



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ORDENANZA CD N° 07/2012

VISTO:

La Ordenanza N° 01/07 del Honorable Consejo Directivo de la Facultad mediante la cual se crea la Carrera de posgrado Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencias, y sus modificatorias Ordenanza HCD N° 03/2010 y Ordenanza HCD N° 05/2011.

La necesidad de introducir modificaciones en el Plan de Estudios y en el Reglamento de esta carrera de posgrado, a los fines de corregir algunos aspectos formales que se advirtieron en la Ordenanza HCD N° 05/2011, y adecuarlos a la Resolución Ministerial N° 160/2011; y

CONSIDERANDO:

Que el Dr. Carlos Marcelo Scavuzzo, Director de la mencionada carrera de posgrado, ha efectuado una presentación tanto del Plan de Estudios como del Reglamento de la misma que contempla las correcciones mencionadas y los adecua a la Resolución Ministerial referida;

Que la presentación cuenta con el aval del Consejo Académico Profesional de la carrera;

Que el Consejo Asesor de Posgrado de la Subsecretaría de Posgrado de la UNC ha dado su aprobación;

Que el Consejo de Posgrado de la Facultad ha analizado la presentación del Dr. Scavuzzo recomendando su aprobación;

Que resulta conveniente disponer de un texto único, ordenado y actualizado a los fines de evitar confusiones.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA

ORDENA:

ARTÍCULO 1°: Derogar las Ordenanzas HCD N° 03/2010 y HCD N° 05/2011.

ARTÍCULO 2°: Modificar el Plan de Estudios y Reglamento de la Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencias, establecidos en la Ordenanza HCD N° 01/07, según se especifica en el Anexo I (Plan de Estudios) y en el Anexo II (Reglamento de la Carrera), que forman parte de la presente Ordenanza.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 3º: Elévese al H. Consejo Superior, comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA A DIECISIETE DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DE DOS MIL DOCE.

pc



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINA
VICE DECANA
Fa.M.A.F.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ANEXO I ORDENANZA CD N° 07/2012

Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencias

Plan de Estudios

Resumen

- Aprobación de los cursos formales obligatorios con una duración de 2 años (11 materias de 60 hs. cada una).
- 1 Tutoría de investigación
- 1 Seminario
- Elaboración, defensa y aprobación de una tesis de maestría
- Aprobación o certificación de un examen de idioma inglés (compresión de texto)

Los postulantes deberán tener título universitario de una carrera de grado de una Universidad Argentina o del exterior.

El presente plan contempla el cursado obligatorio de 11 asignaturas de 60hs. , cada una, haciendo un total de 660 hs. Además se incluye un trabajo de seminario, donde el estudiante debe exponer sobre una temática actual referida al tema de la maestría pero no relacionada directamente con su proyecto de tesis. Por otro lado se incluye una Tutoría de investigación de 400 hs., donde el alumno deberá realizar un pequeño trabajo de investigación, relacionando a temas de la maestría, haciendo uso de datos públicos /publicados.

Ejes temáticos del Plan:

- Técnicas y tecnologías asociadas a la teledetección
- Procesamiento digital de imágenes de satélite
- Aplicaciones de imágenes de radar (SAR)
- Estadística aplicada
- Cartografía básica
- Sistemas de información geográfica



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- El geo-procesamiento aplicado
- Programación
- Análisis de series temporales
- Modelos y simulación
- Asimilación de datos públicos /publicados
- Ecología del paisaje, estadística de parches.
- Análisis espacial de situaciones de riesgo
- Sistemas expertos
- Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo, simulación.
- Análisis epidemiológico
- Enfermedades agrícolas, animales o humanas, vinculadas al ambiente
- Emergencias ambientales, inundaciones, incendios
- Planning y respuesta a emergencias
- Inteligencia artificial
- Ecología y biología asociada a vectores /huéspedes.
- El método científico en situaciones relacionadas a la temática en cuestión, investigación y análisis crítico
- Utilización con racionalidad de los recursos disponibles, a los fines de conseguir su mejor aprovechamiento.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Plan de estudios: Cursos

Primer año

		Teórico (hs.)	Práctico (hs.)
MEW 1	Matemática	30	30
MEW 2	Introducción a la teledetección	30	30
MEW 3	Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución	30	30
MEW 4	Estadística	20	40
MEW 5	Optativa 1		
	A) Ecología y biología de vectores /huéspedes	40	20
	B) Secuenciación y ejecución con técnicas de inteligencia artificial	30	30
MEW 6	Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de imágenes de satélites	30	30
MEW T	Tutoría de investigación*	-	400

Segundo año

MEW 7	Procesamiento digital de imágenes de satélite y SIG	20	40
MEW 8	Optativa 2		
	Análisis epidemiológico de enfermedades vinculadas al ambiente	40	20
	Emergencias ambientales	30	30
	Planificación, secuenciación y ejecución en inteligencia artificial aplicadas al área espacial	30	30
MEW 9	Aplicación de imágenes de radar de apertura sintética	30	30
MEW 10	Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo y simulación	20	40
MEW 11	Seminario	-	60
MEW 12	Análisis espacial y situaciones de riesgo	30	30

* La Tutoría podrá hacerse en cualquier momento de la carrera siempre que se cumplimenten las correlatividades correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Primer Año

MEW 1 Matemática

Objetivos:

Se pretende que los alumnos consoliden conocimientos básicos sobre álgebra, en particular álgebra lineal, y análisis matemático incluyendo cálculo diferencial e integral. Mostrar la utilización de estas herramientas como lenguaje necesario para la formulación de modelos.

Contenidos

- Ecuaciones algebraicas:** Números naturales, enteros, racionales, reales y complejos. Ecuaciones con una o más incógnitas. Soluciones de una ecuación. Ecuaciones lineales, cuadráticas y de orden superior. Gráfico de soluciones de ecuaciones lineales.
- Matrices y sistemas de ecuaciones:** Sistemas de ecuaciones lineales. Interpretación gráfica de las soluciones para sistemas de dos ecuaciones. Matrices y sistemas lineales. Matriz identidad y operaciones con matrices. Determinante de una matriz. Eliminación gaussiana. Noción de espacio vectorial. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores de una matriz. Matrices y rotaciones de coordenadas.
- Funciones y gráficas:** Definición y ejemplos de funciones. Variables dependientes e independientes. Funciones polinómicas, función potencial, función exponencial y función logarítmica. Funciones trigonométricas, etc. Función inversa. Gráficas de funciones.
- Introducción al cálculo diferencial:** Límite de una función. Cálculo de límites de funciones particulares. Propiedades algebraicas del límite de funciones. Continuidad de funciones. Límites al infinito y asíntotas. Derivada de una función y su interpretación gráfica. Recta tangente y tasa de cambio de una función. Derivadas de funciones particulares: polinómicas, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, etc. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa.
- Cálculo integral:** La integral como operación inversa a la derivada. Integrales definidas e indefinidas. Área bajo una curva. Integrales de funciones particulares. Uso de tablas de integrales. Reglas de integración.
- Aplicaciones de los conceptos fundamentales del cálculo a las ciencias del ambiente:** Evolución de poblaciones de especies. Leyes de Malthus y crecimiento exponencial. Crecimiento limitado de poblaciones y modelos logístico y de Gompertz.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales y un examen final en los turnos correspondientes.

Bibliografía:

- Anton, Howard. "Introducción al álgebra lineal" 2da edición. Limusa. México, 1998.
- Ayres, Frank, Jr. "Teoría y problemas de matrices". McGraw-Hill. México - Buenos Aires, 1991.
- Sadosky, Manuel y Guber, Rebeca. "Elementos de cálculo diferencial e integral". Alsina, Buenos Aires. 1956.
- Stewart, James . "Cálculo de una variable". Editorial Thomson. 1998.
- Ayres, Frank, Jr. "Cálculo diferencial e integral". 3ª Ed. McGraw-Hill. Madrid, 1991.

Docentes:

- Dra. Noemí Patricia Kisbye (FAMAF)
- Dr. Elvio Ángel Pilotta (FAMAF)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW 2 Introducción a la teledetección

Objetivos:

Se pretende que los alumnos adquieran conocimientos teóricos y destrezas prácticas relacionados con los principios de la teledetección. Que aprendan a utilizar las herramientas básicas del procesamiento de imágenes de satélites para el monitoreo ambiental. Que conozcan la disponibilidad de distintos tipos de información satelital.

Contenidos

1. **Fundamentos físicos de teledetección e imágenes:** El espectro electromagnético. El color. Firmas espectrales. Imágenes digitales.
2. **Formación de imágenes (resoluciones, tipos de sensores):** Resolución Radiométrica. Resolución espacial. Resolución temporal. Resolución espectral. Tipos de sensores (activos, pasivos).
3. **Interpretación visual y análisis de imágenes:** Forma. Textura. Tono.
4. Filtros y mejoramiento de las imágenes.
5. **Correcciones geométricas y Radiométrica, calibración.**
6. **Transformaciones especiales:** Componentes Principales. Tasseled Cap. Índices de Vegetación.
7. **Clasificación y post-clasificación:** Métodos no supervisados. Métodos supervisados
8. **Disponibilidad de datos satelitales.**
9. **Satélites meteorológicos y datos climáticos globales.**
10. **SAR:** Introducción a la física del radar SAR y a su procesamiento elemental.
11. **GIS:** Introducción conceptual a los sistemas de información geográfica.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones; una práctica y un examen teórico final en los turnos correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Bibliografía:

- Richards J. A. And Jia Xiuping, "Remote Sensing Digital Image Análisis", Springer, 1999.
- Chuvieco E., "Fundamentos de teledetección espacial", Rialp, 1996.
- James B. Campbell, **Introduction to Remote Sensing, Fourth Edition. The Guilford Press, 2006.**
- John R. Jensen, Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Edition. Prentice Hall Series in Geographic Information Science, 2006.
- Steven M. de Jong, Freek D. van der Meer, Remote Sensing Image Analysis: Including the Spatial Domain (Remote Sensing and Digital Image Processing), 2nd ed. Springer, 2007.
- Susan Ustin, Manual of Remote Sensing, Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring 3rd edition. Wiley, 2004.

