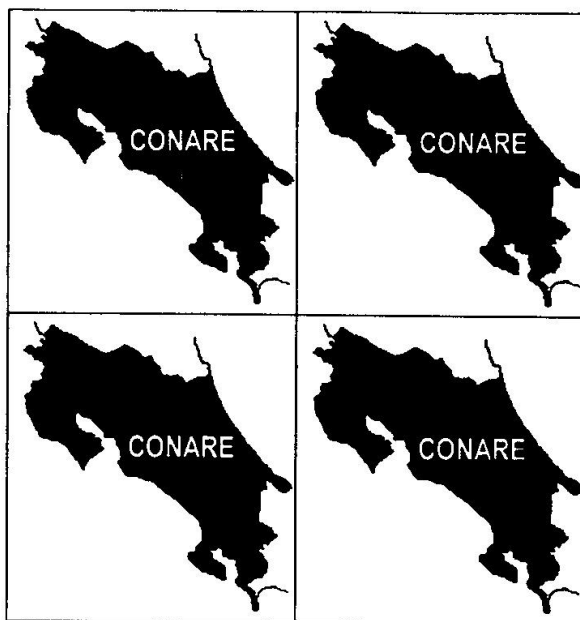


CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



*Dictamen sobre la propuesta de
creación de la Maestría en
Meteorología Operativa
en la Universidad de Costa Rica*

Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Planificación de la Educación Superior
OPES 10/2009 Dictamen sobre la propuesta de creación de la Maestría en Meteorología Operativa
en la Universidad de Costa Rica / Oficina Académica. – San José C.R : La Oficina 2009.
66 h. ; 28 cm.

1. METEOROLOGIA. 2. DEMANDA SOCIAL. 3. FINANCIAMIENTO DEL POSGRADO.
4. POGRAMA DE LOS CURSOS. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. POSGRADOS.
7. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. 8. METEOROLOGIA FISICA. 9. ADMINISTRACION
AMBIENTAL.



Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-10/2009) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación de la *Maestría en Meteorología Operativa* en la Universidad de Costa Rica.

El dictamen fue realizado por el Máster Annia Espeleta Sibaja, Investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del M. Ed. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 14-2009, artículo 9, celebrada el 19 de mayo de 2009.

José Andrés Masís Bermúdez
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA
MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA OPERATIVA EN LA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Demanda social	2
3. Desarrollo académico y de la investigación en el campo de la Meteorología Operativa	3
4. Las características académicas del futuro posgrado	5
5. Los académicos que laborarán en el posgrado	9
6. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados	9
7. Los recursos físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento	10
8. El financiamiento del posgrado	10
9. Conclusiones	11
10. Recomendaciones	11
Anexo A: Plan de estudios	13
Anexo B: Programas de los cursos	15
Anexo C: Encargados de la Cátedra de los cursos	60
Anexo D: Encargados de la Cátedra y sus grados académicos	63

1. Introducción

La solicitud para impartir la *Maestría en Meteorología Operativa* en la Universidad de Costa Rica (UCR) fue solicitada al Consejo Nacional de Rectores por el señora Rectora adjunta de la UCR, Dra. Libia Herrero Uribe en nota R-7205-2008, del 10 de noviembre de 2008, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹. El CONARE, en la sesión 39-2008, artículo 7, inciso b), del 25 de noviembre de 2008, acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente.

En el proceso de revisión de la documentación recibida, se determinó que faltaba alguna información, la cual se completa el 30 de marzo de 2009.

La unidad académica base de la Maestría será la Escuela de Física. La *Maestría en Meteorología Operativa* será de modalidad profesional y será impartida en línea ("online").

Cuando se proponen posgrados nuevos se utiliza lo establecido en el documento *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado*². En esta metodología se toman en cuenta siete grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de posgrado que se propongan. Estos son los siguientes:

- La demanda social para el posgrado que se propone.
- El desarrollo académico del área de estudios en que se enmarca el posgrado.
- El desarrollo de la investigación en el campo de estudios del posgrado.
- Las características académicas del futuro posgrado.
- Los académicos que laborarán en el posgrado.

- Los recursos personales, físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento.
- El financiamiento del posgrado.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

2. Demanda social

La demanda social de la Maestría en Meteorología Operativa fue justificada de la siguiente manera:

“La *revolución tecnológica* que ha implicado para los servicios meteorológicos la introducción de nuevos sistemas de observación mediante sensores remotos, particularmente desde satélites, y la utilización de computadoras cada vez más potentes para la recolección, tratamiento y distribución de datos, así como para la modelación numérica, ha cambiado radicalmente la fisonomía de tales servicios hasta el punto de haberse hecho irreconocible respecto a la que tenían apenas hace 30 años. Los métodos de predicción han cambiado desde el empleo de técnicas manuales y empíricas a los modelos numéricos, cuyo desarrollo constituye el gran salto hacia adelante tanto en la predicción como en la investigación, sumado a ello no se debe de dejar sentir la ausencia del meteorólogo experimentado y compenetrado con la naturaleza, quien, a pesar de la utilidad de la máquina, sigue siendo hoy día el elemento primordial en la predicción del tiempo.

...

La necesidad de pronósticos meteorológicos más confiables y detallados se incrementa con el creciente ritmo de desarrollo de los países y con el crecimiento demográfico. El exceso o falta del agua de lluvia, las ondas de calor o frío, los vientos fuertes, la contaminación atmosférica, etc., cada vez producen daños mayores, debido a la mayor densidad de la población y a la mayor cantidad de infraestructura en el mundo. Con el aumento de la actividad productiva, la confiabilidad y detalle de los pronósticos de condiciones climáticas es cada vez más importante. La falta de un pronóstico adecuado de condiciones climáticas es una limitante económica que puede ser catastrófica en casos severos, sumado a esto tenemos el desarrollo de la tecnología que se pone al servicio de la Meteorología Operativa, la cual va cambiando día a día, ofreciendo cada vez mejores equipos y sistemas que permite hacer la labor de una forma más certera y que puede tomar en cuenta una más amplia gama de variables a la vez, lo que hace la necesidad imperativa de una formación continua de los profesionales que requieren de dicha información.

...

Debido a la falta de suficiente personal competente y actualizado para afrontar las crecientes necesidades de pronóstico del tiempo y clima en la región, es que nace la necesidad de plantear este posgrado.

Actualmente, se debe hacer una alta inversión para obtener una maestría, tanto en dinero como en el tiempo (2 años o más de residencia en una universidad extranjera), además de la desfavorable situación económica que viven muchos de los países de la región para poder financiar tales costos, por tal razón se tomó la decisión de estudiar el desarrollo de un programa que otorgue grados a través de aprendizaje a distancia vía Internet.

Durante los últimos años, la educación a distancia ha ido abriéndose un espacio legítimo dentro del concierto educacional mundial, desde capacitación laboral hasta posgrados universitarios figuran en la oferta de las más diversas instituciones educativas. Este posgrado a distancia será una modalidad que permite el acto educativo mediante diferentes métodos, técnicas, estrategias y medios, en una situación en que alumnos y profesores se encuentran separados físicamente y sólo se relacionan de manera presencial ocasionalmente. La relación presencial depende de la distancia, el número de alumnos y el tipo de conocimiento que se imparte en los cursos.

Esta modalidad de posgrado permitirá transmitir información de carácter cognoscitivo y mensajes formativos, mediante medios no tradicionales, no requiere una relación permanente de carácter presencial y circunscrito a un recinto específico, pues será un proceso de formación autodirigido por el mismo estudiante, apoyado por el material elaborado en algún centro educativo involucrado en el programa. Por ello, durante la reunión sostenida en Abril de 2004 entre el Presidente de la Asociación Regional IV (Norte América, Centro América y el Caribe) de la Organización Meteorológica Mundial, y representantes de otros países de la Región, se acordó emprender la investigación acerca de la factibilidad de tal labor, dejando claro que, para la Región, este grado de alto nivel debe estar disponible en español e inglés.”³

Según la Universidad de Costa Rica, la admisión a la Maestría propuesta se efectuará inicialmente cada dos años, pudiéndose modificar según la demanda, se espera que la matrícula sea de diez a quince estudiantes en cada bloque.

3. Desarrollo académico y de la investigación en el campo de la Meteorología Operativa

La Universidad de Costa Rica envió el siguiente resumen sobre el desarrollo académico y de la investigación en el campo de la Meteorología Operativa:

“Hoy las actuales condiciones y problemas que enfrenta el planeta, hacen cada vez más necesario comprensión y explicación de fenómenos mayores, como por ejemplo: el fenómeno de El Niño y La Niña, los frentes fríos, la sequía, el veranillo, el cambio climático, el jet de bajo nivel del Caribe (corriente en chorro), entre otros. Precisamente por la necesidad de dilucidar si las manifestaciones atmosféricas actuales se deben al cambio climático, es que desde enero del año del 2003 se inició en el Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), un proyecto que pretende identificar si realmente hay señales de este fenómeno en la región centroamericana.

En la Escuela de Física se han desarrollado una serie de tesis en las que se han analizado: Mediciones y estadísticas de lluvia, caudales, potenciales de riesgos; Distribución temporal y espacial de la lluvia, eventos extremos, etc.. En el Laboratorio de Investigaciones Atmosféricas y Planetarias (LIAP) de la Escuela de Física, se realizan investigaciones con los datos obtenidos con satélites meteorológicos para estimar la lluvia en superficie, para estudios de la radiación global en superficie, detección de incendios forestales, detección de erupciones volcánicas y dispersión de sus cenizas, y para el estudio de situaciones meteorológicas, tales como los temporales producidos por huracanes y otras condiciones atmosféricas. En variabilidad climática y cambio global se han estado estudiando las variaciones estacionales e interanuales de la temperatura, la lluvia y el viento en Costa Rica y otros países (particularmente en relación al fenómeno de "El Niño-Oscilación del Sur" o ENOS), así como las características del clima a sotavento de las montañas de Costa Rica. Otro tema de estudio son las variaciones de la radiación solar (global y ultravioleta) en Costa Rica. También se han estado realizando investigaciones sobre los sistemas nubosos precipitantes en los trópicos y sobre los efectos de mesoscala que resultan de la interacción del flujo con la orografía. Estos efectos de mesoscala son de gran relevancia para condiciones de desastres naturales, producidas por los temporales que afectan a Costa Rica, así como en el estudio de la dispersión de contaminantes en la atmósfera.

Otro campo de investigación ha estado ligado al efecto del microclima sobre la incidencia de pestes y enfermedades en cultivos, así como a estudios climáticos para la zonificación agrícola y forestal. En Química Atmosférica se han estado investigando reacciones de intercambio isotópico en el ciclo O_x y mecanismos de formación del ozono. También hay un proyecto para estudiar diferentes aspectos relacionados con la radiactividad ambiental (incluyendo la atmosférica), en colaboración con el Laboratorio de Física Nuclear Aplicada del CICANUM de la UCR. Todos estos trabajos de investigación son de gran importancia, ya que sus resultados son factores importantes a considerar en los planes de desarrollo socioeconómico. ”⁴

4. Las características académicas del futuro posgrado

4.1 Objetivos de la Maestría

Según la Universidad de Costa Rica, los objetivos de la Maestría son los siguientes:

Objetivo general:

Formar profesionales en el área de la Meteorología Operativa y administración de los Servicios Meteorológicos Nacionales, capaces de desenvolverse tanto en los aspectos teóricos como prácticos de la Meteorología.

Objetivos Específicos:

- Entender la Física Atmosférica, los Sensores de Medición Atmosférica, los Ciclones Tropicales, la Convección y Precipitación, el Análisis y Pronóstico Climático con énfasis en regiones tales como el mar Intra-americano, Atlántico Tropical Norte, Pacífico Tropical Oriental y el mar Caribe.
- Forjar un ambiente propicio para la descripción y discusión de las características meteorológicas de interés actual.
- Conocer el manejo de los recursos humanos y financieros en una organización meteorológica.
- Seleccionar, sintetizar y clasificar la información meteorológica en una organización meteorológica.
- Proveer las destrezas de liderazgo.
- Desarrollar modelos ambientales interdisciplinarios que, basados en los resultados de los modelos numéricos del tiempo, permitan la predicción de variables específicas y de directo interés para sectores productivos.

4.2 Perfil profesional

En lo relacionado con el perfil profesional, la Universidad de Costa Rica envió la siguiente información:

Conocimientos

- Análisis y pronósticos del tiempo, leyes físicas, las herramientas de cálculo y los métodos de trabajo adecuados para entender y manejar de forma científica la infor-

mación meteorológica, logrando armonizar la actividad económica con la protección de los recursos naturales.

- Formación sólida en Física y matemática que les permita entender ecuaciones en los modelos, los cálculos y modelos estadísticos la dinámica de la atmósfera y de los fluidos en general, los métodos de recolección y el análisis de datos.

Específicamente tendrá los conocimientos sobre los siguientes aspectos:

- Técnicas de Instrumentación y Observación Meteorológica
- Principios de la Climatología Dinámica, Cambio y Variabilidad Climática, Interacción Atmósfera-Océano
- Procesos Hidrometeorológicos en la atmósfera y en la tierra
- La influencia del tiempo y el clima en plantas y animales
- Oceanografía Dinámica y Física
- Administración de Información y de Recursos Humanos
- Servicios Meteorológicos para el público (incluye prensa, tomadores de decisiones, y gestión de riesgo)
- Estrategias de Administración (incluye Mercadeo y Administración de Calidad)
- Administración Ambiental

Habilidades y destrezas

- Emplear la tecnología de punta para comprender, explicar, observar y predecir los fenómenos atmosféricos, precipitaciones, temperaturas, vientos, radiaciones el tiempo y estudiar el modo en que evolucionan, cambian y afectan la vida sobre el planeta.
- Discernir, recomendar y tomar decisiones en asuntos relacionados a la meteorología.
- Capacidad de asimilar nuevas tecnologías y de comunicarse con la comunidad internacional en el campo de la meteorología.

