



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC 0043928/2015

VISTO:

La Ordenanza CD 03/2015 que modifica el Plan de Estudios de la Carrera de Posgrado Maestría en Aplicaciones de Información Espacial, que se realiza en forma conjunta con el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich (UNC-CONAE); y

CONSIDERANDO:

Que la Mgter. Sofía Lanfri, Directora de la mencionada carrera de posgrado, ha efectuado una presentación de los programas extendidos de cada uno de los cursos que forman el Plan de Estudios de la misma;

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

Que el Consejo de Posgrado de la Facultad ha analizado la presentación de la Mgter. Lanfri recomendando su aprobación.

Por ello,

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

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar los programas extendidos correspondiente a cada uno de los cursos de la carrera de posgrado Maestría en Aplicaciones de Información Espacial y que forman parte del Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: Notifíquese al Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich (UNC-CONAE) para su consideración, publíquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA A TREINTA Y UN DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL QUINCE.

re

RESOLUCION CD N° 305/2015


Dra. SILVIA PATRICIA SILVETTI
SECRETARIA GENERAL
FaMAF


Dra. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Anexo Resolución CD N° 305/2015

Primer Semestre

Curso 1:

Matemática.

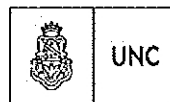
Objetivos:

Se pretende que los estudiantes

- consoliden conocimientos básicos sobre álgebra, en particular álgebra lineal y análisis matemático incluyendo cálculo diferencial e integral;
- incorporen la utilización de estas herramientas como lenguaje necesario para la formulación de modelos.

Contenidos:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

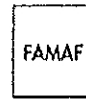
El curso tiene una carga horaria de 60 hs, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales y un examen final en los turnos correspondientes.

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.
- Ayres, Frank, Jr. "Cálculo diferencial e integral". 3 ed. McGraw-Hill. Madrid, 1991.
- Purcell, E., Varberg, D., Rigdon, S. "Cálculo diferencial e integral", 9a. edición, Pearson Educación, 2007.
- Stewart, James . "Cálculo de una variable". Editorial Thomson. 1998.
- Lay, David C. "Linear Algebra and its applications". University of Maryland – College Park. 2003



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 2:

Introducción a la teledetección.

Objetivos:

Se pretende que los estudiantes

- adquieran conocimientos teóricos y destrezas prácticas relacionados con los principios de la teledetección,
- aprendan a utilizar las herramientas básicas del procesamiento de imágenes de satélites para el monitoreo ambiental,
- 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 radiométricas, 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 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) 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.
- T.M. Lillesand & R.W. Kiefer. "Remote Sensing and Image Interpretation" 3rd. edition. John Wiley & Sons, 1994.
- I.S. Robinson Satellite Oceanography, Ellis Horwood Limited, 1986. Published online: 17 Sep 2008
- Campbell, J. B. (2008). Introduction to Remote Sensing (3rd Edition). Taylor & Francis, 620 pp.
- Carbonneau P. E. y H. Piégay 2012. Fluvial Remote Sensing for Science and Management Willey-Blackwell, 440 pp.
- Holecz F., Pasquali P., Milišavljevic N. y Closson D. 2014. Land Applications of Radar Remote Sensing. InTech 318 pp. Chapters published June 11, 2014 under CC BY 3.0 license DOI: 10.5772/55833.
- Jones H. G. & Vaughan R.A. 2010. Remote sensing of vegetation. Principles, Techniques and applications. Oxford Univ. Press, 352 pp.
- Thenkabail P. S., Lyon J. Huete A. (eds.) 2012. Hyperspectral Remote Sensing of vegetation CRC Press, 705 pp.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 3:

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

Objetivos:

- Que los estudiantes adquieran familiaridad con el uso de las herramientas y técnicas de inteligencia artificial y optimización para planificación y secuenciación y que sepan identificar sus posibles aplicaciones.
- Que aprendan a utilizar las herramientas informáticas del área y a aplicarlas en diferentes temáticas de interés para esta maestría.