Docentes:

- Dr. Oscar Bustos (FAMAF)
- Dr. Héctor F. del Valle (CENPAT - CONICET)
- Biól. Camilo Rotela (IG)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'O. Bustos'.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW 3

Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución

Objetivos:

Que los alumnos adquieran familiaridad con el uso de las herramientas y técnicas de inteligencia artificial para planificación y secuenciación (AIP&S). Que sepan identificar sus posibles aplicaciones. Que aprendan a utilizar las más modernas herramientas informáticas de AIP&S. Que aplique estas herramientas en sus áreas y puedan especificar requerimientos.

Contenidos:

1. **Conceptos básicos sobre la ciencia de la computación:** algoritmos, computabilidad, complejidad, grafos, búsquedas.
2. **Introducción a los problemas encarados por las técnicas de Inteligencia artificial:** Conceptos sobre representación de conocimientos. Problemas de satisfacción y condicionantes.
3. **Conceptos básicos de la planificación y programación de eventos AIP&S:** Estado del arte sobre estas herramientas. Análisis de los algoritmos en este área. El problema del monitoreo de ejecución y la resolución de problemas con incertezas.
4. **Ejemplo de arquitecturas para AIP&S y utilización de herramientas existentes aplicadas a las problemáticas del manejo de emergencias:**
 - i. BlackBox (Cornell), a SAT technology planning system
 - ii. O-OSCAR (Object Oriented Scheduling ARchitecture), Scheduling with time and resources
 - iii. COMIREM (CMU) Tools for Mixed-Initiative Scheduling
 - iv. Knowledge Engineering Representation (ItSimple)
 - v. Ground Station Service Scheduling & Execution Tools
 - vi. MEXAR/RAXEM, tools for continuous support to data downlink/uplink activities
 - vii. SIADEX, an integrated framework for crisis action planning.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales a través de la entregas problemas resueltos de y un examen final en los turnos correspondientes.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013

400
AÑOS



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Bibliografía:

- L. Castillo, J. Fdez-Olivares, O. García-Pérez, F. Palao, SIADEX. **An integrated planning framework for crisis action planning, in International Conference on Automated Planning and Scheduling, Software Demonstrations Track, Monterey, CA (USA). ICAPS 2005.**
- A. Cesta, G. Cortellessa, A. Oddi, and N. Policella. Studying Decision Support for MARS EXPRESS Planning Tasks: A Report from the MEXAR Experience, in Proceedings of the 4th International Workshop on Planning and Scheduling for Space, IWSPSS'04. ESA-ESOC, Darmstadt, Germany, June 23-25, 2004.
- J. Hopcroft, R. Motwani, and J. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison Wesley, 2001.
- M. Ghallab, D. Nau, and P. Traverso, Automated planning: Theory & practice, Morgan Kaufmann, 2004.
- N.J. Nilsson, Principles of artificial intelligence, Tioga, Palo Alto, California, 1980.
- S.J. Russell and P. Norvig, Artificial intelligence: A modern approach, Second Edition. Prentice Hall, 2003.
- S. Smith, D. Hildum and D.R. Crimm, and D. R. Crimm, Comirem: an intelligent form for resource management. IEEE Intelligent Systems, Vol. 20, No. 2, pp. 16 - 24. March, 2005.

Docentes:

- Dr. Daniel Borrajo Millán (EPS/UC3M, España)
- Dr. Carlos Linares López (EPS/UC3M, España)
- Dr. Marcelo Oglietti (IG)
- Lic. Eduardo Romero (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW 4

Estadística

Objetivos:

Que los alumnos adquieran destrezas en técnicas y herramientas estadísticas para el tratamiento de datos. Se pretende un manejo fluido de conocimiento sobre: test de hipótesis, correlaciones de variables y modelos multivariados, regresiones y análisis determinantes.

Contenidos:

- 1. Conceptos de estadística inferencial:** Población y muestra. Parámetro, estimador y estimación. Teorema central del Límite. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza: Concepto, elementos para su construcción, longitud y precisión. Prueba de hipótesis: Concepto. Hipótesis nula y alternativa. Errores en una prueba de hipótesis.
- 2. Pruebas de hipótesis para una población:** Distribución T de Student y chi cuadrado. Pruebas de hipótesis: para la media, la proporción y la varianza. Supuestos y distintos casos. Pruebas de hipótesis: para la diferencia de medias y la diferencia de proporciones. Supuestos.
- 3. Regresión lineal simple:** El modelo de regresión lineal simple. Supuestos del modelo. Variable respuesta y variable regresora. Gráfico de dispersión. Estimación y propiedades de los estimadores de los parámetros. Coeficiente de correlación y de determinación. Predicción en regresión lineal simple.
- 4. Análisis de la Varianza:** El modelo matemático. Estimación de los parámetros. El contraste de la igualdad de medias. Tabla ANOVA. Análisis de la diferencia entre medias. Validación del modelo.
- 5. Pruebas no paramétricas:** Estadística no paramétrica: concepto. Tablas de contingencia. Prueba chi cuadrado: de independencia, de concordancia y de homogeneidad.
- 6. Regresión Lineal Múltiple:** El modelo general de regresión lineal. Estimación y propiedades de los estimadores de los parámetros. Tabla ANOVA. Correlación: simple, parcial y múltiple. Validación del modelo: multicolinealidad. Predicción en regresión lineal múltiple. Selección de las variables regresoras y medidas de bondad de ajuste.

7. Análisis Discriminante: Objetivos y condiciones de aplicación. Cómo seleccionar y combinar las variables para discriminar máximamente entre los grupos : la función discriminante. Significación e interpretación de la función discriminante. Matriz de clasificación. La asignación de nuevos sujetos a uno de los grupos. Análisis discriminante con más de dos grupos.

8. Regresión Logística: Situaciones en las que puede aplicarse. Recodificación de las variables predictoras. Selección de las variables del modelo. La tabla de clasificación. La predicción del criterio en términos de probabilidad.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (20 hs.) y prácticas (40 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico práctico en los turnos correspondientes.

Bibliografía:

- Agresti, A. An introduction to categorical data analysis, New York: Willey & Sons, 1996.
- Jobson, J.D. *Applied Multivariate Data Analysis*. Ed. Springer-Verlag, 1991.
- Hoel, P.G., Port, S.C., Stone, C.J. "Introduction to Probability Theory", Houghton Mifflin, Boston, MA, 1971.
- Montgomery, D. Design and Analysis of Experiments. Third ed. John Wiley & Sons, 1991.
- Searle, S.R. Linear Models. Ed. John Wiley & Sons. 1971.
- Zar, J.H. "Bioestadistical Analysis", 3ª edic. Editorial Prentice Hall. New Jersey. 662pp. Internacional Editions, 1996.
- Sydney Siegel. "Estadística no paramétrica". Editorial Trillas. México. Versión en ingles: McGraw Book-Company, Nueva Cork, E.U.A, 1983.
- Sokal, R. & F.J. Rohlf. Introducción a la bioestadística. Reverté. Madrid. 362 pp. , 1999.
- Fry, J. C. Biological data análisis. A practical approach. Oxford University Press, Oxford. 418 pp. 1996.
- L. Sachs. Applied Statistics. Springer-Verlag, 1984.
- S. Milton. "Estadística para Biología y Ciencias de la Salud", Ed. McGraw-Hill, 2001.

Docentes:

- Dra: María Laura Nores. (FAMAF-FCA)
- Dra. Ximena Porcasi (IG)





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW5 OPTATIVA 1
Opción A
Ecología y biología de vectores/huéspedes

Objetivos:

Que los estudiantes obtengan los conocimientos básicos sobre el vocabulario y los conceptos en ecología. Profundizar sobre la ecología de poblaciones, haciendo hincapié en el análisis eco-biológico de vectores/huéspedes de interés epidemiológico. Que adquieran experiencia sobre ecología del paisaje.

Contenidos:

1. **La población como sistema y sus componentes:** Estructura temporal y espacial. Factores (bióticos y abióticos). Procesos (natalidad, mortalidad, migración, competencia, predador-presa).
2. **Las reglas del cambio del tamaño poblacional:** Estimación de la densidad y el tamaño de las poblaciones. Estadísticos vitales: nacimientos, mortalidad y tasa de crecimiento. Principios de dinámica de poblaciones. Clasificación de la dinámica poblacional.
3. **El contexto espacial:** Distribución espacial de los organismos. Hábitat y ambiente. Ambiente y nicho. Dispersión y dinámica espacial. Fluctuaciones del ambiente. Parámetros espaciales. Dinámica espacial de las poblaciones.
4. **Análisis estadístico de la dinámica de poblaciones:** Factores y procesos en la limitación y regulación de las poblaciones. Los modelos como herramienta analítica. Estabilidad, oscilaciones y caos en la dinámica de poblaciones.
5. **Ecología y biología de huéspedes y vectores:** Parásitos y patógenos. Modelos huésped-patógeno y huésped-parásito. Procesos epidémicos. Modelos de dinámica y su aplicación a control de plagas. Principios de dinámica de poblaciones y clasificación de las plagas.
6. **Manejo de poblaciones plaga:** Preguntas y antecedentes.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (40 hs.) y prácticas (20 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico práctico en los turnos correspondientes.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Bibliografía:

- Wisnivesky Colli, María Cristina. Ecología y epidemiología de las infecciones parasitarias. Cartago: LUR, Libro Universitario Regional, 2003
- Anderson, Roy M.; May, Robert M. Infectious diseases of humans: dynamics and control. 1st. ed. Oxford University Press, c1991, reimpr.1998
- Timothy Schowalter. Insect Ecology: An Ecosystem Approach, second edition. Louisiana State University, Baton Rouge, U.S.A. Academic Press, Elsevier, 2006.
- Berryman, A.A. Principles of population dynamics and their application. Stanley Thornes (Publishers) Ltd. Great Britain. Pp 243, 1999.
- Gotelli, N.J. A primer of Ecology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. Pp. 206, 1995.
- Hasting, A. Population Biology. Concepts and Models. Springer. New York. Pp. 220. 1997.
- McCallum, H. Population parameters. Estimation for Ecological Models. Eds.: J.H. Lawton and G.E. Likens. Blackwell Science. London. Pp. 348. 2000.
- Renshaw, E. Modelling Biological Populations in Space and Time. Eds: C. Cammoms. F.C. Hoppensteadt y L.A. Segel. Cambridge University Press. New York. Pp. 403. 1991.
- Williams, B.K; Nichols, J.D. y M.J. Conroy. Analysis and management of animal populations. Modeling, Estimation, and Decision Making. Academic Press, New York. Pp. 817. 2002.