Actitudes y valores

- Posición crítica ante el estado actual de las cosas
- Deseo de superación
- Interés por el mejoramiento de los conocimientos para el bien de la comunidad

- Espíritu innovador, conciencia de responsabilidad social y honestidad

4.3 Requisitos de ingreso y de permanencia

Según la Universidad de Costa Rica, los requisitos de ingreso son los siguientes:

- Poseer título de Bachillerato en Física, Meteorología, Oceanografía, Ingeniería, Matemática o Geología.
- Contar con un dominio instrumental del idioma inglés.
- Disponer al menos de medio tiempo para dedicar a la maestría.
- Cumplir con los requisitos de ingreso establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica.
- Eventualmente se podrá admitir a profesionales de otros campos como Estadística o Geografía. La Comisión del Programa será la que determine en cada caso los estudiantes que deben llevar los cursos de nivelación.

Los requisitos de aprobación de los cursos y de permanencia en la Maestría están determinados por lo que establecen al respecto los reglamentos respectivos del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) de la Universidad de Costa Rica, específicamente los siguientes reglamentos:

- Reglamento General
- Reglamento de Matrícula
- Normativa Universitaria

4.4 Plan de estudios, programas, duración, requisitos de graduación y diploma a otorgar

El plan de estudios de la maestría, presentado en el Anexo A, consta de 67 créditos y tiene una duración de seis trimestres. Las actividades del plan de estudios son las siguientes:

- Diez cursos de cuatro créditos.
- Diez cursos de dos créditos.

- Un curso Proyecto de Graduación de siete créditos.

El programa estará conformado por un 75% de cursos del área de la meteorología y un 25% de cursos del área gerencial/administrativa. Se describe la metodología y las estrategias de aprendizaje en línea de la siguiente manera:

“Todos los cursos del programa de Maestría en Meteorología Operativa contarán con un *Aula Virtual* exclusivo del posgrado, donde el estudiante dispondrá de un servicio de tutorías online y tendrá a su disposición todos los contenidos, herramientas y actividades para la evaluación de las actividad que consistirá en responder a un formulario de cuestiones relativas a cada uno de los módulos que forman el contenido del curso.

...

Para ayudar al éxito de este posgrado, las siguientes consideraciones son prioritarias:

- En la medida de lo posible, el formato del Programa en línea deberá ser combinado con sesiones presenciales
- Deberán ser desarrolladas estrategias para el ofrecimiento de Cursos en línea;
- Dichas estrategias deberán considerar los estilos de aprendizaje de los estudiantes
- Dichas estrategias deberán ser desarrolladas conjuntamente con las Facultades y centros de investigación involucrados
- Deberá haber un alto nivel de interacción entre los estudiantes y los supervisores en los países de origen”⁵

Los programas de los cursos se muestran en el Anexo B.

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todas las actividades del plan de estudios. Se otorgará el diploma de *Maestría en Meteorología Operativa*.

4.5 Vinculación de las actividades de docencia, investigación y extensión o acción social

El Posgrado en Meteorología Operativa envió el siguiente resumen sobre la vinculación entre docencia, investigación y acción social:

“La naturaleza del posgrado y las instituciones donde laboran o laborarán los estudiantes del programa, tienen relación con la aplicación práctica y el mejor desempeño en el campo de trabajo, donde adquieren responsabilidades relacionadas con la meteorología en instituciones como aeropuertos, compañías eléctricas, compañías

agrícolas, universidades, consultorías, asociaciones agrícolas, ambientales o biológicas.

Los trabajos de investigación desarrollados en temas como el fenómeno El Niño y La Niña, los frentes fríos, la sequía, el veranillo, el cambio climático, el jet de bajo nivel del Caribe (corriente en chorro), desde el Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) y el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), han permitido sistematizar información y obtener resultados importantes para la toma de decisiones en las comunidades y regiones.

En todos estos proyectos la incorporación de estudiantes tanto de grado como de posgrado, en colaboración con docentes, ha sido un factor muy importante para el logro de objetivos que contribuyen a las necesidades del entendimiento del sistema climático en la región, mejorando así labores del quehacer operacional como aquellas relacionadas con el pronóstico.”⁶

5. Los académicos que laborarán en el posgrado

Los requerimientos mínimos para el personal docente que participa en una maestría profesional son los siguientes:

- El personal académico debe poseer al menos el nivel académico de Maestría debidamente reconocido y equiparado, si fuese del caso.
- Los profesores del posgrado deben tener una dedicación mínima de un cuarto de tiempo.

Los profesores de los cursos de la *Maestría en Meteorología Operativa* son los que se indican en el Anexo C. En el Anexo D se indica el título y grado del diploma respectivo de posgrado de cada uno de los profesores. Todas las normativas vigentes se cumplen.

6. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados

La Escuela de Física, será la unidad académica base de la Maestría y fue autorizada a impartir posgrados desde 1976. Actualmente ofrece la Maestría en

Física, la Maestría en Ciencias de la Atmósfera y la Especialidad Profesional en Meteorología Aplicada.

7. Los recursos físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento.

Sobre los recursos físicos y administrativos, la Universidad de Costa Rica hace referencia a la infraestructura necesaria para el desarrollo del programa. La cual explicita que los participantes deben contar con acceso a un equipo de cómputo y se pondrá a disposición el acceso a bases de datos de diferentes Institutos Meteorológicos Nacionales y las imágenes suministradas por los satélites meteorológicos; las bases de datos del SIBDI; los de la Biblioteca Digital para la Educación de Sistema Terrestre (DLESE o Digital Library for Earth System Education) y COMET. Los recursos didácticos requeridos como son las plataformas que facilitan los cursos "on line", se describe en la siguiente cita:

"En nuestro caso potenciaremos el uso de una plataforma de amplia difusión mundial y de uso libre denominada Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular)). Moodle es un conjunto de programas para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Es un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación basado en el constructivismo social. Tampoco se descarta el uso de la plataforma BlackBoard cuando el profesor tenga acceso a la misma."⁷

8. El financiamiento del posgrado.

Según la Universidad de Costa Rica, el posgrado es de financiamiento complementario, mediante pago de matrícula de estudiantes. Además se trabaja en la ratificación del financiamiento externo con entidades de reconocido prestigio en el campo.

9. Conclusiones

- La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los procedimientos establecidos por el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹ y en la *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado*².

10. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad De Costa Rica para que imparta la *Maestría en Meteorología Operativa*.
- Que la Universidad De Costa Rica realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la Maestría.
- Que la OPES considere la evaluación de la maestría propuesta después de cinco años de iniciada.

1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y sustituye de esta manera al Fluxograma anterior, aprobado por el CONARE en 1976 y modificado en 1977.

2) Aprobada por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.

3, 4, 5 y 7) Plan de Estudios de la Maestría: meteorología Operativa en la Universidad de Costa Rica, marzo 2008.

6) Información adicional correspondiente a las observaciones realizadas durante la revisión del documento: Plan de Estudios de la Maestría en Meteorología Operativa, abril 2009.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA
OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CICLO Y NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>12</u>
Dinámica Atmosférica I	4
Meteorología Física	4
Instrumentación Meteorológica y Técnicas de Observación	4
<u>Segundo ciclo</u>	<u>12</u>
Dinámica Atmosférica II	4
Análisis y predicción del tiempo I	4
Oceanografía	4
<u>Tercer ciclo</u>	<u>12</u>
Introducción a la Administración y Organización	2
Contabilidad General	2
Administración de Recursos Humanos	2
Administración de la Información	2
Estrategias Gerenciales y Control de Calidad	2
Seminario sobre la aplicación de la Meteorología I	2
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>16</u>
Análisis y Predicción del tiempo II	4
Climatología	4
Hidrometeorología	4
Meteorología Agrícola	4

CICLO Y NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Quinto ciclo</u>	<u>8</u>
Relaciones Internacionales	2
Servicios Meteorológicos para el Público	2
Administración Ambiental	2
Seminario sobre a aplicación de la Meteorología II	2
<u>Sexto ciclo</u>	<u>7</u>
Proyecto de graduación	7
<i>Total de créditos de la Maestría</i>	<i>67</i>

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA

OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Nombre del curso: Dinámica atmosférica I

Créditos: 4

Descripción del curso:

La síntesis descriptiva y explicativa en la que se fundamenta la asignatura se efectúa de manera progresiva, adoptando diferentes escalas de análisis, de menor a mayor detalle. En primer lugar, proporcionando al alumno una visión global de la Circulación General de la Atmósfera, de sus rasgos esenciales y sus fundamentos físicos y mecánicos. Posteriormente, se elige un marco zonal que lleva a distinguir los procesos más característicos de las altas y medias latitudes y de los ámbitos intertropicales. La escala sinóptica es empleada para conocer con mayor detalle las particularidades de la dinámica atmosférica y de los tipos de tiempo en la Península Ibérica, así como algunas aplicaciones específicas en el campo de la variabilidad del clima, la construcción de escenarios de cambio climático, la contaminación, la salud etc.

Objetivos:

- Derivar las ecuaciones de dinámica de fluidos para flujos geofísicos de acuerdo con las leyes físicas
- Aplicar las técnicas de análisis de escala para deducir los procesos dominantes que operan en varios ejemplos de flujo de fluidos
- Entender y describir los conceptos de circulación y vorticidad en los mecanismos que contribuyen a los cambios
- Comprender y describir procesos fundamentales de turbulencia en la capa límite de la atmósfera
- Distinguir entre marcos de referencia coordinados inerciales y no-inerciales
- Explicar la diferencia entre la aceleración relativa y la aceleración en un marco coordinado de rotación y el concepto de advección.
- Identificar las leyes fundamentales de la física que son aplicadas a la atmósfera como un fluido
- Reconocer e interpretar los nuevos términos introducidos como consecuencia de la rotación de la Tierra.
- Derivar las ecuaciones actuales para movimientos atmosféricos en forma de vectores y darles una interpretación física a los diferentes términos.
- Formular las ecuaciones actuales en forma de componentes en planos tangenciales, esféricos y coordenadas naturales.

- Aplicar las técnicas de análisis a escala para deducir los procesos dominantes que operan en varios tipos de flujos de fluidos.
- Derivar la ecuación de continuidad y dar una interpretación física de dicha ecuación.
- Reproducir las ecuaciones actuales en coordenadas de presión.
- Distinguir los principios de flujos geostrófico, de gradiente y ciclostrófico y viento termal.
- Distinguir los conceptos de circulación y vorticidad.
- Derivar los teoremas de circulación y dar una interpretación de los procesos físicos que producen cambios en la circulación.
- Formular la ecuación de vorticidad y darle una explicación física a la ecuación.
- Explicar la diferencia entre flujos laminares y turbulentos.
- Usar teoría matemática para formular las ecuaciones actuales para la capa límite.
- Describir la estructura y características de la capa límite.
- Distinguir los procesos importantes en las diferentes sub-capas de la turbulencia en la capa límite
- Describir la estructura del viento en la capa límite.

Contenidos:

- Descripción general de la atmósfera.
- Estructura vertical de la atmósfera estática.
- Cinemática de los fluidos. Descripción Lagrangiana e Euleriana.
- Dinámica de los fluidos: Ecuaciones fundamentales
- Fluidos viscosos. Análisis de las escala y números adimensionales
- Aspectos termodinámicos de dinámica de fluidos. La ecuación de la energía.
- Circulación de vorticidad. Teoremas de conservación.
- Ondas acústico-gravitatorias. Estabilidad vertical de la atmósfera.
- Introducción elemental a la teoría de la convección. La aproximación de Boussinesq.
- Fluidos en rotación: Aspectos generales. Teorema de Taylor-Proudman.
- Ecuación del movimiento para una capa esférica delgada de fluido.
- Movimientos a escala sinóptica. Análisis de escala de la ecuación de movimiento.
- A aproximación geostrófica. Modelos barotropico y baroclino. El viento térmico.
- Movimientos no geostrófica. Ondas gravito-inerciales y ondas planetarias.
- Capa límite planetario. Variación vertical del viento. Bombeo de Ekman.
- Predicción numérica: consideraciones generales.

Bibliografía:

- M.C. Casas Castillo y M. Alarcón Jordán. Meteorología y clima, Ediciones UPC, 1999.
- S. Ackerman y J. Knox. Meteorology: understanding the atmosphere, Thomson 2003.
- J. M. Moran y M. D. Morgan. Essentials of weather, Prentice Hall, 1995.
- R.G. Barry y R.J. Chorley. Atmósfera, tiempo y clima, Ediciones Omega, 1999.
- I. Aguirre de Cárcer y F. Jaque, Introducción a la meteorología ambiental, UAM Ediciones, 2001.
- F. K. Lutgens y E. J. Tarbuck, The Atmosphere, Prentice Hall, 2004.
- J.K. Beatty, C.C. Petersen, A. Chaikin (eds.), "The New Solar System", Cambridge University Press, 1999.
- J.R. Holton "An Introduction to dynamical meteorology" , Academic Press, 1992.
- J. Houghton "The Physics of Atmospheres" , Cambridge University Press, 2002.
- D.G. Andrews "An Introduction to Atmospheric Physics", Cambridge University Press, 2000.
- M.L. Salby "Fundamentals of Atmospheric Physics", Academic Press, 1996.
- de Pater y J. Lissauer "Planetary Sciences", Cambridge University Press, 2001.

Nombre del curso: Meteorología física

Créditos: 4

Descripción del curso:

La atmósfera es una capa gaseosa que envuelve a un planeta, compuesta por gases diversos, (como nitrógeno, oxígeno, argón y otros, en el caso de la Tierra). Generalmente se encuentra estratificada debido a efectos de presión y temperatura, los que actúan de manera característica sobre los elementos que la componen. De esta forma es como en el caso de la Tierra, la atmósfera se divide en capas cada una con características y propiedades particulares. La primera de ellas, comenzando por la más cercana a la superficie, es la Troposfera, la cual se extiende desde la superficie hasta 10 km de altura, esta es la capa del clima, en donde se presentan las nubes, el viento, la lluvia, etc. Luego viene la Tropopausa, la frontera que divide la troposfera de la segunda capa, la Estratósfera, la cual se extiende hasta la Estratopausa, ubicada a los 25 km de altura, luego de ella se encuentra la Quimiósfera, en donde se presenta la mayor concentración de ozono, el cual funciona como filtro para los rayos ultravioletas. Posteriormente la Mesósfera, que alcanza los 85 km, luego la Termósfera llegando a 200 km, en donde la temperatura se incrementa hasta llegar a los 1000-1500 K y finalmente la Ionósfera, alcanzando 640 km, en donde, como su nombre lo indica, se encuentran iones producidos por radiación ultravioleta.

