interés colectivo por estos abstrusos conocimientos; en las secciones de los diarios se dedican páginas a temas relacionados con las matemáticas, se venden libros coleccionables de temas matemáticos. Parecería que los matemáticos se han convertido en el oráculo de nuestro tiempo. Se observa un inusitado interés mediático por la ciencia como gran tótem de la verdad humana, y las matemáticas son reivindicadas como su lenguaje. Las matemáticas son sinónimo del más sólido *corpus* de conocimiento, un sistema erróneamente considerado sin grieta alguna, casi infalible, omnipresente e imprescindible como ninguno jamás creado por el hombre para interpretar la realidad.

Para este curso se han seleccionado seis temas relacionados con las Matemáticas, de entre un espacio muestral muy amplio, bajo la premisa de su trascendencia o de su controversia histórica y científica. Se espera que permitan contemplar las matemáticas desde una perspectiva más amplia y global que la puramente académica. Asimismo se han seleccionado temas que resulten atractivos, sean actuales y puedan ser abordables y comprensibles para una audiencia heterogénea no especialista.

Aunque la matemática busca la generalidad absoluta, se ha abandonado esta visión global en beneficio de una selección de temas organizada alrededor del estudio de casos que aborden ejemplos paradigmáticos que abran las puertas al pasillo por el que se transita de lo particular a lo general.

### Breve descripción de la asignatura

El curso se impartirá omitiendo el uso de ecuaciones y formulaciones matemáticas dentro de lo posible. Se buscará la comprensión de las ideas y las teorías más que en los detalles de los resultados particulares. No es en ningún caso un curso de matemáticas académicas, pero se entiende que un conocimiento elemental de ellas es fundamental para su seguimiento. Nos extenderemos en logros, motivaciones, protagonistas e inspiraciones. Y sobre todo nos haremos preguntas, muchas preguntas.

### Programa:

#### Sesión 1

[Azar: las leyes de aquello que no tiene leyes.](#)

Confianza, desconocimiento, leyes, determinismo, certidumbre, estimación, probabilidad...

¿Podemos hablar de la realidad en otros términos? ¿Cómo se las arreglan los matemáticos para

controlar lo que está fuera de nuestro control?

Palabras clave: azar, probabilidad, estadística, modelos, distribuciones.

## Sesión 2

La fantasía de los números imaginarios. O ¿es que hay números reales?

De cómo la ecuación de tercer grado y la historia detectivesca del hallazgo de la fórmula de su solución, condujo a la creación de un fantasma que terminó siendo la esencia de la realidad física: los números imaginarios. Uno de los ejemplos paradigmáticos de como la imaginación ilimitada y la falta de complejos intelectuales de los matemáticos renacentistas llevó al descubrimiento de los números con los que hoy se describe el universo.

Palabras clave: ecuaciones, imaginarios, trascendentes, algebraicos, cuaterniones, fractales, Euler y Gauss.

## Sesión 3

Matemáticas sociales: (a) el problema de la democracia *numérica* (b) de como la cerveza creó un test estadístico

La sociedad debe mucho a la matemática como instrumento preciso para la descripción de las poblaciones.

Hay un debate político en el que la voz de los matemáticos deberían ser consideradas como las únicas voces privilegiadas y objetivas. El eterno debate se refiere a como diseñar un reparto *absolutamente* proporcional de escaños en las democracias parlamentarias que mantengan la integridad de los congresistas. (No parece razonable disponer de un 0,6543 de concejal). Así que ¿Existe ese modelo democráticamente perfecto?

En la segunda parte de la sesión, se abordará el caso de la conexión entre la innovación industrial irlandesa en la inclusión de métodos estadísticos y analíticos en los procesos productivos y su influencia matemática. Una mejora de la producción a través de un ejemplo vinculado con una de las cervezas mejores del mundo.

Palabras clave: proporcionalidad, repartos *justos*, análisis entero, modelos de distribución de residuos, paradojas.

## Sesión 4

Vida, arte, y matemáticas.

El empecinamiento del mundo en ajustarse a parámetros matemáticos o de como fuimos capaces de explicar la naturaleza con leyes matemáticas. El crecimiento de las formas vivas: filotaxia, cornamentas, caracolas, estrellas de mar... ¿Por qué el mundo nos parece áureo? ¿Hay algún secreto por el que un *espacio* nos produce sensaciones equilibradas aun siendo desequilibrado? ¿El crecimiento de los seres vivos es no regulado y no sigue modelos o por el contra disponemos de mecanismos para analizar como crecen las poblaciones? ¿Hay patrones?

Palabras clave: proporción, crecimiento exponencial y lineal, Fibonacci, sección aurea, armonía, proporciones artísticas, arquitectura y proporcionalidad.

## Sesión 5

Infinitos. Juguemos con el infinito

Históricamente tras el *infinito* se han ocultado multitud de controversias y paradojas, unas aparentes y otras reales. Podemos sumar infinitos términos positivos y obtener una suma finita, aunque sumas muy similares proporcionan un valor infinito. Hay unas figuras sin límite que tienen área finita pero otras tienen área infinita. Para poder interpretar como se *organiza* el infinito

tenemos que hacer intervenir a la escuela alemana y a algunos de los más osados matemáticos de la historia. Después vinieron las paradojas y la crisis.

**Palabras clave:** continuidad, medición, teoría de conjuntos, paradojas, números transfinitos, ilimitado, finito, infinito.