Docentes:

- Dr. Jaime J. Polop (UNRC)
- Dra. Cecilia Provensal (UNRC)
- Mgter. Sofía Lanfri (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW5 OPTATIVA 1

Opción B

Secuenciación y ejecución con técnicas de inteligencia artificial

Objetivos:

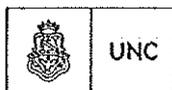
Se pretende introducir a los estudiantes en problemas de secuenciación de diferentes variantes. Que los estudiantes se impliquen en aspectos teóricos del área del conocimiento. Que sean capaces de identificar problemas de secuenciación y diseñar algoritmos y herramientas para resolverlos. Que utilicen técnicas modernas de secuenciación de procesos y las adapten para resolver problemas diferentes y complejos.

Contenidos:

- 1. Elementos de la teoría de la computación y de Inteligencia artificial:** Algoritmos Definición formal y comparación de complejidad computacional, Ejemplos (P, NP, NP-Hard). Algoritmos de búsqueda. El problema de satisfacción bajo condicionamientos. Análisis de complejidad.
- 2. El problema clásico de la secuenciación de eventos e introducción a los algoritmos de aproximación:** Desarrollo de ejemplos clásicos (ej: El problema clásico de la asignación de trabajos).
- 3. Condicionantes de razonamiento y secuenciación:** El problema temporal simple. Problemas temporales disyuntivos. Fuentes de condicionamientos. Condicionamientos suaves.
- 4. AI-secuenciación:** Condicionamiento de Procedencia. Esquema de optimización temporal. Búsqueda local. Muestreo iterativo.
- 5. Programación bajo incertezas:** El problema temporal simple. Problemas temporales disyuntivos. Generación de secuenciación robusta.
- 6. Secuenciación Distribuida:** Sistemas de Auto secuenciación. Coordinación de agentes secuenciadores.
- 7. Arquitecturas para programación:** Soporte planes de ciclos de vida. El usuario en el ciclo.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Bibliográfica:

- C. Cheng, and S.F. Smith, "Applying Constraint Satisfaction Techniques to Job Shop Scheduling", Annals of Operations Research, Special Volume on Scheduling: Theory and Practice, 70: 327-357, 1997.
- A. Cesta, A. Oddi, and S.F. Smith, "Iterative Flattening: A Scalable Method for Solving Multi-Capacity Scheduling Problems", Proceedings 17th National Conference on Artificial Intelligence, Austin, TX, July, 2000.
- S.F. Smith, "Is Scheduling a Solved Problem?", in Scheduling Theory and Applications: Selected Papers from a International, Multi-disciplinary Conference, (eds. E. Burke, G. Kendall , S. Petrovic and M. Gendreau), Kluwer Publishers, 2005, pp. 3-17.
- R. Bent, and P. Van Hentenryck, "The Value of Consensus in Online Stochastic Scheduling", in Proceedings 2004 International Conference on Automated Planning and Scheduling (ICAPS 2004), Whistler CA, 219-226, 2004.
- P. Van Hentenryck, and L. Michel, "Iterative Relaxations for Iterative Flattening in Cumulative Scheduling", in Proceedings 2004 International Conference on Automated Planning and Scheduling (ICAPS 2004), Whistler CA, 200-208, 2004.
- N. Policella, Scheduling with Uncertainty - A Proactive Approach Using Partial Order Schedules. PhD Thesis, University of Rome "La Sapienza", March 2005.
- H.R. Lewis, and C. Papadimitriou, Elements of the theory of computation, 2nd Edition, Prentice Hall, 1993.

Docentes:

- Dr. Stephen Smith: (Carnegie Mellon University, USA)
- Lic. Eduardo Romero: (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW 6

Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de imágenes de satélites

Objetivos:

Que los alumnos adquieran conocimientos y destrezas en los campos de la matemática discreta y las herramientas numéricas de simulación. Que sean capaces implementar estos conocimientos en herramientas computacionales. Que comprendan las técnicas como las de diferencias finitas, redes neuronales, autómatas y análisis armónico discreto entre otras. Que las apliquen a problemas relativos al procesamiento y utilización de imágenes satelitales.

Contenidos:

1. **Elementos de programación:** En esta unidad se brindará una introducción a la programación en IDL o equivalentes.
2. **Introducción a los métodos numéricos:** Algoritmos y diagramas de flujo, análisis de errores: error absoluto y relativo, sistema de numeración, introducción a los sistemas numéricos, aritmética del computador y representación de números, aritmética de punto flotante. Propagación de error.
3. **Solución aproximada de ecuaciones de una variable:** Preliminares, separación de raíces, solución gráfica de ecuaciones, el algoritmo de la bisección, iteración de punto fijo, método de la secante, método de Newton-Raphson.
4. **Repaso de ecuaciones diferenciales lineales ordinarias (EDO):** Puntos críticos y estabilidad, sistemas dinámicos unidimensionales, ejemplos clásicos, dinámica de las aplicaciones lineales unidimensionales, puntos fijos, bifurcaciones, puntos periódicos, el teorema del punto fijo, atractores. Sistemas dinámicos cuadráticos: la familia cuadrática, la familia logística, el diagrama y la constante de Feigenbaum, sistemas caóticos, el concepto de caos, el sistema dinámico asociado a la curva logística, exponentes de Liapunov, orbitas caóticas, sistemas dinámicos planos, variedad estable e inestable, exponente de Liapunov. Sistemas dinámicos complejos: nociones básicas, la familia cuadrática, el conjunto de Julia, el conjunto de Mandelbrot. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO): ecuaciones en diferencias y generalidades sobre los métodos de un paso para EDO. Método de Euler, convergencia, consistencia y estabilidad, método Runge-Kutta de segundo y cuarto orden, códigos Runge-Kutta de paso variable: pares encajados.
5. **Solución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales:** Puntos fijos para funciones de varias variables, condiciones para la convergencia del proceso de iteración, método de Newton. método Cuasi-Newton.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. **Autómata celulares:** Antecedentes, estructura, función de transiciones locales, función de transiciones globales, clasificación de Wolfram, ciclo y período, aplicaciones al modelado del sistema Inmunológico, aplicaciones al modelado de la evolución.

7. **El método Monte Carlo:** Antecedentes, elementos de teoría de probabilidad, evaluación de una integral definida, camino aleatorio. Aplicaciones a imágenes.

8. **Redes Neuronales:** Redes neuronales atractoras y perceptrons; el modelo de Hopfield de memoria asociativa y sus variaciones, perceptron simple y perceptron multicapas; el algoritmo de back propagation; utilización de redes neuronales para procesamiento de imágenes, utilización de redes neuronales para predicción; redes ANFIS (Artificial Networks for fuzzy inference systems).

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales a través de la entregas problemas resueltos y un examen final en los turnos correspondientes.

Bibliografía:

- Neil A. Gershenfeld, The Nature of Mathematical Modeling. Cambridge University Press, 1998.
- Joe D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, Second Edition. Publisher: CRC; 2 edition. 2001.
- Germund Daahlquist, Ake Bjorck, Numerical Methods. Dover Publications, 2003.
- Manfred M. Fischer, Yee Leung, GeoComputational Modelling: Techniques and Applications (Advances in Spatial Science).Springer; 1 edition, 2001.
- Charles R. Hadlock, Mathematical Modeling in the Environment (Classroom Resource Material). The Mathematical Association of America; Pap/Dsk edition, 1999.

Docentes:

- Dr. Francisco Tamarit (FAMAF)
- Dra. Carolina Tauro (IG)
- Lic. Eduardo Romero (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Segundo año

MEW 7

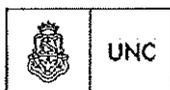
Procesamiento digital de imágenes de satélite y SIG

Objetivos:

Que los alumnos conozcan y comprendan los conceptos básicos de cartografía y proyecciones. Que adquieran destrezas en el manejo de sistemas de información geográfica. Que afiancen las técnicas para el manejo combinado de capas vectoriales y raster. Que puedan generar algoritmos para el procesamiento digital de imágenes y su implementación.

Contenidos:

1. **Fundamentos de SIG:** Definición, historia, principios, técnicas, terminología, representación digital.. Geodesia, grillas, datums, y proyecciones. Tipos/modelos de datos, manejo de bases de datos geográficas.
2. **Manipulación de datos** Formatos, visualización, consultas, definición y transformación de proyecciones y datums / entorno geográfico de Proyectos).,Construcción de SIGs. Datos raster: Georeferencia – Manipulación. Datos vectoriales: *Geoprocesos* -Reproyección - Ajuste Espacial. Edición de Mapas
3. **Conceptos de análisis geoespacial.** Georreferenciamiento,GPS., tomas de datos, clusters.
4. **Fuentes de datos de acceso público.** Información en Internet, Catálogo CONAE, Download datos SAC-C, Download datos MODIS, Download datos SPOT-Vegetation, Download datos LANDSAT, Download datos CBERS, Programas freeware.
5. **Elementos de programación con IDL.** Introducción a IDL,, I/O de archivos, Rutinas de programación,, Funciones matemáticas,, Programación en ENVI, Import y Export a IDL,, Modelos estadísticos, Regress.
6. **Procesamiento de distintos tipos de imágenes:** SAC-C, Landsat, Radar, Calibración de imágenes, Mosaicos, Cálculo de Temperatura a partir de una imagen Landsat, Corrección radiométrica, Árbol de decisión, DEM Features.
7. **Análisis Especiales:** Series temporales de imágenes satelitales: (SPOT, NOAA), Imágenes hiperespectrales, Librerías espectrales, Datos AVIRIS e Hyperion.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

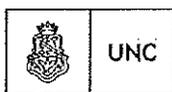
El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (20 hs.) y prácticas (40 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman evaluaciones parciales a través de la entregas problemas resueltos y un examen final practico en los turnos correspondientes.

Bibliografía:

- Richards J. A. And Jia Xiuping, "Remote Sensing Digital Image Análisis", Springer 1999.
- Chuvieco E. , "Fundamentos de teledetección espacial", Rialp , 1996.
- Documentación técnica, Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich.
- Bosque Sendra, J. Sistemas de Información Geográfica. Rialp. Madrid, 1992.
- Buzai, G.D. La exploración geodigital. Lugar Editorial. Buenos Aires, 2000.
- Gutiérrez Puebla, J.; Gould. M. SIG: Sistemas de Información Geográfica. Editorial Síntesis. Madrid, 1994.
- James B. Campbell, Introduction to Remote Sensing, Fourth Edition. The Guilford Press; Fourth Edition edition, 2006.
- John R. Jensen, Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective (2nd Edition). Prentice Hall Series in Geographic Information Science, Prentice Hall; 2 edition, 2006.
- Steven M. de Jong (Editor), Freek D. van der Meer (Editor). Remote Sensing Image Analysis: Including the Spatial Domain (Remote Sensing and Digital Image Processing), Springer; 1st ed. 2004. 2nd printing edition, 2007.
- Susan Ustin, Manual of Remote Sensing, Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring (Manual of Remote Sensing - Third Edition). Wiley; 3 edition, 2004.

Docentes:

- Lic. Mario Lanfri (IG)
- Biol. Camilo Rotela (IG)
- Mgter. Estefanía De Elía (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW8 OPTATIVA 2

Opción A

Análisis epidemiológico de enfermedades vinculadas al ambiente

Objetivos:

Que el alumnos adquieran destrezas en el análisis epidemiológico, haciendo hincapié en las enfermedades humanas, animales y agrícolas mas relacionadas al medioambiente. Que incorporen conceptos de vigilancia epidemiológica en el contexto de los sistemas de vigilancia de la región.

Contenidos:

1. **Enfermedades vinculadas al ambiente:** Mecanismos de transmisión. Enfermedades causadas por factores ambientales. Exposición, focos, agentes (Nutrientes, tóxicos, alergógenos). Enfermedades transmitidas por microorganismos. Infección y tiempos de incubación. Enfermedades transmitidas por vectores. Distribución del vector y de la enfermedad.
2. **Análisis de datos en epidemiología:** Parámetros epidemiológicos en la Población. Morbilidad, mortalidad y letalidad. Prevalencia e incidencia (tasas). Relación entre parámetros: factores de riesgo, tabla de doble entrada, odds ratio. Estadística. Intervalos de confianza para las medidas de enfermedad.
3. **Epidemiología observacional y experimental:** Epidemiología analítica y descriptiva:
4. **Encuesta epidemiológica:** Seguimiento epidemiológico y encuesta por sondaje. Encuestas transversales y longitudinales – Retrospectivas y prospectivas. Cuestionario. Base de datos. Análisis estadístico - Estadística descriptiva - Estadística inferencial.
5. **Cuantificación de epidemias:** Epidemias – Endemoepidemias – Pandemias - Ondas epidémicas. Corredores o canales endémicos.
6. **SIG aplicados a análisis epidemiológicos:** Descripción espacial de eventos. Patrones regionales en el análisis de situación. Identificación de áreas críticas. Vigilancia y monitoreo. Análisis de disponibilidad, cobertura y accesibilidad de los servicios. Determinación de riesgos ambientales. Evaluación de impacto de intervenciones.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (40 hs.) y prácticas (20 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico en los turnos correspondientes.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

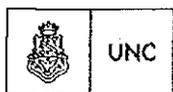
Bibliografía:

- Becker, Niels G. Analysis of infectious disease data. 1st. Ed. Chapman and Hall. London, 1989. 224 p.
- Gary Mullen and Lance Durden, Medical and veterinary entomology. Auburn University, Auburn, AL, U.S.A. Georgia Southern University, Statesboro, U.S.A. Academic Press, Elsevier, 2002

Docentes:

- Dr. Daniel Salomon (CENIDE – MSN -CONICET)
- Dra. Gabriela Quintana (UNT)
- Dra. Ximena Porcasi (IG)

A handwritten signature in black ink, appearing to be "D. Salomon".



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW8 OPTATIVA 2
Opción B
Emergencias ambientales

Objetivos:

Que los alumnos adquieran una base conceptual sobre emergencias ambientales. Que trabajen sobre los principios físicos y ambientales referidos a emergencias tales como inundaciones, incendios forestales, deslizamientos. Que adquieran destrezas metodológicas sobre la generación de herramientas basadas en datos satelitales tendientes al manejo de emergencias en sus distintas etapas.

Contenidos:

1. **El riesgo y la gestión de emergencias:** Introducción conceptos de riesgo, peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e incertidumbre. Conceptos de crisis, desastre, catástrofe, alerta y alarma. Tipos de desastres y tendencias. La situación en América Latina y en el mundo
2. **Evaluación y manejo de riesgo:** Las fases de la gestión y manejo del riesgo. Metodologías de evaluación de riesgo, manejo. Formas de mitigación del riesgo y de las pérdidas.
3. **Información Espacial para catástrofes:** Utilidad y limitaciones de las técnicas de teledetección. Sensores por tipo de fenómeno: misiones existentes y misiones futuras. Aplicaciones de la gestión de emergencias (prevención, crisis y post-crisis). Información espacial disponible. Sistemas de provisión de datos satelitales en situación de emergencias. Ejemplos de manejo de riesgo y desastres con técnicas de percepción remota en América Latina y en el mundo.
4. **Sistemas de información geográfica en emergencias:** Utilidad y limitaciones de los SIG para el manejo y la gestión de emergencias. Construcción, manipulación y actualización de bases de datos. Automatización de generación de cartografía específica. Integración con herramientas de modelización. Bases de datos de acceso libre. Archivo vectoriales con información de SIG de cobertura sudamericana.
5. **Aplicaciones por tipo de emergencia:** En todos los casos en general se abordaría lo siguiente:
 - i. Naturaleza del/los fenómeno/s, Parámetros que gobiernan el riesgo, estrategias de mitigación, medidas para la reducción/compensación de pérdidas, medidas para la reducción de la peligrosidad y vulnerabilidad, medidas a corto y largo plazo, sistemas de alerta.
 - ii. Todo esto para los casos de: Inundaciones, aluviones, incendios, terremotos, fenómenos de remoción en masa, erupciones volcánicas, accidentes antropogénicos (derrames de petróleo).



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



FAMAF

FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.

Bibliografía:

- Blaikie P., Cannon T., Davis I. & Wisner B. At Risk, natural hazards, people's vulnerability, and disasters. London, New York, 284 pp, 1994.
- Schilling, S. P. LAHARZ: GIS programs for automated delineation of lahar-hazard zones, U. S., Geological Survey. Open-file Report, 1998.
- Siebert, L. Large volcanic debris avalanches: Characteristics of source areas, deposits and associated eruptions. Journal of Volcanology and Geothermal Research 22: 163 – 197. 1984.
- NFPA 9600, Standard on Disaster/Emergency management and business program 2007 .
- International Charter Space and Major Disasters project Manager training course (2006).
- B. E. Vieux, Distributed Hydrologic Modeling Using GIS (Water Science and Technology Library). Springer; 2nd edition, 2004.
- R. W. Greene, Confronting Catastrophe: A GIS Handbook, Esri Press, 2002.
- Michael Wulder (Editor), Steven E. Franklin (Editor) Understanding Forest Disturbance and Spatial Pattern: Remote Sensing and GIS Approaches, CRC (July 27, 2006), ISBN-10: 084933425X.
- William L. Waugh. Living With Hazards, Dealing With Disasters: An Introduction to Emergency Management, , M.E. Sharpe (February 2000).
- George Haddow (Author), Jane Bullock (Author). Introduction to Emergency Management, Second Edition (Butterworth-Heinemann Homeland Security). Butterworth-Heinemann; 2 edition (October 13, 2005).

Docentes:

- Agrim. Gabriel Platzeck (IG)
- Lic. Mario Lanfri (IG)
- Dr. Sergio Masuelli (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW8 OPTATIVA 2

Opción C

Planificación, secuenciación y ejecución en inteligencia artificial aplicadas al área espacial

Objetivos:

Que los estudiantes adquieran conocimientos sobre los esquemas de trabajo y técnicas de planificación de inteligencia artificial con énfasis en las aplicaciones a problemas reales provenientes de aplicaciones espaciales y emergencias. Que sepan aplicar las técnicas AIP&S al mundo real.

Contenidos:

1. **Elementos de la teoría computacional y de Inteligencia artificial:** Lenguajes. Lógica de primer orden, Resolución. Problemas de satisfacción con restricciones (CSP). Técnicas de "Machine Learning".
2. **Revisión de los enfoques clásicos de inteligencia artificial en planificación:** Sistema de referencia basados en lógica. Sistema de referencia "STRIPS-like" y sus extensiones PDDL*. Comparación de complejidad.
3. **CSP-Planificación basada en intervalos:** Razonamientos básicos de temporalidad. Fuentes de razonamiento. Planificación basada en líneas de tiempo con variables de estado. Integración de planificación y programación de eventos.
4. **Plan de ejecución y planificación con incertezas:** IDEA vs. IxteTeXeC. Planificación por chequeo de modelos. Perspectivas sobre planificación Probabilística.
5. **Aplicaciones espaciales y a emergencias:** Descripción de la aplicación en misiones espaciales. El diseño de la arquitectura de la estación terrena de CONAE. Experimentos en NASA. AIP&S en casos reales de emergencias.

Utilización específica de:

1. OMPS: DDL2.1
2. Ground Station Service Scheduling & Execution Tools
3. APDDL Planning System

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final en los turnos correspondientes.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Bibliografía:

- P. Bertoli, M. Pistore and M. Roveri, Planning as Model Checking Tutorial, in the 6th International Conference on AI Planning & Scheduling (AIPS'02), 2002.
- A. Cesta, S. Fratini, and A. Oddi, Planning with concurrency, time and resources: A CSP-Based approach, Intelligent Techniques for Planning (I. Vlahavas and D. Vrakas, eds.), Idea Group Publishing, 2004, pp. 259–295.
- M. Ghallab, D. Nau, and P. Traverso, Automated planning: Theory & practice, Morgan Kaufmann, 2004.
- H.R. Lewis and C. Papadimitriou, Elements of the theory of computation, 2nd Edition, Prentice Hall, 1993.
- N.J. Nilsson, Principles of artificial intelligence, Tioga, Palo Alto, California, 1980.
- S.J. Russell and P. Norvig, Artificial intelligence: A modern approach, Prentice Hall, Second Edition, 2003.
- D.G. Boden and W.J. Larson, Cost-Effective Space Mission Operations, McGraw-Hill, 1996.
- M. Oglietti, Domain Independent Planning for Space: Building a Bridge from Both Shores, in Proceedings of the 5th International Workshop on Planning and Scheduling for Space (IWPSS-06), 316–325.

Docentes:

- Dr. Amadeo Cesta: (PST @ ISTC/CNR), Italia)
- Dr. Marcelo Oglietti: (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW 9

Aplicación de imágenes de radar de apertura sintética

Objetivos:

Que los alumnos conozcan las metodologías básicas de generación de imágenes de radar de apertura sintética. Que adquieran destrezas en el manejo de imágenes SAR y su aplicación a la detección de parámetros ambientales de interés. Que conozcan los usos de conceptos avanzados como la interferometría y el análisis polarimétrico. Que trabajen con productos del SIASGE.

Contenidos:

1. **Principios físicos de funcionamiento de un SAR:** La antena. Geometría de adquisición de imágenes SAR. Interacción de la radiación con la superficie. Rugosidad.
2. **Formación de imágenes SAR:** El chirp. Imagen cruda y focalización. Focalización en rango. Focalización en azimut.
3. **Características básicas de la imagen SAR:** Resolución en rango. Resolución en acimut. Speckle. Comparación con imágenes ópticas.. Relaciones de parámetros constructivos y de funcionamiento.
4. **Preprocesamiento.** Calidad de la imagen., Modos de funcionamiento SAR (Stripmap, Spotlight y ScanSar), Mejora de aspecto (Looks, filtros), Productos y tipos de imágenes disponibles.
5. **Clasificación y extracción de la información.**
6. **Polarimetría de radar.**
7. **Interferometría de radar:**
 - i. Detección de cambios
 - ii. DEM
8. **Aplicaciones:** Terrestres, agrícolas, forestales, geológicas, hidrológicas. Relacionadas al uso del terreno, cartografía, océano.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales y de no aprobarse los anteriores un examen final en los turnos correspondientes.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Bibliografía:

- Curlander J.C., McDonough R.N., Synthetic Aperture Radar. System and signal processing. John Wiley & Sons Inc. Ed., 1991, ISBN 0-471-85770-X.
- Giorgio Franceschetti and Riccardo Lanari, Synthetic Aperture Radar Processing, CRC, 1999, ISBN-13: 978-0849378997.
- Mehrdad Soumekh, Fourier Array Imaging, Prentice Hall, 1994, ISBN-13: 978-0130637697.
- Mehrdad Soumekh, Synthetic aperture radar signal processing with matlab algorithms, John Wiley & Sons, Inc., 1999, ISBN: 978-0-471-29706-2.
- GlobeSAR Programme. Canada Centre for Remote Sensing (http://ccrs.nrcan.gc.ca/org/programs/globesar/globesar2_e.php)
- ESA-NRSCC Dragon Cooperation Programme. (<http://earth.esa.int/dragon/trainingmaterial.html>)
- Alaska Sar Facility. Sar Software Tools. (<http://www.asf.alaska.edu/softwaretools/>)

Docentes:

- Dr. Ettore Lopinto: (ASI)
- Mgter. Haydee Karszenbaum (CONICET)
- Mgter. Sofía Lanfri (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW 10

Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo, simulación

Objetivos:

Que los alumnos desarrollen destrezas para la formulación de modelos de asociados a procesos relacionados a emergencias ambientales. Se pretende se alcance una mínima destreza en la implementación numérica de los mismos, conjugando el manejo de conceptos de espacialidad y la utilización de información de origen espacial.

Contenidos:

1. **El concepto de un modelo matemático:** Utilidad y limitaciones de los modelos.
2. **Las tres etapas:** 1) abstracción, idealización y formulación; 2) solución del problema matemático; y 3) relevancia de la solución respecto al problema original. Del modelo conceptual a la implementación numérica.
3. **Diferencias finitas:** interpolación con intervalos iguales y desiguales, diferencias centrales, suma. Operadores vectoriales discretos, métodos de integración y diferenciación numérica.
4. **Aproximaciones sucesivas o técnicas de iteración, matrices y determinantes.**
5. **Ecuaciones:** Sistemas de ecuaciones lineales, aproximación numérica. Ecuaciones diferenciales, Sistemas simples,. utilización de transformada discreta de Fourier.
6. **Simulación:** Conceptos, estimaciones de variables, simulación de comportamiento espacial y temporal. Datos simulados como input a modelos.
7. **Modelos espacio-temporales:**
 - i. Modelos de inundaciones
 - ii. Modelos de simulación de incendios
 - iii. Modelos de dinámica poblacional
 - iv. Modelos de distribución geográfica de especies
 - v. Modelos de distribución espacial de plagas
8. **Modelos estáticos, mapas de riesgo:** Modelos multicriterio. Árboles de decisión.

El estudiante desarrollará y analizará un modelo para un problema particular.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (20 hs.) y prácticas (40 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se realizan evaluaciones parciales de cada unidad y un examen final práctico en los turnos correspondientes.

Bibliografía:

- P. Legendre, L. Legendre, Numerical Ecology (Developments in Environmental Modelling). Elsevier Science (November 1, 1998).
- Marie-Josée Fortin, Mark R. T. Dale Spatial Analysis: A Guide for Ecologists, Cambridge University Press (May 30, 2005).
- Darryl I. MacKenzie (Author), James D. Nichols (Author), J. Andrew Royle (Author), - Kenneth H. Pollock (Author), Larissa L. Bailey (Author), James E. Hines (Author). Occupancy Estimation and Modeling: Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence Academic Press (November 17, 2005).
- Charles R. Hadlock (Author). Mathematical Modeling in the Environment (Classroom Resource Material), The Mathematical Association of America; Pap/Dsk edition (March 4, 1999).
- Andrew Skidmore (Editor). Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing (Geographic Information Systems Workshop). CRC (February 14, 2002), ISBN-10: 0415241707.
- Andrew Ford (Author). Modeling the Environment: An Introduction To System Dynamics Modeling Of Environmental Systems. Island Press; 1 edition (March 1, 1999).

Docentes:

- Dr. C. Scavuzzo (IG)
- Mgter. Estefanía De Elía (IG)
- Dra. Carolina Tauro (IG)



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

MEW 11 Seminario

Objetivos:

Que el estudiante realice un estudio bibliográfico sobre una temática actual referida a la temática de la maestría, pero no relacionado directamente con su proyecto de tesis. Que aprenda a organizar la información en una presentación y pueda exponerla.

Modalidad evaluación:

El trabajo de seminario consta de tres etapas. I) la búsqueda, lectura, y preparación del material. II) La escritura de una monografía basada en el estado del arte de la temática abordada, la cual preferentemente debe hacerse en idioma inglés y finalmente III) la preparación y exposición de una presentación oral. Todas las etapas son evaluadas tomando en cuenta básicamente los siguientes criterios: Actualidad de la información recopilada, entendimiento del tema, presentación del escrito, figuras y cuadros, claridad de la exposición oral, cumplimiento de los plazos acordados para cada etapa.

El curso tiene asignada una carga horaria de 60 hs. de práctico.

Docentes:

- Dr. Daniel E. Barraco Díaz (FAMA F)
- Dr. Carlos Marcelo Scavuzzo (IG)

MEW 12
Análisis espacial y situaciones de riesgo

Objetivos:

Que los estudiantes adquieran destrezas en el campo del análisis espacial y estadística espacial, Que aprendan a analizar situaciones de riesgo y a generar de cartografía de riesgo. Que los estudiantes conozcan y practiquen con técnicas de detección de Cluster espacio temporales, krigging, variabilidad espacial y tendencias.

Contenidos:

1. **Introducción:** Estadística espacial y datos geográficos. Muestreo.
2. **R:** Introducción al manejo de R. R aplicado al tratamiento imágenes, rutinas de análisis espacial.
3. **Test de hipótesis aplicado a datos espaciales.**
4. **Estadística espacial inferencial.** Correlaciones y regresiones en el espacio.
5. **Patrones:** Patrones en el espacio y tiempo. Análisis de clusters. Krigging. Clusters y difusión.
6. **Correlaciones espacio-temporales.**
7. **Análisis de Paisaje:** Métricas del paisaje, segmentación y estadística de parches (fracstat).
8. **Modelos:** Análisis espacial de situaciones de riesgo, modelación espacial, modelos no locales.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 hs., con clases teóricas (30 hs.) y prácticas (30 hs.) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales y de no aprobarse las mismas un examen final en los turnos correspondientes.

Bibliografía:

- Waller and Gotway. Applied Spatial Statistic for Public Health data. Wiley Interscience 2004.
- Albert, Gesler and Levergood, Ann. Spatial analysis, Gis, and remote sensing applications in the Health sciences, Arbor Press, 2000.





UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- Robert Haining (Author). Spatial Data Analysis: Theory and Practice, Cambridge University Press (June 16, 2003).
- Robert Haining (Author). Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences, , Cambridge University Press (September 24, 1993).
- David Maguire (Editor), Michael Batty (Editor), Michael Goodchild (Editor). GIS, Spatial Analysis, and Modeling, Esri Press (August 1, 2005).
- Oliver Schabenberger (Author), Carol A. Gotway (Author). Statistical Methods for Spatial Data Analysis (Texts in Statistical Science Series), Chapman & Hall/CRC (December 20, 2004).