En este curso nos referiremos a la primera capa, la tropósfera que es la capa donde suceden los fenómenos meteorológicos. Del estudio del Sistema Solar con telescopios y sondas espaciales se sabe que la mayoría de los planetas presentan nubes en su atmósfera. Estas determinan la apariencia visual del planeta y muestran indicios de sus fenómenos meteorológicos. La formación de nubes puede estudiarse desde distintos ángulos, como la microfísica o la Termodinámica. Pero en general, aparte de la Tierra, los procesos que forman las nubes en otros planetas no son muy conocidos. ¿Pero, qué es una nube? Estaremos en presencia de una nube cuando en una mezcla de gases se produzca la condensación de un gas en particular, en el caso de la Tierra, las nubes son formadas por la condensación o reunión de moléculas de agua. En el caso de Venus, se formarían nubes de ácido sulfúrico y así, para los diferentes planetas se tendrían distintos tipos de nubes dependiendo de los elementos que compongan sus atmósferas.

En este curso comenzaremos planteando modelos simplificados para la atmósfera, a la vez que consideraremos que los gases que la constituyen pueden ser tratados como gases ideales, es decir, aquellos en los que sus fuerzas intermoleculares son débiles y en donde los efectos cuánticos también son despreciables. A través de los modelos se obtendrían dos relaciones de presión y temperatura con las que se podría conocer los valores de presión, temperatura y altura desde la superficie a la que se forma la nube, así como también la extensión vertical de ésta.

Objetivos:

- Entender la termodinámica y procesos de estabilidad.
- Conocer la formación y crecimiento de gotas de nubes y el desarrollo de la precipitación.
- Entender el proceso de transferencia radiativo en la atmósfera.
- Derivar y explicar la primera ley de la termodinámica y distinguir entre los diferentes procesos especiales.

- Explicar los conceptos e implicaciones de la entropía.
- Definir los diferentes índices de humedad y utilizarlos para el análisis de contenido húmedo de la atmósfera.
- Distinguir entre las formas de alcanzar saturación y los procesos de expansión tras la saturación.
- Explicar el concepto y derivar la ecuación del equilibrio hidrostático.
- Distinguir entre establecer los criterios para aire húmedo y utilizarlos para evaluar el estado de estabilidad de la atmósfera.
- Explicar los procesos y consecuencias de mezclas isobáricas y adiabáticas de masas de aire.
- Utilizar el tefigrama u otro diagrama termodinámico para analizar el comportamiento termodinámico de la atmósfera.
- Explicar los procesos de nucleación y analizar el crecimiento por condensación de las gotas de agua
- Analizar el crecimiento por colisión y coalescencia de las gotas de nube y comparar algunos modelos de crecimiento.
- Explicar la formación y crecimiento de cristales de hielo.
- Utilizar las leyes de radiación de cuerpos negros y absorción y emisión de radiación para estudiar el paso de la radiación solar y terrestre a través de la atmósfera.
- Examinar el balance energético del sistema atmosférico terrestre y las características relacionadas.

Contenidos:

- Composición y estructura de la atmósfera terrestre.
- Termodinámica de la mezcla aire seco / vapor de agua.
- Aerosoles atmosféricos y microfísica de nubes
- Transferencia radiactiva en la atmósfera

Bibliografía:

Rogers, R.R. Física de las nubes. Reverté, Barcelona, 1977.

Mason, B.J. The Physics of Clouds. 2nd Edition. Oxford University Press, 1971.

Houze, R.A., Cloud dynamics. Academic Press, Inc., 1993.

Pruppacher, H.R., KLETT, J.D. Mycrophysics of clouds and precipitation.D. Reidel Publishing Company, 1978.

Hobbs, P.V. and DEEPAK, A., Clouds, their formation, optical properties, and effects. Academic Press, 1981.

Salby, M.L., Fundamentals of Atmospheric Physics. Academic Press, 1996.

Wallace, J.M., and HOBBS, P.V., Atmospheric Science, an introductory survey. Academic Press, 1977.

Nombre del curso: Instrumentación meteorológica y técnicas de observación

Créditos: 4

Descripción del curso:

Todo estudio científico de la atmósfera supone disponer, ante todo, de datos meteorológicos precisos. Tanto de observaciones sensoriales, como de observaciones instrumentales. Los métodos modernos de predicción, así como las necesidades de parámetros meteorológicos tal como en el caso de la aviación, exigen que la medición cuantitativa del viento, la presión, la temperatura y la humedad se realicen en la atmósfera libre. Estos datos son recogidos hoy por observadores distribuidos en varios cientos de estaciones dispersas por todos los continentes (sobre todo en el hemisferio norte) y desde unos cuantos barcos dispersos por los océanos. Para las mediciones rutinarias realizadas en las capas superiores de la atmósfera, los meteorólogos han desarrollado el *rawinsonde* (radio-wind-sounding device) o radiosonda, que consiste en un instrumento meteorológico ligero capaz de medir la presión, la temperatura y la humedad equipado con un pequeño transmisor de radio de alta frecuencia.

Uno de los nuevos métodos de mayor éxito para la observación general de la atmósfera ha sido el empleo de satélites artificiales. Los satélites que fotografían de forma automática la Tierra desde órbitas polares, suministran imágenes de los patrones nubosos y las tormentas. Casi todos los servicios meteorológicos importantes del mundo están equipados para recibir estas imágenes, y los países ribereños de los grandes océanos se benefician de la capacidad para mantener una vigilancia continua de las tormentas que amenazan a sus costas. Los sensores de infrarrojos permiten determinar la temperatura de la parte superior de las nubes, y de esta forma hacen posible estimar la altitud aproximada de los sistemas nubosos de la atmósfera. Todos estos avances hacen necesario el aprender a manipular e interpretar la información meteorológica obtenida de esta forma.

Objetivos:

- Desarrollar un conocimiento práctico acerca de aspectos teóricos y prácticos importantes en la medición de parámetros ambientales bajo condiciones de campo. También pretende realzar las habilidades de experimentación del estudiante.
- Desarrollar un conocimiento de la teoría y práctica de sensoramiento remoto de parámetros meteorológicos desde el espacio y la tierra, y una apreciación de las propiedades de muestreo y errores asociados con dichas técnicas.
- Comparar en forma crítica las características de varios instrumentos utilizados para la medición de parámetros atmosféricos de superficie y altura.
- Entender cómo son integrados los datos para formar una base de datos
- Poder analizar datos experimentales, incluyendo errores de calibración y recopilación.
- Reportar los resultados de trabajos experimentales en un estilo apropiado y formal.
- Entender las bases de sensoramiento remoto.
- Identificar los diferentes productos ambientales satelitales y sus aplicaciones.
- Identificar productos radares para el tiempo y sus aplicaciones.

- Comparar de forma crítica los datos de diferentes monitoreos remotos y técnicas de medición directa.

Contenidos:

- El Tiempo y el Clima
- Teledetección
- Análisis de sistemas meteorológicos y estudio de procesos climáticos con imágenes de satélite
- Aplicaciones y casos prácticos

Bibliografía:

Academia de Ciencias de Cuba, 1976, Manual de instrumentos para el observador meteorológico, Instituto de meteorología, Academia de ciencias de Cuba.

Bailey W. Mitchell, Instrumentation and measurement for environmental sciences, 1983, American Society of Agricultural Engineers

Campbell Scientific, inc. 1990. CR10 measurement and control module: operator's manual. Canada

Campbell Scientific, inc. 1990. CM10 and cm6 tripod. Instruction manual. Canada

Campbell Scientific, inc. 1990. PC208 datalogger support software: instruction manual. Canada

Comisión Nacional del Agua. Meteorología para personal clase IV. Curso CNA-IMTA.

Gómez Morales, S.B. Y Arteaga Ramírez R. 1988. Elementos básicos para el manejo de instrumental meteorológico. Compañía Editorial Continental. México D.F.

Griffiths, John F. Handbook of Agricultural Meteorology. Oxford University press, 1994.

Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierra. 1979. Análisis y diseño de una red agrometeorológica. Valle del Cauca. en "segundo curso para técnicos en Agrometeorología." Bogotá.

Mosiño Aleman p.A. 1968. Apuntes de Meteorología y Climatología. Facultad de Ciencias UNAM. México D.F.

Organización Meteorológica Mundial. 1974. Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico de clase IV. Volumen 3 meteorología. Dirección General de Geografía y Meteorología. México.

Organización Meteorológica Mundial. 1990. Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos, OMM no. 8, Secretaría de la OMM, Ginebra Suiza, 1990.

Romo González J.R. y Arteaga Ramírez R. 1989. Meteorología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. de Irrigación. Chapingo, México.

SAG. 1975. Instructivo para efectuar observaciones meteorológicas en las estaciones climatológicas. Dirección General de Geografía y Meteorología. Servicio Meteorológico Nacional. México D.F.

Nombre del curso: Dinámica atmosférica II

Créditos: 4

Descripción del curso:

Se llama circulación general de la atmósfera al sistema de vientos de escala planetaria, que los conocemos en base a dos fuentes: con valores de presión y viento observados en todo el mundo y por estudios teóricos de la dinámica de fluidos geofísicos. El modelo primitivo más elemental de circulación global sugiere la existencia de una sola celda de circulación vertical llamada Celda de Hadley, en honor a George Hadley (1795 – 1868). En este curso estudiaremos este modelo de circulación global junto con otros más que incluyen una mayor cantidad de variables, entre ellas la fuerza desviatoria de Coriolis. Gran parte del conocimiento sobre la variabilidad climática se resume en los modelos que simulan la dinámica de los componentes del sistema climático o en esquemas de predicción.

Las diferentes fases de la variabilidad climática traen consigo cambios en la frecuencia de eventos extremos (lluvias torrenciales, desbordamientos o incendios forestales) y fenómenos climáticos (de larga duración) como sequía e inundaciones. Esto genera impactos socioeconómicos y ambientales de considerable magnitud. De ahí la necesidad de contar con información sobre la posible situación climática en los meses futuros; esto permitiría anticiparse y tomar las medidas tendientes a reducir los impactos negativos y sacar provecho de los positivos. Es por ello que en este curso nos dedicaremos a estudiar todos los componentes principales para los modelos de circulación, que permitan luego poder hacer mejores pronósticos climáticos.

Objetivos:

- Proporcionar una comprensión acerca del movimiento de las ondas atmosféricas y los principios del modelamiento numérico de flujo de fluidos del océano y atmosféricos.
- Proporcionar una descripción de cómo las características de la capa límite y otros factores afectan la dispersión de contaminantes.
- Proporcionar una descripción de la circulación general, incluyendo el balance de momento y el ciclo energético.
- Explicar los principios básicos del movimiento de ondas.
- Explicar los principios básicos de la teoría de perturbación lineal.
- Utilizar dichos principios para determinar las fases de velocidad del sonido, gravedad y ondas Rossby y relacionarlas con el movimiento de ondas atmosféricas.
- Distinguir entre inestabilidad barotrópica y baroclínica.
- Determinar el desarrollo matemático de sistemas sinópticos baroclínicos
- Utilizar los principios de teoría cuasi-geostrófica y cuasi-no divergente para entender ciertos aspectos del movimiento atmosférico.
- Derivar y aplicar las ecuaciones omega.
- Describir los modelos de Hadley y otros de circulación general, el balance de momento y el ciclo de energético.
- Utilizar la teoría matemática para explicar la circulación general, el balance de energía y el ciclo energético.

- Explicar los principios básicos de predicción numérica del tiempo, y el uso de productos numéricos del tiempo (NWP – Numerical Weather Products)
- Evaluar de forma crítica el producto de varios modelos de NWP
- Demostrar conocimiento en contaminantes clave y su comportamiento en la capa límite.
- Resumir los principios de modelado de calidad de aire
- Realizar reportes críticos acerca del resultado de experimentos y el uso de modelos en computador en un estilo apropiado y formal.

Contenidos:

- Circulación media de la atmósfera
- Dinámica de la atmósfera
- Presión y viento.
- Circulación de la atmósfera.
- Variabilidad climática

Bibliografía:

J.K. Beatty, C.C. Petersen, A. Chaikin (eds.), "The New Solar System", Cambridge University Press, 1999.

J.R. Holton "An Introduction to dynamical meteorology" , Academic Press, 1992.

J. Houghton "The Physics of Atmospheres" , Cambridge University Press, 2002.

D.G. Andrews "An Introduction to Atmospheric Physics", Cambridge University Press, 2000.

M.L. Salby "Fundamentals of Atmospheric Physics", Academic Press, 1996.

I. de Pater y J. Lissauer "Planetary Sciences", Cambridge University Press, 2001.

Nombre del curso: Análisis y predicción de tiempo I

Créditos: 4

Descripción del curso:

En este curso se tiene acceso a los mapas resultantes de diversos modelos meteorológicos accesibles desde Internet. Estos mapas muestran la evolución previsible de distintas variables meteorológicas y son la base sobre la que realizar previsiones meteorológicas, junto a los datos de observaciones y a las imágenes de satélites meteorológicos. La predicción meteorológica anticipa los fenómenos y permite la difusión rápida de las posibilidades de evolución del tiempo, pero no incluye sin embargo todos los fenómenos. El tiempo que hace en un cierto momento y en un cierto lugar viene determinado por los valores de las variables meteorológicas (temperatura, humedad, viento, precipitación, etc). Estas variables irán modificando su valor a lo largo del tiempo.

La previsión del tiempo en un lugar consistirá en determinar con antelación el valor que tomarán esas variables meteorológicas. Hoy en día se utilizan modelos meteorológicos de predicción de alta precisión que describen, de la forma más aproximada posible, los procesos físicos que tienen lugar en la atmósfera. Estas complicadas ecuaciones tienen que ser resueltas para conocer el valor de las variables en un tiempo futuro.