Contenidos:

1. Conceptos básicos sobre la ciencia de la computación: algoritmos, computabilidad, complejidad, grafos, lógica proposicional y de predicados, técnicas de búsquedas, optimización combinatoria.
2. Introducción a los problemas encarados por las técnicas de Inteligencia artificial: Conceptos sobre representación de dominios. Problemas de satisfacción de restricciones (CSP).
3. Conceptos básicos de la planificación y programación de eventos: Estado del arte sobre estas herramientas. Análisis de los algoritmos. El problema del monitoreo de ejecución y la resolución de problemas con incertezas.
4. Técnicas de investigación operativa. Problemas de logística y optimización. Programación Lineal y Entera Mixta. Métodos de resolución: Métodos de *branch and bound*, *branch and cut*. Ejemplos de aplicación.
5. Ejemplos de utilización de herramientas existentes y técnicas de inteligencia artificial y optimización para aplicaciones en sensado remoto.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) 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:

- 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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- 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.
- H.R. Lewis and C. Papadimitriou . Elements of the Theory of Computation, 2nd Edition. Prentice Hall, 1993.
- S. Smith, D. Hildum, and D.R. Cmrin, Comirem: an intelligent form for resource management. IEEE Intelligent Systems, Vol. 20, No. 2, pp. 16 - 24. March, 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, IWPSS'04. ESA-ESOC, Darmstadt, Germany, June 23-25, 2004
- G. Ausiello, P. Crescenzi, G. Gambosi, V. Kann, A. Marchetti-Spaccamela, M. Protasi Complexity and Approximation - Combinatorial Optimization Problems and Their Approximability Properties. Springer, 1999.
- V. Chvatal. Linear Programming. W. H. Freeman, 1983.
- N.J. Nilsson. Morgan Kaufmann. Artificial Intelligence: A New Synthesis, Morgan Kaufmann Publishers (1 edition), 1998.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 4:

Estadística.

Objetivos:

Que los estudiantes 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 discriminante.

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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (20 horas) y prácticas (40 horas) 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.
- Devore, J. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias, 8va ed., Cengage Learning Editores, México, 2012.
- Agresti, A. Categorical Data Analysis, 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, 2013.
- Johnson, R.A., Wichern, D.W. Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th ed., Prentice Hall, New York, 2007.
- Mendenhall, W., Wackerly, D., Scheafer, R. Estadística Matemática con Aplicaciones, 7a ed., Cengage Learning Editores, México, 2010.
- Marques de Sá, J.P. Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R, Springer-Verlag, Berlin, 2007.
- Bajorski, P. Statistics for Imaging, Optics, and Photonics, John Wiley & Sons, New Jersey, 2012.
- Weisberg, S. Applied Linear Regression, 4th ed., John Wiley & Sons, New Jersey, 2014.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 5:

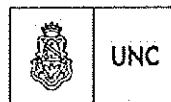
Programación y métodos numéricos orientados al tratamiento de información satelital.

Objetivos:

- Que los estudiantes adquieran conocimientos y destrezas en los campos de la matemática discreta y las herramientas numéricas de simulación.
- Que sean capaces de implementar estos conocimientos en herramientas computacionales.
- Que comprendan métodos numéricos para la resolución de diversos problemas como la resolución de ecuaciones de una variable, resolución de ecuaciones diferenciales, redes neuronales entre otras y que las apliquen a problemas relativos al procesamiento y utilización de imágenes satelitales.

Contenidos:

1. Elementos de programación: Introducción a la programación en MatLab, Octave, Python o equivalentes.
2. Introducción a los métodos numéricos: Algoritmos. Diagramas de flujo y pseudocódigos. 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: Conceptos preliminares, separación de raíces. Solución gráfica de ecuaciones. El algoritmo de la bisección. El método de regula falsi. El método de la secante. El método de Newton-Raphson.
4. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) de primer orden: Puntos críticos y análisis de estabilidad lineal. Sistemas dinámicos unidimensionales. Ejemplos clásicos. Atractores. La ecuación logística. Bifurcaciones, puntos periódicos, el teorema del punto fijo. Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Método de Euler.
5. Sistemas dinámicos de dos y tres dimensiones: Puntos críticos y análisis de estabilidad. El ejemplo del modelo de Lorente. Sistemas caóticos, el concepto de caos. Atractores extraños. Fractalidad. Sensibilidad a las condiciones iniciales. Integración de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Método de Euler. Método de Runge-Kutta.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. Redes Neuronales: Biología de una neurona. Modelado de una neurona. Neuronas binarias. Redes neuronales atractoras. El problema de la memoria asociativa. El modelo de Hopfield: definición y propiedades. Perceptron simple y perceptrón multicapas; el algoritmo de back propagation. Utilización de redes neuronales para procesamiento de imágenes. Utilización de redes neuronales para predicción.

7. Aplicaciones satelitales: Aplicaciones de métodos numéricos y de programación a la resolución de problemas del área satelital. Análisis de datos de campo y de sensores a bordo de satélites, y en diversos formatos. Ejecución de aplicaciones sencillas en diferentes áreas de interés del sensado remoto, tanto terrestres como marinas.

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toman dos evaluaciones parciales a través de entregas de problemas resueltos más 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 Dahlquist, 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.
- John Hertz, Anders Krogh and Richard Palmer. Introduction to the Theory of Neural Computation. Santa Fe Institute. 1991.
- John Mathews and Kurtis Fink . Métodos Numéricos con MatLab (3rd Edition). Prentice may. 1998.
- Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Análisis Numérico (6a edición). Internacional Thomson.
- Steven Strogatz . Nonlinear Dynamics and Chaos. Addison Wesley Publishing Company. 1994.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. 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.

Que profundicen sobre la ecología de poblaciones, haciendo hincapié en el análisis eco-biológico de vectores/huespedes 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 horas, con clases teóricas (40 horas) y prácticas (20 horas) de resolución de problemas y/o desarrollo de aplicaciones. Se toma un examen final teórico práctico en los turnos correspondientes.



Universidad
Nacional
de Córdoba



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



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. Optativa 1:

Opción B) Teledetección de emergencias ambientales.

Objetivos:

Se pretende

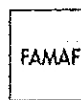
- introducir conceptos sobre emergencias ambientales, desarrollando los principios físicos y ambientales referidos a emergencias tales como inundaciones, incendios forestales, deslizamientos;
- capacitar los estudiantes para desarrollar algunas metodologías sobre la generación de herramientas basadas en datos satelitales tendientes al manejo de emergencias en sus distintas etapas.

Contenidos:

1. El riesgo y la gestión de emergencias Introducción: Conceptos de 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 (SIG) 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: 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. Todo esto para los casos de: Inundaciones, Aluviones, Incendios, Terremotos, Fenómenos de remoción en masa, Erupciones volcánicas, Accidentes antropogénicos (derrames de petróleo).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

El curso tiene una carga horaria de 60 horas, con clases teóricas (30 horas) y prácticas (30 horas) 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. 1994. At Risk, natural hazards, people's vulnerability, and disasters. London, New York, 284 pp
- Schilling, S. P. 1998. LAHARZ: GIS programs for automated delineation of lahar-hazard zones, U. S., Geological Survey. Open-file Report.
- Siebert, L. 1984. Large volcanic debris avalanches: Characteristics of source areas, deposits and associated eruptions. Journal of Volcanology and Geothermal Research 22: 163 – 197.
- NFPA 9600, Standard on Disaster/Emergency management and business program 2007 .
- International Charter Space and Major Disasters project Manager training course (2006).
- Vieux, B.E. Distributed Hydrologic Modeling Using GIS (Water Science and Technology Library), Springer; 2nd ed. edition December 20, 2004)
- Greene, R.W. Confronting Catastrophe: A GIS Handbook, Esri Press (October 1, 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, M.E. Sharpe, Living With Hazards, Dealing With Disasters: An Introduction to Emergency Management, (February 2000)
- George Haddow, Jane Bullock, Introduction to Emergency Management, Second Edition (Butterworth-Heinemann Homeland Security), Butterworth-Heinemann; 2 edition (October 13, 2005).
- Scott Madry. "Space Systems for Disaster Warning, Response, and Recovery" Springer (2014) ISBN: 1493915126
- Time-Sensitive Remote Sensing – C.D. Lippit, D.A.Stow, L.L. Coulter Editores - Editorial Springer . February 2015.
- Consensus Report of the CEOS ad hoc Disaster Team – European Space Agency. September 11-2012.
- Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015 – Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. –Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (UN-EIRD).
- "100 Ideas for Action" to support the Hyogo Framework for Action – Global Risk Forum, Davos 2008 – Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres – (UN-EIRD).