Docentes:

- Dr. Alejandro Cesar Frery Orgambide (UF Alagoas, Brasil)
- Dra. Ximena Porcasi (IG).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

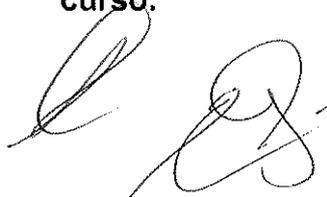
ESQUEMA DE CORRELATIVIDADES

MATERIA	CORRELATIVAS
PRIMER AÑO	
Matemática	-----
Introducción a la teledetección	-----
Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución	-----
Estadística	▪ Matemática
OPTATIVA 1 A <i>Ecología y biología de vectores /huéspedes</i>	▪ Matemática
OPTATIVA 1 B Secuenciación y ejecución con técnicas de inteligencia artificial	▪ Matemática ▪ Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución
Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de imágenes de satélites	▪ Matemática. ▪ Introducción a la teledetección
SEGUNDO AÑO	
Procesamiento digital de imágenes de satélite y SIG	▪ Programación y métodos numéricos orientada al tratamiento de imágenes de satélite
OPTATIVA 2 A Análisis epidemiológico de enfermedades vinculadas al ambiente	▪ Ecología y biología de vectores /huéspedes ▪ Introducción a la teledetección
OPTATIVA 2 B Emergencias ambientales	▪ Procesamiento digital de imágenes de satélite y SIG ▪ Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución
OPTATIVA 2 C Planificación, secuenciación y	▪ Procesamiento digital de

ejecución en inteligencia artificial aplicadas al área espacial		imágenes de satélite y SIG <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución
Aplicación de imágenes de radar de apertura sintética		Programación y métodos numéricos orientada al tratamiento de imágenes de satélite
Modelos numéricos de alerta temprana, mapas de riesgo y simulación		Procesamiento digital de imágenes de satélite y SIG <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución
Seminario		Todas las asignaturas del primer año
Análisis espacial y situaciones de riesgo		Estadística <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesamiento digital de imágenes de satélite y SIG
Tutoría de Investigación (La Tutoría podrá hacerse en cualquier momento de la carrera siempre que se cumplimenten las correlatividades correspondientes.)		Matemática <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción a la teledetección ▪ Introducción a las técnicas inteligentes de resolución de problemas de planificación, secuenciación y ejecución

MODALIDAD DE CURSADO

Por tratarse de una maestría diseñada hacia la región (Latinoamérica), se establecerá una modalidad de cursado intensivo previéndose el dictado de las asignaturas en régimen de 8 hs diarias en periodos preestablecidos para cada curso.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Plantel Docente

- **Dr. Ettore Lopinto** (ASI SIASGE XL, Gerente de un Proyecto para el estudio y desarrollo, desde etapas 0/A hasta E, de un conjunto de aplicaciones de Sensado Remoto en los campos de la seguridad nacional, de la agricultura y de la planificación territorial, utilizando datos de COSMO-SkyMed y SAOCOM).
- **Dr. Alejandro César Frery Orgambide** (Prof. Titular Universidade Federal de Alagoas, Brasil Área. Experto en modelos matemáticos y computacionales para el procesamiento de imágenes).
- **Mgter. Haydee Karszenbaum** Referente Nacional en aplicaciones SAR, (CONICET-IAFE).
- **Dr. Héctor Francisco del Valle** (Investigador independiente en ecología terrestre, Centro Nacional Patagónico CENPAT – CONICET. Jefe del Centro de Recepción de Imágenes Satelitales CRIS (CONAE – CONICET)).
- **Dr. Oscar Daniel Salomón:** Director del Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo-epidemias CENIDE, Min. Salud de la Nación.
- **Dr. Daniel Borrajo Millán:** Catedrático de la Escuela Politécnica Superior, Universidad Carlos III de Madrid (EPS/UC3M).
- **Dr. Carlos Linares López.** Catedrático de la Escuela Politécnica Superior, Universidad Carlos III de Madrid (EPS/UC3M).
- **Dr. Amadeo Cesta:** Director del equipo de planificación del Institute for Cognitive Science and Technology, Consiglio Nazionale delle Ricerche (PST @ ISTC/CNR).
- **Dr. Stephen Smith:** Investigador, Profesor y Director del Intelligent Coordination and Logistics Laboratory of the Robotics Institute, Carnegie Mellon University.
- **Dr. Jaime Polop:** Profesor Titular de la cátedra de ecología de poblaciones UNRC.
- **Dr. Oscar Bustos:** Prof. Titular de FAMAF en el área de estadística. Especialista de prestigio internacional en el área de aplicaciones de métodos estadísticos en el procesamiento de imágenes.
- **Agrim. Gabriel Platzeck:** Consultor internacional de reconocido prestigio en el área de Sensado Remoto con especialidad en Radar. Responsable regional de la Carta Internacional para Grandes Catástrofes "International Charter".
- **Dr. Carlos Marcelo Scavuzzo:** Dr. en Física de la Universidad Nacional de Córdoba. Postdoc en la Ecole Polytechnique de París, Francia. En la actualidad Profesor Adjunto FAMAF. Coautor de más de 100 publicaciones en el área de modelado.
- **Dr. Daniel Barraco Díaz:** Dr. en Física. Profesor Titular FAMAF. Ex miembro del directorio de CONAE.
- **Dr. Francisco Tamarit:** Dr. en Física. Profesor Titular FAMAF. Especialista de nivel internacional en simulación y redes neuronales.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- **Dr. Marcelo Oglietti:** Dr. en Ingeniería Informática, Roma Italia. Experto internacional en sistemas, planning, IA.
- **Dr. Sergio Masuelli:** Dr. en Física, con postdoc. sobre modelística en Italia. Especialista en imágenes de Radar de apertura sintética y modelos numéricos de simulación.
- **Lic. Mario Lanfri:** Lic. en Física, coautor de más de 50 trabajos en el área. Especialista en RS/GIS. Generador de avances pioneros en la región, en el área del uso de la tecnología espacial a la salud humana. Experiencia internacional en diversos países de Europa y América Latina.
- **Dra. Ximena Porcasi:** Bióloga. Especialista en series multitemporales aplicadas a la epidemiología panorámica. Coautora de mas de 20 trabajos en el área. Especializada en Oxford Inglaterra (grupo dirigido por David Rogers y Simon Hay).
- **Biól. Camilo Rotela:** Especialista en desarrollos de modelos de riesgo y vigilancia epidemiológica y SIG (IG).
- **Dra. María Laura Nores:** Dra. en Matemática con aplicación en Estadística. (FAMAF-FCA).
- **Dra. Mercedes Salvia:** Doctora en Ciencias Biológicas. Especialista en sensores remotos, en particular radares de apertura sintética.. (CONICET – IAFE).
- **Dra. Noemí Patricia Kisbye:** Dra. en Matemática, FAMAF. Profesora Adjunta DE - UNC. Trabajos de investigación en Cálculo estocástico aplicado a finanzas. Teoría espectral, geometría de variedades y grupos cuánticos.
- **Dr. Elvio Ángel Pilotta:** Dr. en Matemática, FAMAF. Profesor Adjunto de FAMAF - UNC. Trabajos de investigación en optimización, programación no lineal, análisis numérico y matemática aplicada.
- **Mgter. Sofía Lanfri** Egresada de la primera cohorte de la maestría AEARTE, Instituto Mario Gulich CONAE-UNC, aplicaciones espaciales a emergencias en el área salud.
- **Mgter. Estefanía Aylén De Elía** Egresada de la primera cohorte de la maestría AEARTE Instituto Mario Gulich CONAE-UNC, aplicaciones espaciales a emergencias en el área computación.
- **Dra. Gabriela Quintana** Dra. en Ciencias Biológicas. Docente Universidad Nacional de Jujuy.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ANEXO II ORDENANZA CD N° 07/2012

Maestría en Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Temprana a Emergencias

Reglamento

La Facultad de Matemática, Astronomía y Física, en adelante "la Facultad", y El Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich, en adelante "el Instituto", de la Universidad Nacional de Córdoba, organizan en forma conjunta la Maestría en ***Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Tempranas a Emergencias***, en lo que sigue la Carrera de Maestría, que se regirá por el siguiente Reglamento:

CAPÍTULO 1: DEL TÍTULO DE MAGISTER

ARTÍCULO 1°: El título de Magíster en ***Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Tempranas a Emergencias*** se otorgará de acuerdo a lo dispuesto en el presente Reglamento y las Resoluciones que como consecuencia se dictaren. La obtención de este título involucra el estudio y adiestramiento en el área de la utilización de información espacial para la generación de modelos de alerta temprana y respuesta a emergencias ambientales, incluyendo en estas las epidemias relacionadas al ambiente, tendiente a profundizar la formación en el desarrollo teórico, tecnológico y profesional para la investigación y el estado del conocimiento correspondiente a dicha disciplina.

ARTÍCULO 2°: Las actividades académicas requeridas para la obtención del título de Magíster en ***Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Tempranas a Emergencias*** incluirán:

- La aprobación de 11 (once) cursos de asistencia obligatoria, de 60 hs. cada uno, establecidos en el Plan de Estudios correspondiente y un trabajo de seminario.
- La realización de una tutoría en tareas de investigación con una duración mínima de cuatrocientas (400) horas, sin incluir el tiempo destinado a la elaboración de la Tesis.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- La aprobación de un examen de inglés (comprensión de textos).
- La elaboración y aprobación de una Tesis de Maestría de carácter individual que demuestre que el alumno ha adquirido la destreza en el manejo conceptual y metodológico inherente a esta disciplina, según lo establecido en el Art. 26 de este reglamento.

CAPÍTULO 2: DE LOS ORGANISMOS DE GOBIERNO DE LA MAESTRÍA

ARTÍCULO 3°: Las Resoluciones de Admisión, Aceptación de Plan de Trabajo y Director de Tesis, designación de Tribunal de Idiomas y Tribunal Especial de Tesis y consideración de excusaciones y recusaciones que pudieran ocurrir, así como de la fecha de la defensa oral de la Tesis, serán firmadas por el Director del Instituto y el Decano de la Facultad (en adelante "el Decano"), a propuesta del "Director de Carrera" con el aval de los Secretarios de Posgrado o sus equivalentes de la Facultad y del Instituto.

ARTÍCULO 4°: El gobierno de la Carrera de Maestría en *Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Tempranas a Emergencias* será ejercido por un Consejo Académico Profesional (CAP), integrado por cinco miembros. Dos miembros designados por la Facultad, a propuesta del Consejo de Posgrado, y tres miembros designados por el Instituto. Contará además con dos miembros suplentes, uno por cada unidad académica.