Objetivos:

- Describir los principales sistemas meteorológicos de latitudes medias y tropicales.
- Comprender los fenómenos meteorológicos que representan una amenaza para la aviación.
- Obtener un conocimiento acerca de las regulaciones y procedimientos para la aviación internacional
- Discutir las condiciones meteorológicas actuales en la Región RA-IV.
- Distinguir los sistemas meteorológicos principales que afectan las latitudes medias.
- Distinguir los principales sistemas meteorológicos que afectan los trópicos.
- Identificar descripciones matemáticas acordes para sistemas meteorológicos de escala sinóptica en las latitudes medias.
- Interpretar datos de observación en términos de los principios básicos de la meteorología dinámica y sinóptica.
- Interpretar los resultados de modelos NWP.
- Interrelacionar las diferentes gráficas y productos.
- Discutir acerca de las diferentes amenazas a la aviación.
- Interpretar las regulaciones y procedimientos para la aviación internacional.
- Utilizar el conocimiento acerca de las amenazas a la aviación y las Regulaciones Técnicas en la operación de los servicios meteorológicos.
- Discutir acerca de los problemas fundamentales del pronóstico del tiempo.
- Discutir características meteorológicas de un tema de interés específico.

Contenidos:

- Meteorología de escala sinóptica
- Introducción a los modelos meteorológicos.
- Meteorología de la mesoescala.
- Cómo se elabora una predicción meteorológica
- Meteorología y navegación aérea.
- El problema de la predictibilidad.

Bibliografía:

Aguado, E y Burt J.E. Understanding weather and climate, Prentice Hall, New Jersey, 1999.

Ahrens, C.D., Meteorology today: an introduction to weather, climate and the environment. 5ª edición, West, Minnesota, 1994.

García de Pedraza et al. Diez Temas sobre Meteorología, MAPA, Madrid, 1990.

Guyot, G., Physics of the environment and climate, Willey Praxis, 1998.

Henderson-Sellers, A. and McGuffie, K., Introducción a los Modelos Climáticos, Omega, 1990.

Houghton, J.T. Global Warming. Lion Publishing, Oxford, 1994.

IPCC, 2001. Climate Change 2001. The Scientific Basis. Cambridge University Press, Cambridge.

Iribarne, J.V. y Godson, W.L., Termodinámica de la atmósfera, 1996, INM, 1996

Lutgens, F.K. y Tarbuck, E.J., The atmosphere, 7ª edición, Prentice Hall, New Jersey, 1998.

Lockwood, J.G. World climatology. An environmental approach. Edward Arnold, Londres, 1974.

McIlven, R., Fundamentals of Weather and Climate, Chapman and Hall, London, 1986.

Peinado, A. Lecciones de climatología. Conceptos y técnicas. I.N. M., Madrid, 1985.

Peixoto, J.P. and Oort, A.H. Physics of climate. American Institute of Physics, New York, 1992.

Ramis, C., 1996. Prácticas de meteorología. Servei de Publicacions i Intercanvi Científic, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

Salby, M., Fundamentals of Atmospheric Physics. Academic Press, San Diego, 1996.

Wallace, J.M. y Hobbs. Atmospheric Science an Introductory Survey, Academic Press, San Diego, 1977.

Nombre del curso: Oceanografía

Créditos: 4

Descripción del curso:

Tanto la atmósfera como el océano son fluidos en movimiento turbulento y siguen las mismas leyes físicas. En este curso se trata de entender los problemas relativos a las propiedades físicas del agua del mar, o bien, a los movimientos de las partículas fluidas que la componen, sin olvidar la acción recíproca del mar y de la atmósfera, por una parte, y del mar con el fondo oceánico, por otra. Este curso incluye dos actividades principales: la primera se dedica al estudio directo y a la preparación de cartas sinópticas de las propiedades físicas del océano, como temperatura, densidad, transparencia, presión, punto de ebullición, punto de congelación, calor específico, energía absorbida, entre otras; y la segunda es el estudio teórico de los procesos físicos del mar que intervienen en la circulación del agua oceánica, como corrientes, mezcla, mareas y surgencias, para explicar su comportamiento.

El océano es un fluido en movimiento turbulento, esto es, se caracteriza por la presencia de remolinos turbulentos con velocidades que a menudo son mayores que la velocidad del flujo medio. Debido a que la atmósfera también es un fluido en movimiento turbulento, se puede esperar que los dos medios, los objetos de estudio de la oceanografía física y de la meteorología, muestren un comportamiento similar y estén gobernados por el mismo balance de fuerzas y que sea por lo tanto una ventaja estudiarlos juntos.

Objetivos:

- Analizar la naturaleza física de los océanos mundiales.
- Identificar las dinámicas de fluidos para flujos geofísicos a partir de las leyes de la física y la aplicación de las ecuaciones relacionadas.
- Identificar las leyes de la física aplicadas a un fluido en la forma de ecuaciones parciales diferenciales.
- Identificar las leyes actuales relacionadas a las corrientes oceánicas en estado constante
- Identificar las leyes actuales de las Corrientes con fricción.
- Identificar la dinámica de olas oceánicas superficiales
- Identificar las mareas oceánicas.
- Distinguir entre circulación generada por el viento y circulación termohalina como componentes de la circulación general de los océanos.
- Crear perfiles de temperatura y sigma-T en 3 dimensiones.
- Distinguir entre las propiedades físicas y químicas del agua marina.
- Distinguir las diferentes masas de agua.
- Presentar cortes de sección de frentes oceánicos.
- Detectar dónde y cuando ocurre la estratificación en los océanos.
- Explicar el mecanismo de convección en el océano.

- Evaluar de forma crítica los procesos de mezcla de las masas de agua en un espacio y tiempo.
- Evaluar la diferente instrumentación que mide parámetros oceánicos.
- Calcular el calor, salinidad, y el balance de agua de los océanos.
- Explicar el Fenómeno del Niño.
- Evaluar los procesos cercanos a la costa en el Mar del Caribe Interior
- Explicar la variabilidad climática marina del Trópico Atlántico.
- Caracterizar los tipos de olas.
- Identificar las fuerzas de generación de tsunamis.
- Explicar los diferentes tipos de mareas.
- Distinguir las principales características entre márgenes continentales y fondo profundo oceánico.
- Clasificar las fuerzas y movimiento oceánico.

Contenidos:

- Generalidades marinas
- Estabilidad
- Diagramas T-S
- Ecuaciones de conservación
- Ecuaciones de movimiento
- Corrientes sin fricción interna
- Corrientes con fricción
- Circulación termohalina
- Circulación de gran escala
- Ondas
- Mareas
- Cambio Global.

Bibliografía:

Apel, J. R. Principles of ocean physics. Academic Press, 1987.
 Cushman-Roisin, B. Introduction to geophysical fluid dynamics. Prentice Hall, 1994.
 Mamayev, O. I. Temperature-salinity analysis of world ocean waters. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1975.
 Mann, K. H., and J. R. N. Lazier, Dynamics of marine ecosystems. Blackwell Scientific Publications, Boston, 1991.
 Pedlosky, J. Geophysical fluid dynamics. Springer-Verlag, 1987.
 Peixoto, J. Physics of climate. American Institute of Physics, New York, 1992.
 Pond, S., and G. L. Pickard, Introductory dynamical oceanography. Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford, 1986.

Nombre del curso: Introducción a la Administración y Organización

Créditos: 2

Descripción del curso:

Este curso analiza diferentes procesos y teorías administrativas que se aplican a las organizaciones. Pretende entregar a los futuros profesionales en meteorología operativa las valiosas herramientas que apoyen su gestión y contribuyan a una toma de decisiones más eficiente de acuerdo a la situación que se les presente.

La administración forma parte de nuestra vida cotidiana. Aunque no nos percatemos, esta ciencia está presente en las acciones que desarrollamos en el día a día. Basta observar a las personas que trabajan en empresas, sea cual sea su naturaleza, las que están sujetas a un proceso administrativo por el solo hecho de formar parte de alguna organización, porque reciben un salario que surge de un sistema de remuneraciones, forman parte de alguna unidad funcional o departamento de la empresa, toman decisiones, ocupan un cargo dentro de la empresa, dependen de alguna autoridad directa, etc.

Objetivos:

- Brindar formación a los estudiantes con respecto a los procesos administrativos dentro de un marco organizacional en relación con el medio exterior.
- Formar al estudiante en los principios de la administración estratégica, liderazgo, establecimiento de metas, planeación, toma de decisiones, organización, dirección y control, todo apuntando a lograr objetivos organizacionales.
- Describir el propósito y 5 tareas de administración estratégica.
- Explicar cómo elementos del medio externo interactúan con las organizaciones.
- Describir las 4 funciones de la administración.
- Explicar el vínculo entre autoridad administrativa, responsabilidad, y responsabilidades directivas.
- Explicar la relación entre objetivos organizacionales y planeación administrativa y funciones de control.
- Recrear diferentes formas de estructurar organizaciones.
- Identificar y comparar varios estilos de liderazgo.
- Identificar requerimientos para la toma de decisiones.
- Comparar estilos de toma de decisiones.

Contenidos:

- Las Organizaciones
- Evolución de las Ideas en Administración
- Objetivos de la Organización
- Administración por Objetivos (APO)

- El Comportamiento Organizacional
- El Comportamiento Organizacional
- Las Comunicaciones I
- Las Comunicaciones II
- Estructura de la Organización
- Planeamiento, Decisión y Control I
- Planeamiento, Decisión y Control II
- Planeamiento, Decisión y Control III

Bibliografía:

BATEMAN, Thomas y Snell, Scott, Administración, una ventaja competitiva, 4ª- edición, McGraw-Hill, México, 1999.

BUENO, Eduardo: Organización de empresas. Estructura, procesos y modelos. Ediciones Pirámide, Madrid, 1996.

CURY, Antonio: Organizaçao e Metodos. Perspectiva comportamental e abordagem contingencial. Editorial Atlas S.A., Sao Paulo, 1991.

FRESCO, Juan Carlos: Organización y estructura para la pequeña y mediana empresa. Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1993.

GHILIONE, Luis M. y otros: Estructura y procesos. 2ª edición. Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1993.

HELLRIEGEL, Don y Slocum, John, Administración, 7ª edición, Thomson Editores, México, 1998.

LARDENT, Alberto, Sistemas de información para la gestión empresaria, Planeamiento, Tecnología y Calidad, Prentice Hall, Buenos Aires, 2001.

PINI, José A.: El fenómeno del cambio organizacional. Oficina de Apuntes del CECEA.

NADLER y TUSHMAN: El diseño de la organización como arma competitiva. Oxford University Press, México, SA de CV, 1999.

Nombre del curso: Contabilidad Gerencial

Créditos: 2

Descripción del curso:

Este curso se concentra en brindar la terminología básica que permita a los profesionales en meteorología utilizar los datos financieros para fines de planificación, toma de decisiones y control. El estudiante aprenderá a usar informes financieros como instrumentos de información para la evaluación y el análisis en la toma de decisiones. El curso se ha diseñado para mostrar cómo la información proveniente de sistemas de contabilidad de costos se utiliza para tomar decisiones de negocios y evaluar el desempeño de las divisiones que trabajan en la vertiginosa era de la información.

Objetivos:

- Conocer las herramientas básicas que permitan entender las condiciones de manejar los fundamentos de la teoría y lógica contable, el registro de las transacciones y su presentación en los estados financieros, así como de su análisis e interpretación, a fin de entender el significado de la información expresada en ellos.
- Desarrollar en el alumno las habilidades y capacidades necesarias para aplicar las técnicas de administración estratégica de costos adecuadas al tipo de situación competitiva que debe enfrentar un hombre o mujer de empresas y a la creación de ventajas competitivas para su organización.
- Leer y resumir información relativa a la contabilidad financiera.
- Identificar y seleccionar información relacionada con la toma de decisiones gerenciales.
- Presentar argumentos válidos para la toma de una decisión basada en el análisis de datos contables.
- Comprender e identificar los aspectos contables que deben tener un diseño único para llevar control de bienes intangibles y para la gestión financiera de empresas que operan en el área del conocimiento.
- Comprender lo que implica desarrollar e implementar un sistema de contabilidad que satisfaga las necesidades de una empresa del área del conocimiento y de aquellas que operan en el nuevo medio global.
- Conocer y manejar conceptos básicos de la terminología contable,
- Comprender los fundamentos generales de la teoría contable y de las técnicas que son utilizadas.
- Aplicar conceptos y principios para la comprensión del proceso contable contenido en los sistemas de contabilidad de cada organización.
- Relacionar el nombre de la cuenta contable directamente con los hechos que agrupa.
- Entender la gestación de los Estados Financieros.
- Reconocer el origen de las cuentas que conforman los Estados Financieros.
- Leer y comprender integralmente los Estados Financieros.

- Comprender la situación financiera de la empresa, así cómo, de su resultado de operaciones y los flujos de efectivo.

Contenidos:

- Conceptos y Clasificaciones de Costos.
- El Ciclo Contable
- Gestión a Base de Actividades (ABM)
- Métodos de Pronosticación de Costos e Ingresos
- Conceptos y Sistemas de Control de Gestión.
- Análisis del Desempeño Gerencial

Bibliografía:

Amat, Joan Ma. El Control de Gestión: Una perspectiva de Dirección. Ediciones Gestión 2000, S.A., Barcelona. 1992

Anthony, Robert. El Control de Gestión. Marco, entorno y proceso. Ediciones Deusto. Bilbao. 1990

Blanco Illescas, Francisco. El Control Integrado de Gestión. Ediciones Limusa S.A., México. 1988

Booth, Rupert. Cómo controlar sus gastos generales. Ediciones Folio, S.A. Barcelona. 1994.

Hammer, Michael y CHAMPY, James. Reingeniería. Editorial Norma. Bogotá. 1996

Harrington, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Mc. Graw Hill. Bogota. 1993.

Johnson, H. Thomas y KAPLAN, Robert. La contabilidad de costes. Auge y caída de la contabilidad de gestión. Plaza Janés Editores. Barcelona. 1988

Kaplan, Robert y COOPER, Robin. Coste y efecto. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. 1999

Lorino, Philippe. El control de gestión estratégico. La gestión por actividades. Marcombo. Barcelona. 1993

Rossi, Walter y SANTOS, Liliana. El Costeo basado en actividades. Aportes y limitaciones. Trabajo presentado a las XVII Jornadas de Ciencias Económicas del Cono Sur. 1994.