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- Guía para la incorporación de la variable riesgo en la gestión integral de nuevos proyectos de Infraestructura. Secretaría de Gestión de Riesgos de Ecuador y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD Ecuador).
- Aspectos jurídicos e institucionales de la gestión integrada de crecidas - Organización Meteorológica Mundial.- Programa Asociado de Gestión de Crecientes- International Water Law Research Institute. 2006.
- Endicamiento y Terraplenes en el Delta del Paraná- Situación, efectos ambientales y marco jurídico. Varios autores. Daniel E. Blanco y Florencia M. Méndez, Editores. 2008.
- Aspects écologiques de la gestion intégrée des crues. Organisation Météorologique Mondiale. .- Programme Associé de Gestion des Crues(OMM/GWP) – Secretariat du Partenariat mondial pour l' eau.
- Investing in a Safer Future. A disaster risk reduction policy for the Australian aid program.- AUSAID-Australian Government-June 2009.
- . Ian Downey – British National Space Centre - Contract Ref. No. DIUS/BNSC/01 -DIUS / BNSC – May 2008.
- Chemical Hazmat Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Drought Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Earthquake Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Earthquake Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Hurricane Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Major Oil Spill Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Earthquake Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Nuclear Power Plant Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Tornado Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Tsunami Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Volcano Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Wildfire Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.
- Winter Storm Information Collection Plan. Federal Emergency Management Agency (FEMA-USA) , Abril 2007.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6, Optativa 1:

Opción C) Introducción a la física de la atmósfera.

Objetivos:

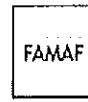
Se pretende introducir los conocimientos teóricos y prácticos de procesos físicos que ocurren en la atmósfera necesarios para la comprensión de diversos fenómenos meteorológicos.

Contenidos:

1. Introducción a la Meteorología y descripción general de la atmósfera: Definición de meteorología. Historia de la meteorología. Ramas de la meteorología. Tiempo y clima. Variables meteorológicas. Sistemas de observación. La organización de la observación meteorológica a nivel nacional y mundial. Escalas de los fenómenos atmosféricos. Sistema climático. Extensión y división de la Atmósfera. Composición del aire. Escala de altura. Distribución vertical de temperatura. Ionósfera. Magnetósfera. Auroras.
2. Termodinámica de la Atmósfera: Transiciones de fase del agua. Vapor de agua y aire húmedo. Variables de humedad. Calores específicos del aire húmedo. Adiabáticas de aire húmedo. Principales procesos Termodinámicos en la Atmósfera. Condensación en la atmósfera por enfriamiento Isobárico. Proceso adiabático Isobárico. Temperatura equivalente y de bulbo húmedo. Mezcla adiabática-isobárica (mezcla horizontal). Expansión adiabática en la Atmósfera. Ascenso adiabático y saturación del aire. Mezcla vertical. Diagramas Aerológicos. Emagrama. Orientaciones relativas de las líneas fundamentales. Tefigrama. Estabilidad vertical. Método de la parcela. Criterios de estabilidad. Interpretación de radio sondeos.
3. Radiación en la Atmósfera: El espectro de radiación. Absorción y emisión de radiación por las moléculas. Scattering. Leyes de radiación de cuerpo negro. Radiación solar. Absorción de la radiación solar en la Atmósfera. La capa de Ozono. Radiación terrestre. Efecto Invernadero. Absorción y emisión de radiación terrestre. Fenómenos ópticos en la atmósfera.
4. Introducción a la física de nubes: Clasificación de las nubes. Aspectos generales sobre la formación de nubes y precipitación. Núcleos de condensación, crecimiento de gotas. Distribución de tamaños de partículas de precipitación. Procesos en nubes cálidas y frías.
5. Dinámica Atmosférica: Conceptos de Mecánica de Fluidos. Ecuaciones de movimiento. Movimiento potencial incompresible 2-D. Vórtice de Ranking. Efecto de la rotación terrestre. Fuerza de Coriolis. Barotropía y Baroclinicidad. Ecuación de la vorticidad. Análisis dimensional de las perturbaciones meteorológicas. Aproximación hidrostática. Viento geostrófico. Componentes ageostróficas. Efecto de curvatura. Viento gradiente. Viento térmico. Circulación térmica. Circulación global. Masas de aire. Frentes. Ciclones y anticiclones. Tiempo severo. Tormentas.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. Electricidad Atmosférica: Propiedades eléctricas de la atmósfera. Iones atmosféricos. Conductividad. El problema fundamental de la electricidad atmosférica. Mecanismos de electrificación de nubes. Descargas eléctricas.

Modalidad de dictado y evaluación:

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

Bibliografía:

- J. N. Wallace and P. Hobbs, Atmospheric Science. Academic Press Inc. 2006.
- J.V. Iribarne and H. R. Cho, Atmospheric Physics, D. Reidel Publishing Company, 1980.
- J.V. Iribarne, Termodinámica de la atmósfera, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1964.
- A. Rogers and M. K. Yau, A short course in cloud physics, Pergamon Press, 1989.
- B. J. Mason, Physics of Clouds, Clarendon Press Oxford. 1971.
- Bohren and B. Albrecht, Atmospheric Thermodynamics, Oxford University, Press, 1998.
- W.R. Cotton and R.A. Anthes, Storm and Cloud Dynamics, Academic Press Inc, 1989.
- M.L. Salby, Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press Inc, 1996.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. OPTATIVA 1:

Opción D) Teledetección ambiental.

Objetivos:

Se pretende

- brindar conceptos teóricos y prácticos que permitan diseñar y llevar a cabo planes de diagnóstico y monitoreo de distintos problemas ambientales, incluyendo el uso de imágenes satelitales y herramientas geo-espaciales;
- capacitar los estudiantes para aplicar datos satelitales de diferentes sensores en problemáticas de relevamiento, y monitoreo ambiental, en base a los criterios y herramientas proporcionados.

Contenidos:

1. Principales problemáticas ambientales: Recursos Hídricos continentales. Inundaciones, eutrofización, contaminantes específicos (plaguicidas, metales pesados). Mares y Océanos: Marea Roja, derrames de petróleo, acidificación. Atmósfera: agujero de ozono, cambio climático, smog fotoquímico, emisiones por actividad ganadera, incendios, lluvia ácida. Suelo: pasivos ambientales por actividad minera, salinización, cambios de uso. Flora y Fauna: cambio de hábitat, especies invasoras (castores en el parque Nacional Tierra del Fuego, Pinos en las sierras de Córdoba), Disminución de población de aves, corrimiento en Latitud por efecto de cambio climático. Pobreza. Impactos ambientales de emprendimientos de urbanización. Procesos de deforestación y avance de la frontera agrícola. Desertificación. Deshielo de glaciares. Pérdida de biodiversidad.
2. Monitoreo ambiental, teledetección aplicada a estudios medioambientales: Introducción al monitoreo satelital de especies en medio líquido, sólido y gaseoso. Modos de medición. Firmas espectrales. Misiones satelitales orientadas al monitoreo Ambiental: OCO, MOPPIT, SCHIAMACHY, AURA. Índices sintéticos (NDVI; MNDWI). Recolección de datos de campo. Validación de variables geofísicas obtenidas a partir de datos satelitales.
3. Mecanismos de evaluación de variables ambientales derivadas de sensado remoto.
4. Aplicaciones de Sistemas de información geográfica (SIG) en monitoreo ambiental.
5. Elaboración de mapas relativos a la problemática ambiental estudiada: Elaboración de mapas de cobertura de suelo. Elaboración de mapas de combustibles.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

6. Análisis de series temporales y detección de cambios: Cambios espaciales. Cambios temporales. Comparación de índices sintéticos. Firmas temporales. Análisis de series temporales de información ambiental. Metodologías de detección de cambios. Coregistro de imágenes. Clasificación multitemporal.

Modalidad de dictado y evaluación:

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

Bibliografía:

- Barret, Eric C. Introduction to environmental remote sensing. Routledge, 2013.
- Chuvieco, Emilio. Teledetección ambiental, la observación de la Tierra desde el espacio, Editorial Ariel, 2010.
- Gandía S y J. Meliá. 1995. Teledetección en el seguimiento de los fenómenos naturales. Microondas Universitat de Valencia.
- Jimenez, Antonio Moreno. Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales., Editorial Ra-Ma, Madrid. 2012.
- Richards J. A. y X. Jia. 2006. Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction. 4t. edición. 439pp.
- Jones H. G. & Vaughan R.A. 2010. Remote sensing of vegetation. Principles, Techniques and applications. Oxford Univ. Press 352 pp.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6. Optativa 1:

Opción E) Teledetección de recursos agrícolas y forestales.

Objetivos:

Se pretende:

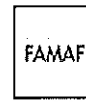
- Desarrollar la teledetección de recursos agrícolas y forestales.
- Introducir en el uso de herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) aplicadas a la gestión de la información espacial correspondiente a la actividad agroforestal.
- Proveer herramientas informáticas para que el estudiante sea capaz de gestionar información espacial con aplicaciones a los sistemas agroforestales.

Contenidos:

1. Gestión de la información espacial correspondiente a bosques cultivados: Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Coordenadas, Proyecciones y Sistemas de Referencias. Descarga de puntos tomados en el terreno con instrumental GPS, Smartphone. Criterios para la generación de cartografía de lotes forestados. Visualización de imágenes satelitales. Digitalización en Qgis, configuración y barra de herramientas disponibles. Ejemplos prácticos aplicados a la región. Casos de estudio: Cuyo (cortinas forestales, NEA macizos forestales). Relaciones tabulares. Cálculo de estadísticas descriptivas de las coberturas digitalizadas. Procesamiento de índices espectrales y su análisis. Salidas gráficas. Criterios para transferencia de la información espacial. Metadatos. Servicios WMS (WEB MAP SERVICES).
2. Introducción al análisis de imágenes basado en objetos y su aplicación en inventario forestal: AIBO. Conceptos básicos: Dominio espectral, textural y espacial de los datos de teledetección. Segmentación: definición; algoritmos, principales estrategias; estructura jerárquica; relación entre el objeto digital y objeto geográfico. Clasificación: umbrales, funciones de membresía y algoritmos del vecino más próximo; clasificaciones difusas vs. clasificaciones "duras". Cognition Network Language: programación ("scripting") de "rule-set"; algoritmos, variables y estructuras de control. Rodalización con segmentación automática y el criterio de variancia local. Ejemplos de aplicación.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Modalidad de dictado y evaluación:

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

Bibliografía:

- Blaschke, T., Burnett, C., Pekkarinen, A., 2004. Image segmentation methods for object-based analysis and classification, in: de Jong, S., Van Der Meer, F. (Eds.), Remote Sensing Image Analysis: Including the Spatial Domain. Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, pp. 211–236.
- Blaschke, T., Strobl, J., 2001. What 's wrong with pixels? Some recent developments interfacing remote sensing and GIS. Interfacing Remote Sensing and GIS 6, 12–17.
- Burnett, C., Blaschke, T., 2003. A multi-scale segmentation/object relationship modelling methodology for landscape analysis. Ecological Modelling 168, 233–249.
- Hay, G.J., Niemann, K.O., McLean, G., 1996. An object-specific image-texture analysis of H-resolution forest imagery. Remote Sensing of Environment 55, 108–122.
- Jensen, J.R., 2000. Remote sensing of the environment. An Earth resource perspective. Prentice-Hall.
- Strahler, A., Woodcock, C.E., Smith, J., 1986. On the nature of models in remote sensing. Remote Sensing of Environment 20, 121–139.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

Curso 6, Optativa 1:

Opción F) Teleobservación de aguas marinas, costeras e interiores I (Parte 1)

Objetivos:

Se pretende que los estudiantes:

- adquieran conocimientos teóricos y destrezas prácticas relacionados con los principios de la teledetección aplicados al estudio de los mares y océanos, aguas costeras y continentales;
- aprendan a utilizar las herramientas básicas del procesamiento de imágenes satelitales para el monitoreo de la dinámica oceánica, de las propiedades bio-ópticas de agua de mar, costeras e interiores, su aplicación en la productividad primaria y en el estudio de su calidad;
- conozcan acerca de la disponibilidad de distintos tipos de datos e información satelital para el estudio de estos temas.

Contenidos:

1. El océano desde el espacio: Imágenes y datos satelitales disponibles (Introducción). 1. Microondas pasivas para monitorear el océano y fenómenos atmosféricos extremos (huracanes entre otros). 2. Microondas pasivas para medir salinidad superficial del mar (SSS). 3. Radar de apertura sintética (SAR) para determinación de campos de corrientes superficiales, derrames de petróleo, otros. 4. Altimetro para determinar altura de olas. 5. Infrarrojo térmico para determinar temperatura superficial del mar (SST). 6. Sensores ópticos para la observación del color del mar. Determinación de concentración de Cl-a, materia total suspendida, radiación fotosintéticamente activa disponible (PAR). Aplicaciones a calidad de aguas y productividad primaria.

2. Propiedades y Parámetros del Agua: 1. Propiedades ópticas del mar: propiedades ópticas inherentes (IOP), propiedades ópticas aparentes (AOP). 2. Propiedades Físicas: Color, Temperatura, Densidad, Capacidad Térmica, Turbiedad, Sedimentos Suspendidos. 3. Propiedades Químicas: pH, Salinidad, Oxígeno Disuelto, Conductividad, Dureza. 4. Propiedades Biológicas: Principales grupos funcionales y taxónomicos, Florecimientos algales, (concentración de clorofila-a), Microorganismos, Materia Orgánica de Color Disuelta.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

3. Teoría del color del mar: 1. Color del mar. 2. Corrección radiométrica. 3. Corrección geométrica. 4. Corrección atmosférica. 5. Sustancias ópticamente activas. 6. Modelización de la radiación solar reflejada por el sistema superficie del mar- atmósfera. 7. Modelización de la reflectancia marina. 8. Algoritmos empíricos y semi-analíticos para estimar parámetros geofísicos. 9. Aguas caso 1 y caso 2. 10. Introducción a la oceanografía física y biológica del Atlántico Sud-occidental (25-45 °S). 11. Procesos que afectan la reflectancia marina.

4. Calidad de agua (CA) en mares, océanos, costas, estuarios y aguas interiores: 1. Definición. 2. Fuentes naturales de contaminación del agua. 3. Fuentes humanas de contaminación del agua. 4. Uso de satélites para determinación de CA. 5. Datos disponibles de CA, acceso y herramientas. 6. Panorama del monitoreo y estudio de casos.

5. Temperatura superficial del mar (SST): 1. Descripción teórica. 2. Datos satelitales disponibles. 3. Algoritmos para la determinación de SST. 4. Aplicaciones de la SST, junto a otros datos, a estudios de producción pesquera. 5. Aplicación, junto a otros datos, a estudios de dinámica oceánica. 6. Aplicación, junto a otros datos, a estudios de cambio climático.

6. Microondas pasivas: 1. Definiciones. 2. Determinación de salinidad superficial del mar (SSS). 3. Determinación de velocidad del viento, su influencia en la corrección de medidas de salinidad. 4. Presencia y evolución de huracanes. 5. Sensores y datos disponibles.

7. Radar de apertura sintética (SAR): 1. