

Curso PEDECIBA 2022

Biofísica de la radiación ultravioleta (UV) ambiental y de importancia biomédica. Efectos fisicoquímicos y biológicos a nivel celular.

En la superficie terrestre la exposición de los seres vivos a la radiación solar y en particular dentro del rango del ultravioleta (UV) puede tener tanto efectos beneficiosos como perjudiciales. En los seres humanos, la piel es el órgano más frecuentemente afectado por la exposición aguda o crónica a la radiación UV pudiendo dar lugar a patologías como el cáncer. En el laboratorio, las radiaciones UV y visible son ampliamente usadas en diversas técnicas de análisis molecular que permiten estudiar compuestos orgánicos e inorgánicos así como realizar estudios cinéticos de formación o desaparición.

Para una mejor comprensión de los efectos biológicos producidos por el UV, para profundizar en el conocimiento disponible sobre los mecanismos subyacentes a dichos efectos y para examinar el fundamento de algunas técnicas comúnmente empleadas en biología, el curso propone estudiar y discutir temas básicos de la física de las radiaciones no ionizantes, características de la radiación solar en la atmósfera, las modificaciones fisicoquímicas producidas por el UV en biomoléculas así como técnicas analíticas basadas en los fenómenos de absorción y emisión molecular. Se presentarán además los tipos de daño genómico inducidos por UV y los procesos celulares involucrados en su reparación, así como alteraciones de algunos componentes de las membranas celulares que pueden modificar la homeostasis celular.

El curso teórico se desarrollará en clases online de 2 h utilizando la plataforma Zoo, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana a partir del 24 de octubre de 2022. Los seminarios de discusión de artículos científicos y talleres de discusión se realizarán en forma mixta, online y presencial. Las actividades prácticas con discusión de datos experimentales se realizarán exclusivamente en forma presencial en la semana del 12 al 17 de diciembre en forma intensiva en la Plataforma de Investigación del CENUR Litoral Norte, sede Salto.

Temario de teóricos

- Bases físicas de las radiaciones no ionizantes. Características, parámetros, coherencia, ley de las distancias e interacciones con la materia. Unidades. Dosimetría.
- Fundamentos de las técnicas cualitativas y cuantitativas de análisis molecular: espectros de absorción y emisión. Espectrofotometría, colorimetría, fluorescencia y fosforescencia.
- Características de la radiación solar en la atmósfera. Radiación global, directa y difusa. Radiación PAR. Radiación UV. Efecto del ángulo cenital solar. Bandas de UV: UVA, UVB. Respuesta eritémica y UV-Eritémica. Índice UV. Efecto de la nubosidad y la composición de la atmósfera en la irradiancia UV. El agujero de Ozono. Modelado de irradiancia UV por satélite.

- Irradiancia UV en Uruguay. Medidas de irradiación UVA, UVB y UVE en el LES y en la BCAA (Antártida). Modelado a partir de medidas de irradiación global e información atmosférica. Estimando la dosis UV a mediodía. Distribución espacial de la irradiación UV media y máxima.
- Modificaciones fisicoquímicas producidas por UV en biomoléculas: ADN, proteínas y lípidos.
- Efectos directos e indirectos de la radiación UV (A, B y C) a nivel celular y tisular. Modificaciones del genoma y membranas. Efectos del ozono.
- Tipos de daño genómico inducido por UV (A, B y C).
- Procesamiento celular del daño genómico inducido por UV.
- Ejemplos de alteraciones genéticas o epigenéticas con hipersensibilidad al UV. Síndrome de Cockayne, Xeroderma pigmentosum.
- Métodos de estudio del daño genómico inducido por UV y su reparación.

Temario de seminarios, talleres de discusión y Prácticos (de asistencia obligatoria)

- Determinación del espectro de radiación UV de lámparas de uso experimental (UVA, UVB, UVC). Dosimetría UV. Ley de las distancias.
- Análisis del espectro de absorción de biomoléculas en espectrofotómetro Shimadzu y lector de placas. Cinética de formación de purinas nitradas.
- Análisis de efectos celulares inducidos por UV de distintas longitudes de onda: estudio de la viabilidad celular al UV mediante curvas de dosis respuesta. Irradiación con equipo Biosun.
- Determinación y cuantificación de daño genómico inducido por UV mediante el ensayo Cometa.
- Visita al Laboratorio de Energía Solar (LES) en Salto.

Formas de participación, Cupos y Créditos: Contaremos con 12 cupos para el curso completo (teóricos, seminarios y prácticos), cuya aprobación resultará en la obtención de 10 créditos (PEDECIBA Biología). La asistencia a las actividades teóricas es libre y no hay cupos de participación.

Forma de aprobación del curso: El curso se aprueba por asistencia al 80% del curso presencial y participación en las actividades de seminarios y talleres de discusión. Para la obtención de créditos se realizará una evaluación escrita individual al final del curso.