Spendolini, Michael. Benchmarking. Editorial Norma. Bogotá. 1994.

Nombre del curso: Administración de Recursos Humanos

Créditos: 2

Descripción del curso:

Los Recursos Humanos se han convertido en uno de los aspectos prioritarios en las estrategias empresariales, y un campo profesional en expansión. En este curso se pretende dotar al alumno de los conocimientos básicos en los fundamentos de los Recursos humanos desde el punto de vista del conocimiento necesario para el dominio de las técnicas y herramientas más adecuadas en la dirección de cualquier organización, potenciando la capacidad de toma de decisiones, planificación, organización, ejecución y control, así como las bases estratégicas para la gestión de personas.

Objetivos:

- Brindar una introducción en las funciones principales de la Administración de los Recursos Humanos.
- Capacitar a los estudiantes para integrar la función de los recursos humanos dentro de la gestión global de la empresa.
- Diseñar los diferentes sistemas de desarrollo de recursos humanos con criterios y metodologías de vanguardia.
- Definir e implantar políticas en el marco de las relaciones laborales.
- Desarrollar competencias y herramientas de gestión a nivel personal y empresarial.
- Proporcionar un conocimiento de las distintas técnicas de actuación dentro de todas las esferas de los Recursos Humanos, tanto en selección, formación y desarrollo y políticas de retribución.

Contenidos:

- Entorno Empresarial
- Dirección, Gestión y Desarrollo de Recursos humanos.
- Administración de Recursos humanos.
- Derecho Laboral
- Auditoría de Recursos humanos.
- Herramientas de gestión

Bibliografía:

Besseyre des Horts, C .H. : Gestión Estratégica de los Recursos Humanos. Ed. Deusto. Bilbao. 1988

Bueno Campos, E .: Dirección Estratégica de la empresa. Metodología, técnicas y casos. Ed. Pirámide. Madrid.5 Edición. 1996

Chiavenato, Idalberto: Administración de Recursos Humanos. Ed. McGraw-Hill. México. 1992

Cuervo Garcia, A.: "La Dirección Estratégica de la Empresa", en Dirección de Empresas de los Noventa. Homenaje al Profesor Marcial-Jesús López Moreno.Ed. Civitas. Madrid, 1995

Cuesta Santos, Armando: "Tecnología de Gestión de los Recursos Humanos". Ed . Academia. La Habana. 1999

Cuesta Santos, Armando: "Gestión de Competencias". Ed. Academia . La Habana. 2001

García, Rogelio J.: " Formulación estratégica. Un enfoque para directivos". Ed. Felix Varela. La Habana. 1999

Menguzzato Boulard, M . y Renau Piqueras, J. J. : "Implicaciones Organizativas de la Dirección Estratégica". Alta Dirección, num. 139, mayo junio. 1988

Menguzzato Boulard, M . Y Renau Piqueras, J. J.: " La Dirección estratégica de la empresa. Un enfoque innovador del Management". Ed. Ariel. Barcelona. 1994

Navas, Jose E. y Guerras, Luis A. : " La dirección estratégica de la empresa. Teorías y aplicaciones ". Ed. Civitas, S.A. Madrid 1996

Pavón, Ramiro : "Gestión Estratégica de los Recursos Humanos". Monografía. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. 2001

Cigarrón, Loreto: "La Gestión Estratégica de los Recursos Humanos " . Sitio Web. España, Portal de Recursos Humanos de Terra Networks. 2000

Ronda Pupo, Guillermo A.:"El concepto de estrategia.
"http://www.gestiopolis.com/canales/gerencia/articulos/34/estrategia.thm.

Simpson Chávez, Francisco:" Dirección Estratégica de la Empresa, una idea general".
http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/30/direstui.htm.

"Estrategia Empresarial y Planificación Estratégica".
www,improven.consultores.com/páginas/consultoría-dirección/plan-estrategia.pnp.

"Estrategias de Recursos Humanos"..www.areasrh.com/rrhh/estrategiasrrhh.htm.

Modelo del proceso de administración estratégica ".http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/modplanestrauch.htm"

Nombre del curso: Administración de la Información

Créditos: 2

Descripción del curso:

En un entorno reducido, la seguridad informática puede solucionarse a través de mecanismos sencillos como con un sistema de aislamiento local. Sin embargo, una entidad que se expanda por una amplia área geográfica deberá considerar además problemas derivados de establecer una red de comunicaciones ancha, que implica medidas de seguridad que nos permitan proteger la integridad y la confidencialidad de la información circulante, así como la seguridad lógica del sistema. Por ello, será importante conocer cómo establecer directrices generales y distribuirlas, así como métodos de verificación de su cumplimiento. Además, habrá que considerar no sólo la protección de los sistemas de información, sino también de toda la infraestructura de comunicaciones.

En este sentido, se hace imperante conocer la estructura de las redes de comunicaciones, para de esta manera poder sentar las bases de implantación de medidas de seguridad para proteger la información en tránsito por dichas redes. Por otro lado, por la naturaleza de la información que maneja un meteorólogo en estas redes de comunicación, las computadoras deben comunicarse entre sí e intercambiar datos con sistemas operativos y hardware muy distintos, por lo que el conocimiento de estos protocolos de comunicación es fundamental para poder controlar y entender los niveles de seguridad aplicables y deseables en el sistema de información que gestionamos. Es por ello que en este curso nos centraremos en dar las bases necesarias para poder comprender en una forma muy general los tópicos de la informática, que conlleven a un entendimiento preciso de los sistemas de comunicación.

Objetivos:

- Introducir los conceptos de medios de comunicación y los principios de manejo de datos.
- Conocer los conceptos básicos de comunicación en redes, tipologías y funcionalidades
- Estar en la capacidad de diferenciar las funcionalidades de los diferentes dispositivos de interconexión y los servicios de seguridad asociados a redes.
- Familiarizarse con los conceptos relacionados a los diferentes protocolos y su arquitectura específica, para luego poder entender sus funcionalidades por capas.
- Conocer los conceptos básicos de servicios de seguridad informática e identificar las fuentes de amenaza al sistema informático.
- Conocer como funcionan y aplican los principales mecanismos de seguridad del sistema informático.
- Aprender nociones básicas de criptografía clásica e infraestructura de clave pública. como funciona y los diferentes tipos de certificados que se emplean.
- Analizar la importancia de las tecnologías de la información en las organizaciones.

- Comprender la importancia de las tecnologías de la información como motor del avance de las civilizaciones.
- Conocer los diferentes protocolos de la transmisión de datos.
- Conocer el impacto de las tecnologías de la información en la empresa actual.

Contenidos:

- Planteamiento inicial
- Comunicaciones y seguridad en redes
- Herramientas de seguridad
- Autenticación y control de accesos
- Seguridad en Internet

Bibliografía:

Andreu, Rafael, y otros: Estrategía y Sistemas de Información. Segunda edición, Editorial McGraw - Hill, Madrid, España, 1996.

Anthony y Govindarajan. Sistemas de control de gestión, McGraw-Hill. Méjico 2003

García F. y Piattini M. Calidad en el desarrollo y mantenimiento desoftware. España, Ra-Ma 2003

Genero M., Piattini M. y Calero C. (eds.). Metrics for Software Conceptual Models. Imperial College Press, Londres. 2004

Piattini M., Calero C. y Genero M. (eds.). Information and database quality. Kluwer Academic Publishers, Norwell, EEUU. 2002

R. Puigjaner y otros. Evaluación y explotación de sistemas informáticos Editorial Síntesis. Madrid. 1995

Roger Pressman: Ingeniería de Software, un enfoque práctico, Tercera edición, Editorial McGraw - Hill, Madrid, España, 1993.

Wohlin C., Runeson P., Höst M., Ohlson M., Regnell B. y Wesslén A. Experimentation in Software Engineering: An Introduction, Kluwer Academic Publishers. 2000

Zuse H. A Framework of Software Measurement. Berlin. Walter de Gruyter. 1998

Nombre del curso: Estrategias Gerenciales y Control de Calidad

Créditos: 2

Descripción del curso:

El control es una función administrativa, es la fase del proceso administrativo que mide y evalúa el desempeño y toma la acción correctiva cuando se necesita. De este modo, el control es un proceso esencialmente regulador. La aplicación de un control en las organizaciones busca atender dos finalidades principales: corregir fallas o errores existentes y prevenir nuevas fallas o errores de los procesos. Por ello en este curso, le permite obtener a los estudiantes los conocimientos básicos sobre el control, de manera que el futuro profesional en meteorología sea efectivo en sus labores gerenciales, de forma que pueda desarrollarse a plenitud en todas sus labores gerenciales.

Objetivos:

- Descubrir y comprender el éxito de algunas organizaciones y los cambios durante el ciclo de vida.
- Comprender las herramientas y aproximaciones para la toma de decisiones en mercadeo.
- Comprender que la Administración de la Calidad no es meramente una técnica, un método o un proceso, sino una cultura que la organización debe empeñarse en desarrollar.

Contenidos:

- Dirección estratégica para la generación de valor
- Visión comercial de la empresa
- Análisis e implementación de decisiones
- Competencias gerenciales y capital humano
- Diseño y gestión de operaciones
- Finanzas corporativas y entorno económico Estructura organizativa y gobierno corporativo
- Introducción al control de calidad

Bibliografía:

Antonorsi, M. Guía práctica de la empresa competitiva. Editorial Arango. Caracas. 1995.

Carlzon Jan. El momento de la verdad. Ediciones Díaz de Santos, S. A. Madrid 1991.

David, F. Conceptos de administración estratégica. 5ª. edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. 1997

Edvinsson, L. y Malone, M. El capital intelectual. Grupo Editorial Norma.

Hessen J. Teoría del Conocimiento. Espasa Calpe, S. A. Madrid 1970.

Kast y Rosenzweig. 1988. Administración en las organizaciones. McGraw-Hill. México. 1998.

Kiernan, M. Los once mandamientos de la gerencia del siglo XXI. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México. 1996.

Montserrat, O. y Planellas, M. Plan de empresas. Editorial Alfaomega. España. 1997.

Morris Tom. Si Aristóteles Dirigiera General Motors. Editorial Planeta, S. A. Barcelona 2005.

Pizzolante Negrón Italo. El poder de la comunicación estratégica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogota 2004.

Puig Alonso. Madera de líder. Ediciones Urano, S. A. Barcelona 2004.

Robbins Stephen. Comportamiento Organizacional. Prentice Hall Hispanoamericana. México 1999.

Rosales, R. Estrategias gerenciales para la pequeña y mediana empresa. Ediciones IESA. Caracas. 1997.

Sádaba Javier. La filosofía contada con sencillez. MAEVA Ediciones. Madrid 2002.

Strathern Paul. The essential Plato. Virgin Books Ltd. London 2002.

Soldevilla, E. Organización empresarial. Barcelona, España. 1987.

Nombre del curso: Seminario sobre la aplicación de la meteorología I

Créditos: 2

Descripción del curso:

La metodología de la investigación científica está diseñada para garantizar la adquisición de conocimientos y habilidades que permitan mantener una actitud reflexiva y de permanente perfeccionamiento, mediante la generación de conocimientos encausados por su curiosidad científica, que inducen a indagar el porqué de las problemáticas climáticas. Es por ello que este curso abordará entre otras temáticas: Conceptos generales de investigación científica; Componentes de una investigación científica; Diseños de investigación; Aplicación de la meteorología al desarrollo mundial; la meteorología como herramienta de la investigación Científica y Análisis crítico de investigaciones.

El proceso de investigación científica es aquel que de modo consciente se desarrolla a través de las relaciones que se establecen entre el investigador, el tutor y el tema de la realidad objetiva que se investiga, con el propósito de superar la situación presente en el mismo, dando respuesta de esta forma a las necesidades de la sociedad, para lo cual se tiene en cuenta el conocimiento adquirido durante todos los cursos del programa de la maestría y los métodos y técnicas propias de la investigación científica de forma planificada y organizada.

El estudiante debe preparar una serie de informes parciales y uno final, además de exponer en forma pública los resultados de su investigación durante el seminario. En cada informe el tutor hará un análisis de la metodología empleada y de los resultados obtenidos para cada objetivo del estudio, con relación a lo propuesto por el estudiante en su propuesta de investigación. Es por ello que se contemplan dos cursos de Seminario sobre la aplicación de la Meteorología, siendo este el primero.

Objetivos:

- Profundizar y extender el conocimiento en alguna de las áreas de la meteorología.
- Generar y encauzar habilidades de los estudiantes frente a la investigación meteorológica.
- Ayudar a desarrollar las destrezas de conseguir información detallada sobre un tema, seleccionar y organizar la información más importante y usar el tiempo eficazmente.
- Resaltar la Importancia de la meteorología en las diferentes actividades humanas.
- Desarrollar habilidades en investigación cuantitativa.
- Identificar los diferentes tipos, clasificación y operacionalización de variables.
- Identificar formas de análisis y presentación de los datos.
- Analizar críticamente un artículo científico.
- Desarrollar búsquedas bibliográficas.
- Manejar herramientas básicas para realizar un proyecto de investigación.
- Utilizar técnicas efectivas de comunicación escrita.
- Exponer los resultados de su investigación en forma concisa y efectiva.

Contenidos:

Por la naturaleza del curso, el tema del mismo será seleccionado entre el estudiante y el tutor, dicho tema se enfocará en la relación de la meteorología y el desarrollo mundial actual.

Bibliografía:

Academia de ciencias de Cuba, 1976, Manual de instrumentos para el observador meteorológico, Instituto de meteorología, Academia de ciencias de Cuba.

Bailey W. Mitchell, Instrumentation and measurement for environmental sciences, 1983, American Society of Agricultural Engineers

Campbell Scientific, inc. 1990. CR10 measurement and control module: operator's manual. Canada

Campbell Scientific, inc. 1990. CM10 and cm6 tripod. Instruction manual. Canada

Campbell Scientific, inc. 1990. PC208 datalogger support software: instruction manual. Canada

Comisión Nacional del Agua. Meteorología para personal clase IV. Curso CNA-IMTA.

Gómez Morales, S.B. Y Arteaga Ramírez R. 1988. Elementos básicos para el manejo de instrumental meteorológico. Compañía Editorial Continental. México D.F.

Griffiths, John F. Handbook of Agricultural Meteorology. Oxford University press, 1994.

Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierra. 1979. Análisis y diseño de una red agrometeorológica. Valle del Cauca. en "segundo curso para técnicos en Agrometeorología." Bogotá.

Mosiño Aleman p.A. 1968. Apuntes de Meteorología y Climatología. Facultad de Ciencias UNAM. México D.F.

Organización Meteorológica Mundial. 1974. Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico de clase IV. Volumen 3 meteorología. Dirección General de Geografía y Meteorología. México.

Organización Meteorológica Mundial. 1990. Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos, OMM no. 8, Secretaría de la OMM, Ginebra Suiza, 1990.

Romo González J.R. y Arteaga Ramírez R. 1989. Meteorología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. de Irrigación. Chapingo, México.

SAG. 1975. Instructivo para efectuar observaciones meteorológicas en las estaciones climatológicas. Dirección General de Geografía y Meteorología. Servicio Meteorológico Nacional. México D.F.

Nombre del curso: Análisis y Predicción del tiempo II

Créditos: 4

Descripción del curso:

¿Tengo que coger el paraguas? ¿Necesitaré la bufanda? ¿Será mejor que me ponga unas buenas botas? Son las preguntas que nos hacemos cada mañana, antes de salir de casa. Ahora bien, saber con antelación qué tiempo hará no sirve sólo para responder a preguntas como éstas. A veces, es cuestión de vida o muerte. Los daños derivados de una lluvia torrencial o de una fuerte nevada se pueden evitar gracias a las previsiones inmediatas de los meteorólogos. Se trata de pronósticos que anuncian las perturbaciones sólo con algunas horas de antelación: lo suficiente para que protección civil se ponga alerta.

Las previsiones a corto y medio plazo pueden mover mucho dinero. Anunciar mal tiempo para el próximo fin de semana puede comprometer los negocios de hoteleros y restauradores. Las previsiones a largo plazo interesan a los políticos -o tendrían que interesarles. A sabiendas de que el próximo invierno será más frío, o que el verano próximo será más cálido, los gobiernos pueden planificar el gasto de energía o prepararse para sucesos catastróficos. La naturaleza es impredecible e incontrolable. Se puede saber cómo va a actuar tal vez con días de antelación, pero es capaz de cambiar sus designios ante la frustrada mirada del hombre.

Por eso en este curso se darán las herramientas para realizar los pronósticos del tiempo de una forma más eficaz empleando la tecnología de punta como los Satélites meteorológicos y la densa red de sensores que rodea la tierra.

Objetivos:

- Investigar los principales procesos físicos y dinámicos involucrados en el desarrollo de sistemas meteorológicos tropicales.
- Explorar las teorías de interacción entre convección de pequeña escala y flujo de larga escala.
- Comprender el papel que desempeñan los procesos cuasi-geostróficos en el desarrollo de sistemas de escala sinóptica en las latitudes extra-tropicales.
- Comprender y discutir el tiempo actual en la Región RA-IV
- Derivar las ecuaciones de movimiento vertical cinemático y adiabático.
- Discutir acerca de las ventajas y desventajas de las ecuaciones de movimiento vertical.
- Utilizar las ecuaciones para computar el movimiento vertical.
- Discutir acerca de las aplicaciones de las ecuaciones de movimiento vertical.
- Estimar cualitativamente los signos de los términos en las ecuaciones cuasi-geostróficas en desarrollo para los sistemas de escala sinóptica en las latitudes medias.
- Aplicar la teoría cuasi-geostrófica para el desarrollo de ondas y ciclones en las latitudes medias.

- Discutir acerca de las características y el papel que desempeña la convección en los trópicos.
- Evaluar de forma crítica la relevancia de los modelos teóricos a través de comparación con observaciones.
- Aplicar los resultados de la teoría de ondas lineales e inestabilidad a las ondas tropicales.

Contenidos:

- Ecuaciones del movimiento
- El viento
- Temperatura y estabilidad
- Masas de aire y frentes
- Depresiones y anticiclones
- Depresiones extratropicales
- Depresiones tropicales

Bibliografía:

Barry, R. G. y Chorley, R. J.: «Atmósfera, tiempo y clima». Omega. Barcelona 1978

Capel, J.: «Los climas de España». Oikos-Tau, Barcelona, 1981

Cuadrat, José M. y Pita, M. Fernanda: «Climatología». Cátedra Madrid 1997

Erickson, Jon: «Las edades del hielo: la próxima glaciación». McGraw-Hill Interamericana. Madrid 1991

Lacoste, Alain y Salanon, Robert: «Biogeografía». Oikos-Tau. Barcelona 1981

Martín Vide, Javier: «Mapas del tiempo: fundamentos, interpretación e imágenes de satélite». Oikos-Tau Vilassar de Mar (Barcelona) 1991

Martín Vide, Javier y Olcina Cantos, Jorge: «Climas y tiempos de España», Alianza Editorial, Madrid 2001

Olcina Cantos, Jorge y Martín Vide, Javier: «La influencia del clima en la historia». Arco Libros. Cuadrenos de Historia, nº 68. Madrid 1999

Sadourny, Robert: «El clima de la Tierra». Dominos. Debate. Madrid 1994

Strahler, Arthur y Strahler, Alan: «Geografía física». Omega. Barcelona 1989

Toharia, Manuel: «Tiempo y clima». Salvat. Temas Clave. Barcelona 1985

Whittow, John B.: «Diccionario de geografía física». Alianza. Madrid 1988

Nombre del curso: Climatología

Créditos: 4

Descripción del curso:

El presente curso de climatología responde básicamente al propósito de aportar una visión clara y sintética al complejo conjunto de elementos y factores responsables del clima y de su incesante variabilidad. Para ello se parte de la concepción del Sistema Climático como una gigantesca máquina térmica funcionando en interacción constante entre las fuentes cálida y fría asociadas respectivamente a la radiación solar y a la irradiación hacia el espacio. Como consecuencia reactiva surge un contraste energético entre el ecuador y el polo, verdadero impulso y músculo de la circulación atmosférica sobre el que actúa la torsión de los mecanismos inherentes a la rotación planetaria. Consecuentemente con esta concepción del Sistema Climático, el presente curso dedica sus temas iniciales a la climatología analítica de los distintos elementos del clima para abordar su integración en los temas finales de climatología dinámica.

Objetivos:

- Brindar una explicación acerca de los controladores del clima introduciendo importantes conceptos tales como el sistema climático y el control físico del clima.
- Describir los principales componentes del Sistema Climático.
- Describir los conceptos de forzamiento radiativo y retroalimentación climática.
- Distinguir las características climáticas principales en la región
- Describir los aspectos básicos de la variabilidad climática
- Explicar las causas y características más importantes de la variabilidad climática natural, incluyendo el papel que desempeñan los océanos y su influencia en la región.
- Describir y comparar los principales mecanismos de cambio climático.
- Indicar los tipos de técnicas de modelamiento utilizadas en cambio climático y variabilidad climática, incluyendo 'downscaling'.
- Describir las bases, métodos y limitaciones de la predicción climática.
- Preparar algunos escenarios de variabilidad climática para determinada variable en su región y estación de interés.
- Preparar algunos escenarios de cambio climático para determinada variable en su región y estación de interés.
- Evaluar los procesos de detección y atribución de cambio climático y variabilidad climática

Contenidos:

- Introducción
- La radiación solar, fuente de energía de los fenómenos atmosféricos
- Circulación General de la Atmósfera

- El Tiempo Atmosférico
- Clasificación y distribución de los climas
- Paleoclimas y cambio climático global
- Contaminación atmosférica
- El hombre y el clima

Bibliografía:

Barry, R. G. y Chorley, R. J.: Atmósfera, tiempo y clima. Omega. Barcelona. 1978

Capel, J.: Los climas de España. Oikos-Tau, Barcelona, 1981

Cuadrat, José M. y Pita, M. Fernanda: Climatología. Cátedra Madrid. 1997

Erickson, Jon: Las edades del hielo: la próxima glaciación. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 1991

Lacoste, Alain y Salanon, Robert: Biogeografía. Oikos-Tau. Barcelona. 1981

Martín Vide, Javier: Mapas del tiempo: fundamentos, interpretación e imágenes de satélite. Oikos-Tau Vilassar de Mar (Barcelona). 1991

Martín Vide, Javier y Olcina Cantos, Jorge: Climas y tiempos de España, Alianza Editorial, Madrid 2001

Olcina Cantos, Jorge y Martín Vide, Javier: La influencia del clima en la historia. Arco Libros. Cuadrenos de Historia, nº 68. Madrid. 1999

Sadourny, Robert: El clima de la Tierra. Dominos. Debate. Madrid. 1994

Strahler, Arthur y Strahler, Alan: Geografía física. Omega. Barcelona. 1989

Toharia, Manuel: Tiempo y clima. Salvat. Temas Clave. Barcelona. 1985

Whittow, John B.: Diccionario de geografía física. Alianza. Madrid. 1988

Nombre del curso: Hidrometeorología

Créditos: 4

Descripción del curso:

El curso aporta los conocimientos básicos de la hidrometeorología como parte de la formación del programa de maestría. Suministra un análisis de las variables y parámetros del Ciclo Hidrológico Global, dentro de los aspectos conceptuales de la Hidrología Continental. Entrega las técnicas y herramientas adecuadas en el ámbito de los estudios hidrológicos enfocados preferentemente a la investigación meteorológica. Comprende la observación, procesamiento y análisis del comportamiento de los elementos hídricos, fundamentalmente las descargas de los ríos y los volúmenes almacenados en reservorios y lagunas; y de los elementos meteorológicos, fundamentalmente la precipitación pluvial y las temperaturas máximas y mínimas.

Por supuesto que hay muchos otros factores hidrometeorológicos, pero los que hemos señalado son los más importantes desde el punto de vista de su impacto en la agricultura, aviación, turismo y en general la sociedad civil.

Objetivos:

- Desarrollar una comprensión acerca de los procesos físicos involucrados en el ciclo hidrológico y su importancia tanto meteorológicamente como en un contexto más amplio.
- Poder evaluar los métodos de medición y estimación de parámetros clave en el ciclo hidrológico y tener una apreciación crítica de las limitaciones de dichos métodos.
- Explicar las técnicas básicas utilizadas en el modelamiento de procesos hidrológicos y tener una apreciación crítica acerca de las limitaciones de dichas técnicas
- Proporcionar una introducción a análisis de flujos y mapeo de planicies inundables.
- Definir los procesos físicos que dan lugar al transporte del agua a través del ciclo hidrológico.
- Proporcionar estimaciones de orden de magnitud de cantidades globales, velocidades de transporte, y tiempos de residencia en las diferentes etapas del ciclo hidrológico
- Explicar el transporte regional de vapor de agua en una escala global
- Evaluar la instrumentación y métodos de medición ó estimación para los diferentes componentes del ciclo hidrológico.
- Llevar a cabo mediciones para los diferentes componentes del ciclo hidrológico.
- Analizar los componentes del ciclo hidrológico para fines específicos.
- Explicar las ecuaciones que describen el balance hídrico superficial a una escala global y local
- Llevar a cabo cálculos para balances hídricos de escala local utilizando las ecuaciones que describen el balance hídrico superficial.
- Evaluar modelos simples de captación hidrológica.
- Determinar sus limitaciones y áreas de aplicación

- Evaluar el significado del ciclo hidrológico en los contextos de balance energético tanto local como global.
- Explicar como se maneja el ciclo hidrológico en modelos meteorológicos.
- Evaluar el significado del ciclo hidrológico en el contexto de clima y cambio climático.
- Evaluar el significado del ciclo hidrológico en el contexto de la sociedad humana – i.e. inundaciones, sequías y abastecimiento de agua.
- Preparar un mapa de planicie inundable.

Contenidos:

- Factores que influyen la evapotranspiración
- Características de la precipitación
- Los sistemas meteorológicos que afectan el ciclo hidrológico
- Pronóstico del tiempo para fines hidrológicos
- Eventos extremos

Bibliografía:

Bedient, Philip B. Y Huber, Wayne C.: Hydrology and floodplain analysis . Addison-Wesley, 1988.

Chow, Ven Te, Maidment, David y Mays, Larry: Hidrología aplicada. McGraw Hill Interamericana, 1994.

Houze, Robert A.: Cloud Dynamics. Academic Press, New York, 1993.

Organización Meteorológica Mundial: Guía de prácticas hidrológicas. OMM Nro.168, 1994.

Sumner, Graham (Dept. Of Geography, St. David's University College, UK): Precipitation. Process and analysis. John Wiley & Sons, 1988.

Tucci, Carlos (editor). Hidrología. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

World Meteorological Organization: Manual for estimation of probable maximum precipitation. WMO Nro.332. Operational Hydrology Report Nro1.1986.

Nombre del curso: Meteorología Agrícola

Créditos: 4

Descripción del curso:

El ambiente físico-biológico en que se desarrollan los procesos productivos está compuesto -a grandes rasgos- por el medio edáfico y por el medio atmosférico. Las plantas y los animales dependen para su crecimiento y desarrollo, de su constitución genética y de las condiciones del ambiente, en el cual el clima juega un papel preponderante. Este curso de meteorología agrícola se propone aportar el conocimiento básico del medio atmosférico relacionado a los aspectos de mayor incidencia en la producción agrícola, así como las posibilidades que a través de ese conocimiento surgen para optimizar el uso de los recursos productivos en el marco de una política conservacionista.

Dentro de una visión holística, este curso es una introducción en el campo de la agrometeorología, la cual demanda una especial atención porque representan la oportunidad para despertar el interés de los estudiantes, en el camino de encontrar respuestas y soluciones a numerosos problemas ambientales críticos. Se debe poner un gran esfuerzo en la educación de la futura comunidad agrícola, sobre como el uso y la aplicación de información agrometeorológica puede mejorar la eficiencia de la producción agropecuaria a la vez de contribuir con un ambiente sustentable.

Objetivos:

- Desarrollar una comprensión acerca de cómo el tiempo puede influir en el crecimiento, desarrollo y comportamiento animal y vegetal
- Proporcionar un entendimiento acerca de cómo los datos climáticos y de tiempo pueden ser utilizados en la toma de decisiones en el campo, así como en el planeamiento sectorial a mediano y largo plazo
- Explicar los efectos del tiempo en plantas y animales
- Discutir acerca de los impactos de eventos extremos en la agricultura, así como medidas de protección y atenuantes que pueden ser adoptadas.
- Tomar decisiones acerca de los métodos que pueden alterar un microclima con el fin de adecuarlo a la producción de una plantación de tal modo que se incremente el potencial para producciones mejores
- Comprender los efectos del tiempo en el desarrollo y propagación de pestes de insectos y enfermedades en animales y plantas
- Estimar la humedad del suelo y los requerimientos de agua de las plantaciones haciendo uso de datos meteorológicos
- Tomar decisiones acerca de la programación y cantidad de riego requerida para los cultivos así como los recursos hídricos disponibles
- Crear mapas de cosecha
- Crear mapas de zonas agroclimatológicas

Contenidos:

- Generalidades de la Meteorología Agrícola
- Ciclo vegetativo
- Microambiente
- Agroclimatología
- Fenología e índices agroclimáticos

Bibliografía:

Barradas, V.L. Instrumentación Biometeorológica. Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México. 1994

Doorenbos, J. y Kassam, A.H. Necesidades de agua de los cultivos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudio FAO: Riego y Drenaje No.24. Roma, Italia. 1979

Doorenbos, J. y Kassam, A.H. Efectos del Agua sobre el Rendimiento de los Cultivos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Estudio FAO: Riego y Drenaje No. 33. Roma Italia. 1979

Elías, C.F. Y Castellvi S.F. Agrometeorología. Departamento del Medio Ambiente y Ciencias del Suelo. Universidad de Lleida. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Mundi-Prensa. 1996

Ledesma, J.M.. Climatología y Meteorología Agrícola. Paraninfo. Madrid. España. 2000

Ortíz, S.C.A.. Elementos de Agrometeorología Cuantitativa, con Aplicaciones en a República Mexicana. 1987

Podolsky. A. E.. New Phenology. Elements of Mahematical Forescasting in Ecology. John Wiley and Sons. New York, U.S.A. 1984

Romo Gonzalez, J.R. y Arteaga Ramirez R.. Meteorología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, Méx. 1989

Todorov. A.V.. Compendio de apuntes de Agrometeorología paa el personal clase IV. Dirección del Servicio Meteorológico Nacional. S.A.R.H. México. 1985

Torres. R.E.. Agrometeorología. Diana. México. 1983

Villalpando, I. J. F. Y RUÍZ, C. J. A.. Observaciones Agrometeorológicas y su Uso en la Agricultura. UTEHA. Noriega Editores. México. 1993

Nombre del curso: Relaciones Internacionales

Créditos: 2

Descripción del curso:

La mundialización de la política y la economía así como el desarrollo de los procesos de integración regional, hacen que la perspectiva nacional resulte insuficiente para comprender la realidad del siglo XXI. Por ello, resulta cada vez más necesaria la incorporación al mercado de trabajo de profesionales con un conocimiento profundo de las cuestiones internacionales.

Este curso examina las complejidades y los procesos involucrados en las relaciones entre instituciones de nivel internacional. Aborda los factores legales, históricos, socioeconómicos y políticos que son claves para la comprensión de cualquier entorno internacional. También analiza las dinámicas, características estructurales y aspectos humanitarios que influyen dentro de la comunidad global.

Objetivos:

- Proporcionar un análisis de como los Servicios Meteorológicos del mundo se relacionan entre sí y el importante papel que desempeñan en organizaciones internacionales, convenciones y actividades relacionadas con el medio ambiente.
- Conocer las principales organizaciones de la ONU cuya labor esta relacionada con aspectos ambientales, e interactuar exitosamente con cada organización a nivel local e internacional enfocándose en llevar a cabo una participación efectiva en cuanto a planteamiento y desarrollo de políticas internacionales relevantes.
- Comprender el papel que juegan ciertas organizaciones relacionadas con aspectos ambientales relevantes, tales como el Grupo de Observación de la Tierra (GEO) y el Sistema de Sistemas de Observación de la Tierra Global (GEOSS), y cómo sus respectivos Servicios Meteorológicos pueden desempeñar un papel importante en dichos grupos.
- Conocer las fuentes de financiamiento tanto regional como internacional de los respectivos Servicios Meteorológicos.

Contenidos:

- Introducción a las relaciones internacionales
- Organizaciones internacionales
- Cooperación al desarrollo
- Unión Europea
- Europa central y Oriental
- El Magreb
- Iberoamérica
- Asia

- Habilidades directivas
- Oratoria

Bibliografía:

Benz, W. y Graml, H.: El siglo xx. Europa después de la Segunda Guerra Mundial 1945-1982, 2 vols. Madrid, Siglo xxi, (varias eds. y reimpr.).

Hoekman, B. and Kostecky, M., The Political Economy of the World Trading System, Oxford, Oxford University Press, 1995.

García Picazo, P. (coord.): La sociedad internacional en el cambio de siglo (1885-1919), Madrid, UNED, 2003.

Mommsen, Wolfgang, J.: La época del imperialismo. Europa 1885-1918, Madrid, Siglo xxi, (varias eds. y reimpr.)

Parker, R.A.C.: El siglo xx. Europa 1918-1945, Madrid, Siglo xxi, (varias eds. y reimpr.)

Pereira, Juan Carlos (Coord.): Historia de las Relaciones Internacionales Contemporáneas. Barcelona, Ariel, 2001.

Renouvin, P., Historia de las relaciones internacionales. Madrid, Akal, 1982. Schiff, M. and A. Winters, Regional Integration and Development, Washington DC: Zorgbibe, Ch., Historia de las relaciones internacionales, 2 vols.. Madrid, Alianza, 1997.

The World Bank, 2003.

Torrent, R., "Regional Cooperation within the Multilateral System of Rules: Elements for a discussion from a legal/institutional/political perspective", en The Evolving WTO Regime and Regional Economic Cooperation: Implications for Northeast Asia, mimeo, 2002.

Nombre del curso: Servicios Meteorológicos para el Público

Créditos: 2

Descripción del curso:

La labor de los Servicios Meteorológicos en todo el mundo es fundamental para adaptarse al cambio climático y atenuar sus efectos. Los responsables son los principales proveedores de información y servicios relacionados con el tiempo, el clima y el agua gozan de una posición privilegiada para contribuir, en los próximos decenios, a proteger y a preparar a todos los sectores de la sociedad ante los cambios climáticos previstos.

Este curso es orientado aprender como atender todos los profesionales que requieren información de la ciencia meteorológica, de forma que se pueda satisfacer las necesidades de los usuarios en turismo, aviación, agricultura, hidrología, economía y la población en general. Información sobre las condiciones meteorológicas extremas causantes de desastres naturales como son los huracanes.

Objetivos:

- Desarrollar acciones para la óptima utilización del Servicios Meteorológico Nacional con la comunidad y con la toma de decisiones en los respectivos países.
- Desarrollar maneras de trabajo con periódicos, radio, televisión, y el Internet para proveer información a sus comunidades locales.
- Identificar y poner a prueba la relevancia y calidad de la información ambiental que proveen a sus sectores socio-económico particulares.
- Desarrollar formas para analizar las fortalezas y debilidades de su Servicio al proveer información ambiental precisa y al día.
- Estructurar un plan para obtener rápidamente información confiable de expertos nacionales e internacionales en áreas donde su Servicio carezca de experiencia.
- Aprender técnicas y procedimientos para comunicarse con varios sectores económicos nacionales y con sus propios tomadores de decisiones críticas.
- Analizar los servicios que provee y su impacto sobre varios sectores socioeconómicos con el fin de minimizar riesgos, especialmente en áreas donde la protección a la vida, propiedad y el bienestar económico son importantes.
- Desarrollar métodos de interacción con el público, encargados de la gestión del desastre y los sectores afectados antes, durante y después de desastres naturales.

Contenidos:

- Antecedentes
- Servicios Meteorológicos para el Público
- Comunicación
- Las comunicaciones internas
- Atención al Cliente

- Informes meteorológicos
- Otros aspectos de la Comunicación
- Análisis FODA de los servicios de un servicio meteorológico

Bibliografía:

Barahona, Abel; Francisco Barahona. "El artículo científico". En Metodología de Trabajos Científicos. 2ª. Ed. Bogotá, Colombia: IPLER, 1984.

Barnet, Sylvain; María Stubbs. Barnet & Stubbs Practical Guide to Writing. Fourth Edition. Boston: Little, Brown and Co., 1983.

Bishop, Claude T. How to edit a Scientific Journal. Philadelphia: ISI Press, 1984.

Bobenrieth, Manuel A. Autoevaluación sobre conocimientos (información, comprensión y aplicación) de metodología de investigación. 3ª. Ed. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 1985.

Booth, vernon: Communication in Science: Writing and Speaking. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1985.

Brusaw, Charles T.: Gerard Y. Alfred: Walter E. Oliu. Handbook of Technical Writing. Second Edition. New York: St. Martín Press, 1982.

CBE Style Manual Committee. Economics of Scientific Journals. Bethesda, Maryland: Council of Biology Editors, 1982.

Cordera, Armando; Manuel A. Bobenrieth. Cap. 44. "Conceptos básicos de investigación". En Administración de sistemas de salud. México, D.F., 1983.

Downs, Florence; Margaret Newman. "Elements of a Research Critique". In A Source Book of Nursing Research. Third Edition. Philadelphia: F. A. Davis Co. , 1983.

Ewing, David W. Writing for Results in Business, Government, the Sciences and the Professions. Second edition. New York: John WILEY & Sons, 1985.

Fernández García, Raúl. "Capítulo 8. Redacción y presentación del informe". En Metodología de la investigación. México, D.F.: Editorial Trillos, 1981.

Fox, David J. "Critically Evaluating the Written Research Report". In Fundamentals of Research in Nursing. Fourt Edition. New York: Appleton-Century-Grafts, 1982.

Gastel, Bárbara. Presenting Science to the Public. Philadelphia: ISI Press 1983.

Miranda Podadera, Luis. Curso de redacción. Método práctico para redactar con soltura. Madrid Editorial Hernando. 1981.

Miranda Podadera, Luis. Ortografía Práctica de la Lengua Española. 40 a. Ed. Madrid: Editorial Hernando, 1981.

Vivaldi, Gonzalo Martín. Curso de redacción. Del pensamiento a la palabra. Teoría y práctica de la composición y del estilo. XIX Edición corregida y aumentada. Madrid: Paraninfo, 1982.

Nombre del curso: Administración Ambiental

Créditos: 2

Descripción del curso:

Actualmente, la moderna Educación Ambiental vinculada con el Desarrollo Sostenible, es ampliamente aceptada como una línea de acciones de extrema importancia, tendiente a que la especie humana puede elevar su calidad de vida y sobrevivir en y con el Ambiente. En las Normas Ambientales una gran cantidad de acciones, menciones y/o referencias, involucran una notable vinculación con aspectos científicos, tecnológicos y educativos relevantes que, por una parte, habitualmente se consideran y tratan dentro del campo Educativo Ambiental y que, por la otra, podrían resultar de muy particular interés para la actividad laboral de los profesionales relacionados con la Meteorología.

Este curso le permitirá al estudiante conocer qué es un sistema de administración ambiental, así como el conjunto de herramientas de carácter administrativo, que permite coordinar y controlar los procesos productivos y su impacto al ambiente (positivo o negativo), así como sus efectos, entre otros.

Objetivos:

- Enseñar a los estudiantes acerca de cómo entender, desarrollar e implantar leyes ambientales relevantes, regulaciones, y prácticas para sus propios países incluyendo las etapas de identificación de necesidades, negociación, interpretación, y educación a otros.
- Aprender acerca de los principales acuerdos ambientales multilaterales, y a determinar cómo las provisiones en dichos acuerdos afectan su propia situación nacional.
- Comparar los puntos de vista de ambientalistas, industriales, y el público general de su país así como de los principales involucrados a nivel internacional dentro de la región.
- Analizar temas específicos, tales como cambio climático, biodiversidad, desastres naturales, y administración de zonas costeras, y evaluará cómo dichos temas están siendo manejados local y regionalmente.
- Investigar y criticar leyes ambientales relevantes, regulaciones, y prácticas, incluyendo sus orígenes, cómo fueron desarrolladas, cómo están siendo implementadas, y cómo podrían ser mejoradas.
- Explorar como las prácticas ambientales, tanto legales como voluntarias están siendo adoptadas en otros países, y concluir si estas prácticas son aplicables ó no a sus propias situaciones.

Contenidos:

- La Educación Ambiental y los problemas ambientales
- Residuos peligrosos
- El suelo
- Agua

- Aire
- Sistemas de Gestión Ambiental y Calidad, Normas ISO 9001:2000, ISO 14001
- La Auditoría Ambiental

Bibliografía:

Aguiló, M. et al., Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología (3ª reimpresión). Ministerio de Medio Ambiente. 1998.

Canter, L. W. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGraw-Hill. 1998

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L.. Evaluación de impacto ambiental. Pearson-Prentice Hall. España. 2005

Glasson J., Therivel R., Chadwick A.. Introduction to Environmental Impact Assessment (second edition). Spon Press, London. 2002

Herrero, A. Nuevos Cauces Jurídicos para la Protección internacional del Medio Ambiente en La Declaración Universal de los Derechos Humanos en su 50 Aniversario Tricarta, , Barcelona. 1998

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Cadastro Nacional das Instituições que atuam na área do meio ambiente. Brasília, Ed. SINIMA, 4ª ed., 1990.

Morris P. and Therivel R.,. Methods of Environmental Impact Assessment. Second edition. Spon Press, London. 2004

Petts. J. (Ed) Handbook of Environmental Impact Assessment. Volume 2. EIA in practice: impact and limitations. Blackwell Science. Oxford. 1999.