## Sesión 6

[Mis diez ecuaciones favoritas.](#)

Dirac, el creador de unas de las ecuaciones más interesantes de la física, era partidario de la prevalencia de la belleza de una ecuación sobre su propia idoneidad. Feynman, que adoraba a Dirac, siempre antepuso la conformidad experimental a la belleza intrínseca, aunque creó una sinfonía de diagramas simples para explicar como se comportan las partículas elementales.. La simplicidad de la expresión de algunas ecuaciones -el teorema de Pitágoras por ejemplo- no es representativo de su potencial. Por otra parte la realidad se explica a veces de formas muy muy complejas: la distribución normal, no es *normal*.

Esta sesión la compone una selección personal de diez ecuaciones de especial trascendencia matemática por lo que definen, por su versatilidad, por su simplicidad...¿por su belleza? Pero sobre todo porque las admiro.

**Palabras clave:** realidad, ecuaciones, simplicidad, trascendencia, verdad, belleza.

-

## Bibliografía:

**Se adjuntará a través de la plataforma de formación.**

**Título del Curso:** Entomología: algo más que bichos.

**Profesor:** José Luis Viejo Montesinos.

**Programa:**

- 1. ¿QUÉ ES LA ENTOMOLOGÍA?:** 1 hora
  - a. Artrópodos e insectos. Conceptos generales.
  - b. Un poco (pero poco) de taxonomía.
  - c. Morfología (la justa).
  - d. Origen y evolución.
  - e. Aplicaciones de la Entomología.
  - f.
- 2. CRUSTÁCEOS, ARÁCNIDOS Y MIRIÁPODOS:** 1 hora
  - a. Sobre gambas y cangrejos.
  - b. Sin miedo a las arañas.
  - c. Ciempiés y más.
- 3. APROXIMACIÓN A LA BIOLOGÍA DE LOS INSECTOS:** 2 horas
  - a. Anatomía y fisiología: la forma y la función.
  - b. Reproducción: ¿Por qué hay tantos bichos?
  - c. Ecología de los insectos.
  - d. Comportamiento: ¿En qué pasan su tiempo libre los insectos?
- 4. LOS INSECTOS Y LAS PLANTAS:** 3 horas
  - a. Fitofagia: Ensaladas y néctares.
  - b. Polinización: Los insectos como aliados de las plantas.
  - c. Plagas agrícolas y forestales.
- 5. LOS INSECTOS Y LA VIDA HUMANA:** 3 horas
  - a. Entomología médica y veterinaria.
  - b. Ciencias forenses: los insectos delatan al asesino.
  - c. Apicultura y sericicultura.
  - d. Entomología y cultura.

**RESUMEN**

Los artrópodos son el grupo de animales más numeroso y diverso del planeta, en particular los insectos. Esta asignatura aborda de un modo sencillo y ameno el mundo de estos animales, imprescindibles para entender la vida en la Tierra. Se hará énfasis en las relaciones entre los insectos y los seres humanos, a través del estudio de las plagas, las enfermedades transmitidas por insectos, la polinización de las cosechas, la apicultura y la entomología forense.



**Título del Curso:** TEMAS DE FÍSICA CONTEMPORÁNEA.

**Profesor:** José Luis Plaza.

**Programa:**

**1. ENERGÍA BASADA EN HIDRÓGENO**

- 1.1. Algunos conceptos básicos de electroquímica
- 1.2. Funcionamiento de una celda de combustible
- 1.3. Producción y almacenamiento de Hidrógeno
- 1.4. Aplicaciones fundamentales de las Celdas de Combustible

**2. FISIÓN Y FUSIÓN NUCLEAR**

- 2.1. Conceptos fundamentales sobre el átomo y el núcleo atómico
- 2.2. Fisión Nuclear
- 2.3. Aplicaciones de la Fisión Nuclear
- 2.4. Fusión nuclear
- 2.5. Aplicaciones de la Fusión Nuclear

**3. SUPERCONDUCTIVIDAD**

- 3.1. Conceptos Básicos de la Física de Bajas temperaturas
- 3.2. El efecto Meissner y la levitación magnética
- 3.3. El fenómeno de la superconductividad
- 3.4. Aplicaciones de la superconductividad: Generación de altos campos magnéticos y sistemas de transporte ultra rápidos

**4. COMPUTACIÓN E INFORMACIÓN CUÁNTICA**

- 4.1. Algunos conceptos básicos sobre mecánica cuántica
- 4.2. Procesado de información cuántica
- 4.3. Interacciones coherentes luz-átomo
- 4.4. Sistemas físicos aplicables al procesamiento de información cuántica
- 4.5. Memorias Cuánticas
- 4.6. Computación cuántica

**5. ELECTRÓNICA Y SEMICONDUCTORES**

- 5.1. Algunos conceptos sobre Física de Estado Sólido
- 5.2. Diagramas de energía electrónica de sistemas atómicos, moleculares y sólidos
- 5.3. Metales, Semiconductores y Aislantes
- 5.4. Aplicación de los semiconductores en la fabricación de dispositivos electrónicos

**6. NANOFÍSICA**

- 6.1. Efectos físicos a escala nanométrica
- 6.2. Nanopartículas, nanohilos, puntos y pozos cuánticos
- 6.3. Aplicaciones de sistemas nanométricos en Electrónica y optoelectrónica
- 6.4. Aplicaciones de los sistemas nanométricos en Biomedicina