Uno de los miembros de este Consejo, perteneciente al Instituto, actuará como "Director de la Carrera", éste deberá ser elegido de común acuerdo entre el Instituto y la Facultad, y designado por ambos Consejos Directivos por mayoría simple.

ARTÍCULO 5°: Los miembros del Consejo Académico Profesional deberán cumplir al menos uno de los siguientes requisitos:

- Ser o haber sido Profesores por Concurso de la Universidad Nacional de Córdoba, y poseer el título de Doctor o Magíster.
- Ser investigador de reconocido prestigio cuyos antecedentes académicos sean equivalentes a los requeridos en el inciso anterior y tener participación en el desarrollo de la Carrera de Maestría.

ARTÍCULO 6°: Los miembros del Comité Académico Profesional durarán tres años en sus funciones y podrán ser reelegidos como máximo por dos periodos, esto incluye explícitamente al Director de Carrera.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 7°: Serán funciones del Director de la Maestría:

- Presidir el Consejo Académico Profesional de la Carrera de Maestría.
- Representar a la Carrera de Maestría ante instituciones oficiales o privadas, cuando corresponda, sin desmedro de las atribuciones de los Secretarios de Posgrado o sus equivalentes y con el acuerdo de éstos.
- Presentar un informe anual según lo estipulado en este reglamento.

ARTÍCULO 8°: El Consejo Académico Profesional de la Carrera de Maestría tendrá las siguientes funciones:

- Planificar, organizar y supervisar las actividades académicas y científicas de la Carrera, el desarrollo de los cursos del plan de estudio, tutoría, tareas de investigación y los trabajos de Tesis de Maestría.
- Proponer anualmente a los Consejos de ambas instituciones el presupuesto anual que contemple: las becas si correspondiere, las retribuciones de los docentes participantes en la Carrera de Maestría, los costos administrativos y el orden de prioridades de cómo se afectarán los recursos.
- Proponer a los Consejos de ambas instituciones a través de las respectivas Secretarías de Posgrado o sus equivalentes, según corresponda, la contratación de los docentes participantes en la Carrera de Maestría.
- Asesorar en todas las cuestiones relacionadas con la Carrera que le sean requeridas por ambos Consejos, el Decano de la Facultad, el Director del Instituto, y las Secretarías respectivas.
- Evaluar los antecedentes de los postulantes para considerar su admisión y elaborar los exámenes de admisión a la Carrera de Maestría si así correspondiere.
- Gestionar la provisión de los medios necesarios para que los aspirantes puedan desarrollar su trabajo de Tesis.
- Proponer los miembros de los Tribunales Especiales de Tesis.
- Evaluar si son aceptables el tema, plan de trabajo y Director de Tesis propuesto por cada alumno.
- Recomendar a ambos Consejos Directivos con respecto a las modificaciones a la currícula.
- Presentar a ambos Consejos Directivos, con su correspondiente justificación, la creación de nuevas orientaciones y la currícula correspondiente.
- Validar los cursos tomados en otros programas de posgrado según lo reglamentado en el Artículo 23°.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 9°: El Consejo Académico Profesional deberá elevar a las Secretarías de Posgrado o sus equivalentes, de cada Institución, las recomendaciones respecto a la Admisión de Postulantes a ingresar a la Maestría, aceptación de Plan de Trabajo y Director de Tesis como así también la propuesta de Tribunales de Idiomas y Tribunal Especial de Tesis para dar cumplimiento a lo indicado en el Art. 2°.

CAPÍTULO 3: DE LA INSCRIPCIÓN A LA CARRERA

ARTÍCULO 10°: El postulante deberá cumplir al menos uno de los siguientes requisitos:

- a) Ser egresado de una Universidad Argentina reconocida por autoridad competente, con título universitario de grado.
- b) Ser egresado de Universidades Extranjeras con título de nivel equivalente a título universitario de grado otorgado por la Universidad Nacional de Córdoba, previa aceptación por parte de los Consejos Directivos de ambas instituciones, o por la vigencia de tratados o convenios internacionales. Su admisión no significará reválida de título de grado ni lo habilitará para ejercer la profesión en el ámbito de la República Argentina.

Si el Consejo Académico Profesional de la Maestría lo considera necesario, podrá requerir el plan de estudios y/o los programas analíticos de las materias sobre cuya base fue otorgado el título. Para considerar posible la admisión, el Consejo Académico Profesional de la Maestría podrá exigir al postulante, cualquiera sea el título de grado que éste posea, un examen de calificación.

La selección de aspirantes se llevará a cabo mediante la evaluación de los antecedentes requeridos y la realización de una entrevista personal con el Consejo Académico Profesional, si este lo considerase necesario.

ARTÍCULO 11°: La admisión del postulante estará sujeta a aceptación por el Consejo Académico Profesional, a tal efecto se tendrán en cuenta los títulos y antecedentes del postulante.

Una vez realizada la evaluación por el Consejo Académico Profesional, las actuaciones serán elevadas a los Secretarios de Posgrado o sus equivalentes, de ambas instituciones, para su consideración y dar cumplimiento al Art. 3° del presente Reglamento.

ARTÍCULO 12°: El Consejo Académico Profesional notificará fehacientemente la resolución al postulante en el domicilio legal constituido en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles a partir de su sanción.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 13°: El postulante deberá inscribirse mediante la presentación de una solicitud escrita, dirigida al Director de Carrera, en el período que establezca el Consejo Académico Profesional de acuerdo con los Secretarios de Posgrado o sus equivalentes de ambas instituciones.

Deberá adjuntar a la misma:

- a) Copia legalizada del título universitario a que se refiere el Artículo 10° del presente Reglamento.
- b) Certificado analítico legalizado de las materias en donde figure el promedio final, incluidos los aplazos.
- c) Currículum vitae y otros antecedentes que el postulante considere pertinentes.
- d) Domicilio legal del postulante.

CAPÍTULO 4: DEL DIRECTOR DE TESIS

ARTÍCULO 14°: El Director de Tesis de cada alumno de la Carrera de Maestría será designado por el Director del Instituto y el Decano, a propuesta del Consejo Académico Profesional y previa aceptación por parte de los respectivos Secretarios de Posgrado o sus equivalentes de ambas instituciones.

Podrán ser Directores de Tesis:

- a) Docentes universitarios que posean título de Doctor o Magíster en áreas afines a la Maestría.
- b) Investigadores de reconocido prestigio cuyos antecedentes académicos sean equivalentes a los requeridos en el inciso anterior.

ARTÍCULO 15°: Si el Director de Tesis propuesto no perteneciere a esta Universidad, deberá existir una aceptación formal de dirigir al alumno y que se manifieste el conocimiento de sus funciones. En este sentido la pertenencia al Instituto Gulich será considerada como pertenencia a esta Universidad aún cuando éste perciba su salario a través de CONAE.

ARTÍCULO 16°: Serán funciones del Director de Tesis:

- a) Elaborar junto con el alumno el plan de trabajo de la Tesis.
- b) Guiar, aconsejar y apoyar al alumno durante la elaboración de su Tesis.
- c) Aconsejar, con fundamentación adecuada, al Director de la Carrera y por su intermedio al Consejo Académico Profesional, la separación del alumno de la Carrera de Maestría, lo que una vez analizado, será informado a los Consejos Directivos de ambas instituciones.
- d) Recomendar al alumno sobre la aceptabilidad de su Tesis a los efectos de su presentación y defensa.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 17°: Será contemplada la figura de un Codirector de Tesis en las siguientes situaciones:

- a) Si el Director de Tesis propuesto no perteneciere a esta Universidad, el Consejo Académico Profesional deberá proponer, de acuerdo con el Tesista, un docente de la Universidad Nacional de Córdoba como Codirector.
- b) Cuando el carácter interdisciplinario del tema de Tesis lo haga aconsejable, el Director de Tesis o el Codirector deberán pertenecer a esta Universidad. Nuevamente aquí, la pertenencia al Instituto Gulich será considerada como pertenencia a esta Universidad aún cuando éste perciba su salario a través de CONAE.

ARTÍCULO 18°: En caso de preverse ausencia del Director de Tesis por un período entre tres y seis meses, el Consejo Académico Profesional evaluará junto con el Tesista la situación y de considerarlo necesario designará de común acuerdo con el Tesista un Codirector.

En caso de renuncia o impedimento del Director de Tesis para cumplir sus funciones por un período mayor a seis meses, el Consejo Académico Profesional evaluará junto con el Tesista la situación para la designación de un nuevo Director.

CAPÍTULO 5: DE LOS PROFESORES, CURSOS Y EVALUACIONES

ARTÍCULO 19°: Podrán ser profesores de cursos o responsables de tutorías (tutores) con validez para la Maestría quienes reúnan al menos uno de los siguientes requisitos:

- a) Docentes universitarios que posean grado de Doctor o Magíster.
- b) Investigadores de reconocido prestigio en el área de conocimiento afín a la Maestría, cuyos antecedentes sean equivalentes a los requeridos en el inciso anterior.

ARTÍCULO 20°: Los profesores de los cursos serán designados por los Consejos Directivos de ambas instituciones a propuesta del Consejo Académico Profesional, previo acuerdo de las Secretarías de Posgrado o sus equivalentes.

ARTÍCULO 21°: El alumno deberá aprobar un examen de traducción de inglés. A tal efecto el Consejo Académico Profesional propondrá un tribunal para recibir las pruebas. Dicho tribunal será designado según el Art. 3° del presente Reglamento. Las pruebas de idioma serán calificadas con la escala "aprobado" o "no aprobado".



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Se podrá acreditar el conocimiento del idioma inglés con la presentación de un resultado en el examen estandarizado TOEFL con un valor no menor a 500. El Consejo Académico Profesional podrá considerar la aceptación de otros exámenes estandarizados de idioma Inglés. Estos exámenes previos no podrán tener una antigüedad mayor a 10 años a la fecha de la solicitud.

ARTÍCULO 22°: Para dar cumplimiento al Artículo 2º, inciso a), el alumno deberá aprobar 11 (once) cursos de asistencia obligatoria establecidos en el Plan de Estudios. De éstos, 9 corresponderán a cursos fijos y 2 serán cursos selectivos. A su vez el alumno deberá realizar un seminario cuatrimestral donde el estudiante deberá exponer sobre una temática actual referida al tema de la Maestría, pero no relacionada directamente con su proyecto de Tesis.

ARTÍCULO 23°: El Consejo Académico Profesional podrá reconocer cursos ya aprobados por el alumno hasta un máximo de 2 (dos), siempre y cuando estos cursos cumplan con los requisitos académicos establecidos en el presente Reglamento y hayan sido aprobados con no más de 5 años de antigüedad a la fecha de la solicitud. El reconocimiento de cursos aprobados en ésta u otras Universidades será analizado y decidido por el Consejo Académico Profesional de la Carrera, a pedido del interesado por nota formal al Director de Carrera.

ARTÍCULO 24°: La evaluación de los cursos tendrá carácter obligatorio. La aprobación de cada curso será con una calificación no inferior a seis (6) puntos en una escala de cero a diez. Las pruebas de evaluación serán tomadas, de ser posible, dentro de las épocas normales de exámenes de la FAMA F. En caso de ser necesario, y debido al carácter internacional del alumnado de la Maestría, el Director de Carrera podrá solicitar fechas de exámenes especiales para los cursos de la Maestría.

ARTÍCULO 25°: Para dar cumplimiento al Art. 2º inc. b), el alumno deberá cumplir un mínimo de 400 horas en tareas de Tutoría de Investigación. Estas horas serán supervisadas por el Director de Carrera junto a un tutor, con el consentimiento del Consejo Académico Profesional. Este tutor será designado por el Consejo Académico Profesional a propuesta del Director de Carrera. Las funciones de este tutor serán la de dar seguimiento a las actividades del alumno, la evaluación del desempeño del mismo, así como elevar ante las autoridades de la Carrera cualquier dificultad mayor que ponga en riesgo el normal desarrollo de la tutoría. Esta tutoría podrá realizarse en cualquier momento dentro de los dos años de cursado del alumno, siempre que se respeten las correlatividades expresamente incluidas en el plan de estudios. La misma se calificará como aprobada o no aprobada por parte del CAP y tal calificación será realizada sobre la base del informe que deberá presentar el alumno. Este informe deberá presentarse al CAP en un plazo no mayor a los 30 días de finalizada la tutoría y el mismo deberá tener el aval escrito del tutor.

CAPÍTULO 6: DE LA TESIS DE MAESTRÍA

ARTÍCULO 26°: Se exigirá una Tesis, que consistirá en la realización de un trabajo de investigación, de carácter individual, sobre un tema del área del conocimiento elegida. Ésta deberá demostrar destreza en el manejo conceptual y metodológico en el área de ***Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Tempranas a Emergencias***, tendiente a lograr un aporte original a la solución de un problema científico -tecnológico.

ARTÍCULO 27°: El alumno presentará su tema de Tesis y plan de trabajo correspondiente al Consejo Académico Profesional con el consentimiento de dirección y aval correspondiente del Director de Tesis propuesto por el alumno. Este plan podrá ser presentado una vez aprobados al menos 6 cursos.

ARTÍCULO 28°: El alumno tendrá un plazo máximo de tres (3) años a contar desde la notificación de su admisión para presentar su Tesis de maestría. Una vez transcurrido dicho plazo caducará su admisión a la maestría. En caso de desear continuar sus estudios, el alumno deberá realizar una nueva solicitud de admisión. En este caso, y de ser admitido nuevamente, el Consejo Académico Profesional podrá considerar la aceptación de todos o algunos de los cursos ya aprobados por el alumno.

CAPÍTULO 7: DEL TRIBUNAL ESPECIAL DE TESIS

ARTÍCULO 29°: El Director de Tesis, cuando considere que la misma está finalizada, deberá solicitar al Decano y al Director del Instituto, que a propuesta del Consejo Académico Profesional designen (Art. 3°) un Tribunal Especial de Tesis.

El Tribunal estará compuesto por tres (3) miembros titulares quienes deberán reunir los mismos requisitos que un Director de Tesis. Al menos un miembro del Tribunal deberá ser ajeno a la Universidad Nacional de Córdoba y al menos uno deberá pertenecer a la Facultad. Se designará además al menos un miembro suplente.

Ni el Director ni el Codirector, si lo hubiere, podrán formar parte del Tribunal Especial de Tesis.

ARTÍCULO 30°: Los miembros designados como Tribunal Especial de Tesis, dispondrán de un plazo de cinco (5) días hábiles a partir de recibida la notificación de su designación para comunicar por escrito al Consejo Académico Profesional su aceptación.





Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

ARTÍCULO 31°: Notificado el alumno de la designación de su Tribunal Especial de Tesis, tendrá cinco (5) días hábiles para recusar a cualquiera de sus miembros. Las recusaciones sólo podrán estar basadas en causales establecidas en el Código de Procedimiento Civil y Comercial de la Nación, en lo que se refiere sobre recusación de jueces. Formulada la recusación, se correrá vista por el término de cinco (5) días hábiles a los miembros recusados, a fin de que formulen las apreciaciones que estimen corresponder. El Director del Instituto y el Decano, en resolución fundada, resolverán la cuestión en un término no mayor de diez (10) días hábiles.

ARTÍCULO 32°: Los miembros del Tribunal Especial de Tesis deberán excusarse por las mismas causales por los que pueden ser recusados. La sola presentación, debidamente fundada, bastará para que el Director del Instituto y el Decano hagan lugar a la misma.

CAPÍTULO 8: DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

ARTÍCULO 33°: El trabajo de Tesis deberá presentarse al Consejo Académico Profesional para ser defendido ante el tribunal especial de Tesis, con acuerdo escrito del Director de Tesis, en tres (3) ejemplares del mismo tenor. La Tesis deberá estar escrita a máquina en papel IRAM A4, en idioma español y tendrá todas sus hojas numeradas en forma consecutiva. Deberá contener un resumen de no más de cien (100) palabras, traducido al idioma inglés. Al final del trabajo deberá indicar detalladamente la bibliografía citada en el texto.

ARTÍCULO 34°: La Tesis de maestría será objeto de una evaluación final por el Tribunal Especial de Tesis a que se refiere el Artículo 29°. La Facultad entregará un ejemplar de la Tesis, junto a una copia del reglamento de maestría, a cada miembro del Tribunal, quienes acusarán el recibo correspondiente. Los miembros del Tribunal dispondrán de treinta (30) días hábiles a contar de la recepción de la Tesis para leerla y redactar un informe debidamente fundamentado, en forma individual, emitiendo un dictamen en los términos que se indica en el Artículo 35°.

ARTÍCULO 35°: La Tesis podrá resultar:

- a) **Aceptada** para su exposición con la opinión unánime del Tribunal, en cuyo caso se procederá según lo estipulado en los artículos 37° y 38°. En el caso de que la opinión de aceptar la defensa no sea unánime, la Tesis se considerará devuelta y se procederá según el punto b).
- b) **Devuelta**. En este caso, el alumno deberá modificarla o complementarla, dentro de un plazo no mayor a los seis meses. A la nueva presentación, el Tribunal podrá aceptarla o rechazarla.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMA F
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Cumplido el plazo estipulado sin haberse realizado las modificaciones sugeridas, y no habiendo solicitado prórroga, (la que no podrá exceder otros seis meses), la Tesis se considerará rechazada.

ARTÍCULO 36°: En caso de que la Tesis sea rechazada, el alumno podrá presentar un nuevo Plan de Trabajo y Director de Tesis, propuesta que será analizada por el Consejo Académico Profesional.

ARTÍCULO 37°: Si el Tribunal acepta la Tesis, el Director del Instituto y el Decano, a propuesta del Director de la Carrera, fijarán una fecha especial para que el alumno realice la exposición de su Tesis de maestría, en sesión pública.

ARTÍCULO 38°: La exposición oral y pública se realizará ante el Tribunal Especial de Tesis, con la presencia de sus tres miembros. Concluida la exposición, los miembros del Tribunal podrán realizar preguntas aclaratorias, luego de lo cual labrarán el acta donde constará la decisión final sobre la aprobación de la Tesis. La aprobación de la Tesis será con una calificación no inferior a seis (6) puntos en una escala de cero a diez.

ARTÍCULO 39°: Un ejemplar de la Tesis se guardará en la biblioteca o archivo de cada Institución, y un tercero se entregará al Director de Tesis del alumno. Asimismo, el autor enviará la versión electrónica al Departamento de Publicaciones de FAMA F y al Instituto en el formato especificado por las mismas para su publicación en las páginas web de ellas. Estos requisitos se deberán cumplir en un plazo no mayor a 30 días desde la disertación pública.

ARTÍCULO 40°: Cuando el alumno haya cumplido todos los requisitos establecidos en el Reglamento y resoluciones que se dictaren como consecuencia, el Decano dará curso a los trámites necesarios para que la Universidad le otorgue el título de Magíster en ***Aplicaciones Espaciales de Alerta y Respuesta Tempranas a Emergencias*** en colación de grados de la FAMA F.

CAPÍTULO 9: INFORME ANUAL

ARTÍCULO 41°: El Director de la Carrera deberá presentar a la Secretaría de Posgrado de la FAMA F y a la dependencia correspondiente del Instituto Mario Gulich, antes del 31 de marzo de cada año, un informe anual correspondiente al año anterior, que deberá incluir:

- Composición del cuerpo docente de la Carrera en el año informado y criterios de designación del mismo.
- Evolución de la matrícula: total de alumnos en cada cohorte, procedencia, títulos previos, evolución académica de los mismos.

- Nómina de los alumnos con Tesis defendidas y sus respectivos Directores.
- Balance financiero de ingresos y egresos de la Carrera.

Las Secretarías de Posgrado o sus equivalentes evaluarán este informe y posteriormente lo elevarán a los respectivos Consejos para su aprobación.

CAPÍTULO 10: EXCEPCIONES

ARTÍCULO 42°: Toda situación no prevista en la presente reglamentación, como así también toda solicitud de excepción, será resuelta por el Consejo Directivo de la FAMAF y el del Instituto Mario Gulich, con la aprobación de los dos tercios de sus miembros.

pc.



Dra. SILVINA PÉREZ
Secretaría General
Fa.M.A.F



ESTHER GALINA
VICE DÉCANA
Fa.M.A.F.