UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE **Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud**	Programa de: **Problemática de los Campos Electro-Magnéticos (CEM)** Código: 00

Según Ordenanzas Nº:0446/11 Como MATERIA OBLIGATORIA para las carreras de: Año:	DEPARTAMENTO: ÁREA: ORIENTACIÓN:
Según Ordenanzas Nº: Como MATERIA OPTATIVA para las carreras de: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo Año:	REGIMEN: Cuatrimestral CARGA HORARIA SEMANAL: Hrs VIGENCIA: **2014**

Fundamentación:

Desde que en un estudio epidemiológico, realizado en 1979 por Wertheimer y Leeper en Estados Unidos, se sugería que los niños que residían cerca de instalaciones eléctricas tenían más probabilidad de contraer enfermedades, los posibles efectos nocivos de los campos electromagnéticos dejaron de pertenecer al ámbito estrictamente médico para convertirse en una cuestión de interés social y frecuente motivo de noticias en los medios de comunicación.

A partir de ese momento una cantidad desordenada de términos y datos comenzaron a circular por el mundo, impulsados desde los más diversos tipos de estudios y publicaciones, no sólo científicas sino también las que se consideran de interés público, que en muchos casos reproducen los datos sin siquiera someterlos a crítica especializada. Términos tales como riesgo potencial, límites en micro tesla, líneas de ata tensión, tumor en niños, efectos biológicos, leucemia, estudios comprobados, interés empresarial, ecología, peligro para la salud, evidencia científica, radiación no ionizante, etc. son cada vez mas usuales en las discusiones que tienen como motivo los efectos de los campos eléctricos y magnéticos sobre los organismos vivos. Como resulta evidente, un desorden tal sólo podría traer confusión y controversia. Si a esto sumamos que en la sociedad moderna cada vez son más los elementos que basan su funcionamiento en el uso de energía eléctrica, la preocupación social queda ampliamente justificada.

Este carácter controversial y contradictorio es el que se manifiesta en las primeras páginas del documento presentado por el defensor del pueblo como antecedentes en la Resolución 3015/97. Un aspecto interesante a tener en cuenta, y que se detalla en los antecedentes, es el que se refiere a la actitud de la sociedad ante la presencia de instalaciones eléctricas, a este respecto manifiesta:

"Que esta institución ha recibido quejas o se ha involucrado de oficio en varios conflictos provenientes de emprendimientos y obras de este tipo, fundamentalmente cuando atraviesan zonas urbanas densamente pobladas…".

Ante esta demanda social y presión de grupos de protección al ambiente, el defensor del pueblo recurre a un asesor científico, en este caso el CONICET, que recomienda tomar medidas precautorias basándose en que no se ha demostrado la falta de riesgo derivada de la exposición a los campos electromagnéticos. Textualmente:

"… parece ser obra de buena ingeniería y de sentido común, evitar que las líneas de alta tensión pasen cerca de zonas pobladas. Una buena práctica recomienda alejarlas más de 500 metros de zonas pobladas, primero para evitar efectos aún no bien comprendidos y en segundo lugar para reducir las acciones legales que sin duda se abrirían si no se respeta ese criterio".

Agrega además la recomendación de utilizar en lo posible elementos subterráneos.

¿Son peligrosos los campos electromagnéticos? ¿Existen riesgos?

El primer paso para responder esta cuestión es hacer algunas consideraciones acerca de lo que se entiende por "peligro" y "riesgo". Se podría definir el peligro como "aquello que puede ocasionar un daño o mal", mientras que el riesgo queda definido como la "probabilidad de un daño". El peligro es, por consiguiente, una situación que se da en la realidad, mientras que el riesgo es una probabilidad, esto es importante a la hora de establecer los efectos de los campos sobre los organismos vivos y sus consecuencias en el corto y largo plazo.

Efectos biológicos y efectos sobre la salud

Es posible decir que un efecto es la influencia benéfica o perjudicial de cualquier parámetro físico, químico o psicológico sobre los seres vivos. Cuando actúa sobre las personas no significa que deba ser necesariamente perjudicial. Por ejemplo la luz, la altura, la temperatura, producen efectos biológicos sobre las personas y pueden ser hasta beneficiosos cuando se administran en cantidades adecuadas. Los campos eléctricos y magnéticos producen efectos sobre los seres vivos, pero no significa que sean negativos. Con palabras extraídas de los documentos de la OMS:

Un efecto perjudicial para la salud es el que ocasiona una disfunción detectable de la salud de las personas expuestas o de sus descendientes; por el contrario, un efecto biológico puede o no producir un efecto perjudicial para la salud.

Los efectos pueden ser clasificados como directos o indirectos. Como ejemplo de efecto directo se puede citar la inducción de corrientes en el organismo por la presencia de campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. A frecuencias superiores a 100.000 HZ (100 kHz) un efecto directo es la absorción de energía que puede dar lugar a un aumento en la temperatura corporal. Como efectos indirectos se pueden clasificar las corrientes de contacto que se dan como consecuencia de tocar un objeto cargado eléctricamente, y la interferencia con el funcionamiento de aparatos médicos implantados en las personas, como por ejemplo marcapasos.

El Proyecto Internacional CEM

En mayo de 1996, para dar respuesta a la preocupación creciente en muchos Estados Miembros por los posibles efectos para la salud pública de la exposición a campos eléctricos y magnéticos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó un proyecto internacional para evaluar los efectos sanitarios y ambientales de la exposición a esos campos, que pasó a ser conocido como Proyecto Internacional CEM. Comprende las funciones siguientes:

- Analizar publicaciones científicas sobre los efectos biológicos de la exposición a campos electromagnéticos;
- Identificar aspectos insuficientemente conocidos que requieran investigaciones para mejorar la evaluación de los riesgos sanitarios;
- Promover un programa específico de investigaciones de gran calidad sobre campos electromagnéticos;
- Evaluar metódicamente los riesgos sanitarios de la exposición a campos electromagnéticos, una vez que se hayan ultimado las investigaciones requeridas;
- Favorecer la adopción de normas uniformes e internacionalmente aceptables sobre campos electromagnéticos;
- Facilitar información sobre la percepción, comunicación y gestión de los riesgos; y
- Aconsejar a programas nacionales e instituciones no gubernamentales.

A partir de estas acciones la OMS promueve el establecimiento de límites de exposición y otras medidas de control que provean el mismo o similar nivel de protección de la salud para todas las personas.

"Los estándares de exposición son estándares básicos para protección personal que generalmente se refieren a niveles máximos hasta los cuales es permitida la exposición de cuerpo total o parcial proveniente de cualquier número de dispositivos emisores de CEM. Este tipo de estándar normalmente incorpora factores de seguridad y proporciona la guía básica para limitar la exposición personal. Tales estándares han sido desarrollados por la Comisión Internacional de Protección Contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP. http://www.icnirp.org), el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos / el Comité Internacional sobre Seguridad Electromagnética (IEEE/ICES, http://grouper.ieee.org/groups/scc28/) y muchas autoridades nacionales".

Los estándares de exposición que limitan la exposición humana a los CEM están basados en estudios de varias disciplinas de ciencias de la salud, incluyendo la biología, epidemiología y medicina, así como la física e ingeniería. Todas juegan roles individuales y colectivos importantes en la identificación de posibles efectos adversos en la salud y en proporcionar información sobre la necesidad de niveles apropiados de protección.

INTEGRANTES DE LA CÁTEDRA	
Cargo	**Nombre**
Asistente de Docencia ASD-1	Ing. Carlos Casarotto
Ayudante de Primera AyP-3	Ing. Gustavo Ludueña
Ayudante Alumno Ayal	Sr. Gustavo Casabona

Objetivos:

A partir del dictado de los contenidos y actividades propuestas se espera que los alumnos desarrollen capacidad para:

- Identificar y prevenir el riesgo de exposición a los campos electromagnéticos.
- Conocer y adoptar los criterios de seguridad, y las medidas de prevención, para el trabajo en las instalaciones eléctricas, de telecomunicaciones y especiales.
- Entender los distintos tipos de radiaciones no ionizantes de baja frecuencia, sus efectos en el ser humano y las consecuencias en su entorno.
- Conocer las bases físicas y tecnológicas de la producción de radiaciones no ionizantes
- Poder arbitrar los medios necesarios, en resguardo de la seguridad, con el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.

Programa Analítico:

Capítulo 1. Introducción

Conceptos Físicos de las Ondas y los Campos Electromagnéticos. Radiaciones no ionizantes. Espectro Electromagnético.

Capítulo 2. Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos

Efectos Biológicos y Posibles Mecanismos. Acciones de los Campos Electromagnéticos sobre las Células Vivas. La Aproximación Experimental para Determinar los Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos. Evaluación del Riesgo para la Salud de los Campos Electromagnéticos.

Capítulo 3. Legislación sobre Campos Electromagnéticos

Legislación Nacional e Internacional sobre Campos Electromagnéticos de Frecuencia Extremadamente Baja. Normativas de Protección frente a los Campos Electromagnéticos. Las Ondas y los Campos Electromagnéticos: Importancia en la Medicina y Relación con la Salud.

Capítulo 4. Telefonía Móvil

Telefonía Móvil y Salud Pública. Radiaciones de Radiofrecuencias y Posibles Problemas para la Salud. Normas sobre Autorización e Inspección de las Antenas de Telefonía Móvil. La Percepción y Comunicación del Riesgo de las Ondas Electromagnéticas.

Capítulo 5. Exposición Residencial y Ocupacional

Detalle de la resolución 0077/1998 de la Secretaría de Energía con respecto a niveles máximos permitidos de campos eléctricos y magnéticos. Análisis de la Reglamentación Nº 295/2003 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la República Argentina que regula exposición a todo tipo de radiaciones.

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

DOCUMENTO DE LA OMS (Organización Mundial de la Salud): “ESTABLECIENDO UN DIALOGO SOBRE LOS RIESGOS DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNETICOS”.

INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION e.V. “RECOMENDACIONES PARA LIMITAR LA EXPOSICION A CAMPOS ELÉCTRICOS, MAGNETICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS (hasta 300 GHz)”

DOCUMENTO DE LA OMS “Marco para el Desarrollo de Estándares de CEM Basados en la Salud / Framework for Developing Health-Based EMF Standards”.

“Informes Sanitarios Siglo XXI, I. Ondas Electromagnéticas y Salud”. Editores Pablo E. Gil-Loyzaga Alejandro Úbeda Maeso.

Ricardo R. Díaz “Los Campos Electromagnéticos de Frecuencia Industrial y los Riesgos Para la Salud” cet ISSN 1668-9178.

METODOLOGÍA DE DICTADO

Las clases serán de tipo teórico prácticas. Al principio de la clase se enunciarán los objetivos específicos de cada tema, y se desarrollarán los conceptos necesarios para su comprensión. Se complementarán e ilustrarán los conceptos y principios físicos mediante la resolución de problemas prácticos o la discusión de situaciones problemáticas. Se finalizará la clase con una síntesis de lo visto a manera de conclusión. En caso de ser necesario se asignarán tareas para desarrollar fuera del horario de clase, como por ejemplo resolución de problemas, búsqueda de catálogos, lectura de normas específicas, trabajos prácticos domiciliarios etc. Para los alumnos que cumplan las condiciones que se detallan mas adelante, y que deseen promocionar la asignatura, se asignarán actividades adicionales de investigación o discusión en forma individual o grupal de algunos temas de interés.

MODALIDADES DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

Alumnos Regulares: El alumno para acreditar la materia deberá cumplir con las condiciones de regularidad que se mencionan en los puntos 1 y 2 detallados a continuación, y rendir un examen final teórico práctico.

1. Haber aprobado las evaluaciones escritas (parciales) o sus recuperaciones (dos parciales teórico-prácticos con su respectivo recuperatorio). Nota superior a 4 puntos.
2. Haber participado en las actividades individuales y en grupo propuestas (trabajos prácticos, problemas, etc).
3. Examen final teórico práctico oral o escrito.

Alumnos Promocionales: El alumno para acreditar la materia deberá cumplir con las condiciones de promoción que se mencionan en los puntos 1, 2 y 3 detallados a continuación. El acceso a la promoción permite aprobar la asignatura sin examen final.

1. Haber aprobado las evaluaciones escritas (parciales) o sus recuperaciones (dos parciales teórico-prácticos con su respectivo recuperatorio). Nota superior a 7 puntos.
2. Elaboración y aprobación de un trabajo final grupal, con defensa individual.
3. Haber participado en las actividades individuales y en grupo propuestas (trabajos prácticos, problemas, confección trabajo integrador grupal).

Alumnos Libres: El alumno para acreditar la materia deberá:

1. Aprobar examen final escrito sobre actividades teóricas y prácticas (preguntas y problemas)
2. Aprobar examen final oral sobre temas del programa vigente.

DISTRIBUCIÓN HORARIA (Estimativo)		
	Carga Horaria Semanal	Carga Horaria Total
Teórica		
Experimental		
Laboratorio		
Trabajo de Campo		
Resolución de problemas		
Problemas Tipo		
Problemas Abiertos		
Proyectos y diseño		
Sumatoria		

CRONOGRAMA TENTATIVO (Indique la programación estimada para Parciales, Recuperatorios, Visitas de Obra, etc)					
	Semana 8	Semana 9	Semana 14	Semana 15	Semana 16
	P1	R1			
			P2	R2	Trabajo Final

VO : Visitas de Obra/Fabrica , P# (Parcial Nº), R# (Recuperatorio Nº), etc.

Ing. Carlos Casarotto
cfcasarotto@yahoo.com