Wood C. Environmental Impact Assessment. A comparative review (second edition). Pearson Education Ltd., Essex, England. 2003.

Nombre del curso: Seminario sobre la aplicación de la meteorología II

Créditos: 2

Descripción del curso:

La metodología de la investigación científica, está diseñada para garantizar la adquisición de conocimientos y habilidades que permitan mantener una actitud reflexiva y de permanente perfeccionamiento, mediante la generación de conocimientos encausados por su curiosidad científica, que inducen a indagar el porqué de las problemáticas climáticas. Es por ello que este curso abordará entre otras temáticas: Conceptos generales de investigación científica; Componentes de una investigación científica; Diseños de investigación; Aplicación de la meteorología al desarrollo mundial; la meteorología como herramienta de la investigación Científica y Análisis crítico de investigaciones.

El proceso de investigación científica es aquel que de modo consciente se desarrolla a través de las relaciones que se establecen entre el investigador, el tutor y el tema de la realidad objetiva que se investiga, con el propósito de superar la situación presente en el mismo, dando respuesta de esta forma a las necesidades de la sociedad, para lo cual se tiene en cuenta el conocimiento adquirido durante todos los cursos del programa de la maestría y los métodos y técnicas propias de la investigación científica de forma planificada y organizada. Es por ello que se contemplan dos cursos de Seminario sobre la aplicación de la Meteorología, siendo este el segundo.

Objetivos:

- Profundizar y extender el conocimiento en alguna de las áreas de la meteorología.
- Generar y encauzar habilidades de los estudiantes frente a la investigación meteorológica.
- Ayudar a desarrollar las destrezas de conseguir información detallada sobre un tema, seleccionar y organizar la información más importante y usar el tiempo eficazmente.
- Resaltar la Importancia de la meteorología en las diferentes actividades humanas.
- Desarrollar habilidades en investigación cuantitativa.
- Identificar los diferentes tipos, clasificación y operacionalización de variables.
- Identificar formas de análisis y presentación de los datos.
- Analizar críticamente un artículo científico.
- Desarrollar búsquedas bibliográficas.
- Manejar herramientas básicas para realizar un proyecto de investigación.
- Utilizar técnicas efectivas de comunicación escrita.
- Exponer los resultados de su investigación en forma concisa y efectiva.

Contenidos:

Por la naturaleza del curso, el tema del mismo será seleccionado entre el estudiante y el tutor, dicho tema se enfocará en la relación de la meteorología y el desarrollo mundial actual.

Bibliografía:

Academia de ciencias de Cuba, 1976, Manual de instrumentos para el observador meteorológico, Instituto de meteorología, Academia de ciencias de Cuba.

Bailey W. Mitchell, Instrumentation and measurement for environmental sciences, 1983, American Society of Agricultural Engineers

Campbell Scientific, inc. 1990. CR10 measurement and control module: operator's manual. Canada

Campbell Scientific, inc. 1990. CM10 and cm6 tripod. Instruction manual. Canada

Campbell Scientific, inc. 1990. PC208 datalogger support software: instruction manual. Canada

Comisión Nacional del Agua. Meteorología para personal clase IV. Curso CNA-IMTA.

Gómez Morales, S.B. Y Arteaga Ramírez R. 1988. Elementos básicos para el manejo de instrumental meteorológico. Compañía Editorial Continental. México D.F.

Griffiths, John F. Handbook of Agricultural Meteorology. Oxford University press, 1994.

Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierra. 1979. Análisis y diseño de una red agrometeorológica. Valle del Cauca. en "segundo curso para técnicos en Agrometeorología." Bogotá.

Mosiño Aleman p.A. 1968. Apuntes de Meteorología y Climatología. Facultad de Ciencias UNAM. México D.F.

Organización Meteorológica Mundial. 1974. Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico de clase IV. Volumen 3 meteorología. Dirección General de Geografía y Meteorología. México.

Organización Meteorológica Mundial. 1990. Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos, OMM no. 8, Secretaría de la OMM, Ginebra Suiza, 1990.

Romo González J.R. y Arteaga Ramírez R. 1989. Meteorología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Dpto. de Irrigación. Chapingo, México.

SAG. 1975. Instructivo para efectuar observaciones meteorológicas en las estaciones climatológicas. Dirección General de Geografía y Meteorología. Servicio Meteorológico Nacional. México D.F.

Nombre del curso: Proyecto de Graduación

Créditos: 7

Descripción del curso:

El Proyecto de Graduación es la producción académica más importante del estudiante del posgrado; es el resultado de la integración de los aprendizajes adquiridos a lo largo del programa. El trabajo práctico y análisis de datos ofrecen al estudiante la oportunidad de llevar a cabo investigación científica a menudo en áreas de vanguardia de las ciencias climáticas y atmosféricas. Éste es el puente entre la vida académica y profesional del estudiante, permite el cierre del proceso de aprendizaje universitario y la plena incorporación al campo profesional. Por lo tanto, el proyecto de graduación es un producto de calidad para ser presentado por el estudiante a sus evaluadores académicos y a sus pares profesionales.

Objetivos:

- Permitir al estudiante adquirir las habilidades necesarias para realizar una investigación científica, recabar un bloque de información y poder llegar a una valoración crítica de dicho bloque.
- Ayudar al estudiante a desarrollar sus propios intereses específicos en el campo general de la meteorología.
- Contribuir en su preparación personal para la investigación u otro trabajo en cualquier campo particular.
- Permitir al estudiante adquirir las habilidades necesarias para realizar una investigación científica.

Contenidos:

El tema del proyecto es elegido por el estudiante en colaboración con un tutor y será aprobado por la Comisión del Programa. Para facilitar la selección del tema se circulará una lista de proyectos sugeridos, la cual podrá ser supervisada por los instructores. En el proyecto están incluidos elementos prácticos, análisis de datos, y una revisión de literatura crítica. Dicha revisión literaria involucra la búsqueda y lectura de documentos científicos originales y la presentación de un reporte lógico, comprensivo y ordenado acerca de dichos hechos. El programa propuesto será desarrollado en línea. Debido a que este es un curso de Aprendizaje en Línea, los profesores podrían guiar su desarrollo en una locación afuera de la Universidad de Costa Rica. Se espera que el estudiante culmine el sexto ciclo con la presentación del Proyecto de Graduación en forma presencial en el lugar que determine la Comisión del Programa.

Bibliografía:

J. T. Houghton,.- Física de atmósferas planetarias. INM. 1992

D. L. Hartmann,. - Global Physical Climatology. Academic Press. 1994

B. J. Retallack, - Compendio de Meteorología para el uso del personal meteorológico de clase I y de clase II. Volumen I, parte 2: Meteorología Física. OMM núm. 364. 1974

- J. R. Holton,- Encyclopedia of Atmospheric Sciences (6 volúmenes). Academic Press. 2003
- F. Morán.- Apuntes de termodinámica de la atmósfera. INM. 1984
- J. V. Iribarne & W. L. Godson, .- Termodinámica de la atmósfera. INM. 1996
- G. J. Haltiner & F. L. Martin .- Meteorología dinámica y física. INM. 1990
- J. T. Houghton.- Física de atmósferas planetarias. INM. 1992
- B. J. Retallack, .- Compendio de Meteorología para el uso del personal meteorológico de clase I y de clase II. Volumen I, parte 2: Meteorología Física. OMM núm. 364. 1974
- J. R. Holton.- Encyclopedia of Atmospheric Sciences (6 volúmenes). Academic Press. 2003
- R. R. Rogers.- Física de las nubes. Ed. Reverté. 1977
- B. J. Retallack.- Compendio de Meteorología para el uso del personal meteorológico de clase I y de clase II. Volumen I, parte 2: Meteorología Física. OMM núm. 364. 1974
- J. R. Holton.- Encyclopedia of Atmospheric Sciences (6 volúmenes). Academic Press. 2003
- J. A. Sobrino y Rodríguez.- Teledetección. Universidad de Valencia. 2000
- Fundamentals of Remote Sensing, del Canada Center for Remote Sensing, (http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/tutorials/fundam/fundam_e.html)
- J. R. Holton.- Introducción a la meteorología dinámica. INM. 1990
- H. B. Bluestein.- Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes. Oxford University Press. 1992-93
- G. J. Haltiner & F. L. Martin.- Meteorología dinámica y física. INM. 1990
- J. T. Houghton.- Física de atmósferas planetarias. INM. 1992
- J. R. Holton.- Encyclopedia of Atmospheric Sciences (6 volúmenes). Academic Press. 2003
- Wiin-Nielsen.- Compendio de Meteorología para uso del personal} meteorológico de clase I y de clase II. Volumen I, parte 1: Meteorología dinámica. OMM nº364.1984
- F. Defant & H. T. Mörrh.- Compendio de Meteorología para uso del personal meteorológico de clase I y de clase II. Volumen I, parte 3: Meteorología sinóptica. OMM nº364. 1991
- D. L. Hartmann.- Global Physical Climatology. Academic Press. 1994
- K. McGuffie, A. Henderson-Sellers.- A Climate Modelling Primer. Wiley & Sons. 1997
- H. E. Landsberg.- World survey of Climatology (15 vol.). Elsevier Publishing Company. 1970
- H. E. Landsberg.- World survey of Climatology, volume 1C. Elsevier Publishing Company. 2001
- D. G. Andrews, ().- An Introduction to Atmospheric Physics. Cambridge University Press. 2000
- R. G. Barry & R. J. Chorley.- Atmósfera, tiempo y clima. Omega. 1999
- IPCC, .- Primer informe de Evaluación del cambio climático del IPCC (vol. 1). INM. 1999

IPCC.- IPCC third assessment report: climate change 2001. The scientific basis climate. Cambridge University Press. 2001

D. Martyn.- Climates of the World. Elsevier Publishing Company. 1992

G. Philander.- El Niño, La Niña and the Southern Oscillation. Academic Press. 1990

J. J. Capel Molina.- El clima de la península Ibérica. Ariel. 2000

Font Tullot.- Climatología de España y Portugal. Ediciones Universidad de Salamanca. 2000

L. García de Pedraza & A. Reija Garrido.- Tiempo y clima en España, meteorología de las autonomías. Dossat. 1994

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA
OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CURSO

PROFESOR

Dinámica Atmosférica I	Jorge A. Gutiérrez Camacho Jorge Amador Astúa
Meteorología Física	Walter Fernández Rojas
Instrumentación Meteorológica y Técnicas de Observación	Vilma Castro León
Dinámica Atmosférica II	Jorge A. Gutiérrez Camacho
Análisis y Predicción del tiempo I	Erick R. Rivera Fernández
Oceanografía	Omar G. Lizano Rodríguez
Introducción a la Administración y Organización	Carlos Serrano Rodríguez Luis Alberto Quintero Meléndez
Contabilidad Gerencial	Ana Lorena Mora Portillo
Administración de Recursos Humanos	Ana Lorena Mora Portillo Carlos Serrano Rodríguez Luis Alberto Quintero Meléndez
Administración de la Información	Walter Fernández Rojas Eric J. Alfaro Martínez
Estrategias Gerenciales y Control de Calidad	Ana Lorena Mora Portillo Carlos Serrano Rodríguez Luis Alberto Quintero Meléndez
Seminario sobre la aplicación de la Meteorología I	Javier Bonatti González
Análisis y Predicción del tiempo II	Erick R. Rivera Fernández
Climatología	Eric J. Alfaro Martínez
Hidrometeorología	Hugo Hidalgo León
Meteorología Agrícola	Vilma Castro León
Relaciones Internacionales	Mary Luz Moreno Díaz

Servicios Meteorológicos para el Público

Administración Ambiental
Seminario sobre la aplicación de la Meteorología II

Proyecto de Graduación

Walter Fernández Rojas

Mary Luz Moreno Díaz
Javier Bonatti González

Walter Fernández Rojas,
Jorge A. Gutiérrez Camacho,
Eric J. Alfaro Martínez,
Hugo Hidalgo León,
Erick R. Rivera Fernández,
Jorge Amador Astúa,
Javier Bonatti González,
Omar G. Lizano Rodríguez

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN METEOROLOGÍA OPERATIVA
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAestrÍA EN METEOROLOGÍA OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

ERIC J. ALFARO MARTÍNEZ

Doctorado en Oceanografía, Universidad de Concepción, Chile.

JORGE AMADOR ASTÚA

Doctorado en Dinámica de Fluídos, Universidad de Reading, Inglaterra.

JAVIER BONATTI GONZÁLEZ

Doctorado en Física, Universidad de Tübingen, Alemania.

VILMA CASTRO LEÓN

Maestría en Micrometeorología, Universidad de Nottingham, Inglaterra.
Doctorado en Filosofía, Universidad de Illinois en Urbana Champaign, Estados Unidos de América.

WALTER FERNÁNDEZ ROJAS

Maestría en Meteorología, Universidad de St. Louis, Missouri, Estados Unidos.
Doctorado en Física Atmosférica, Universidad de Londres, Inglaterra.

JORGE ARTURO GUTIÉRREZ CAMACHO

Maestría en Física, Universidad de Ohio, Estados Unidos. Doctorado en Filosofía, Universidad de Reading, Inglaterra.

HUGO HIDALGO LEÓN

Maestría en Meteorología y Climatología, Universidad de Birmingham, Inglaterra.

OMAR GERARDO LIZANO RODRÍGUEZ

Doctorado en Ciencias Marinas, Universidad Portoricensis, Puerto Rico.

LUIS ALBERTO QUINTERO MELÉNDEZ

Maestría en Administración, Universidad de las Ciencias y El Arte de Costa Rica.

ANA LORENA MORA PORTILLO

Maestría en Administración Pública con Énfasis en Administración de Cooperativas, Universidad de Costa Rica.

MARY LUZ MORENO DÍAZ

Maestría en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Universidad de Concepción, Chile.

ERICK REINALDO RIVERA FERNÁNDEZ

Maestría en Ciencias de la Atmósfera, Universidad de Costa Rica.

CARLOS EDUARDO SERRANO RODRÍGUEZ

Maestría en Administración Pública, Universidad de Costa Rica.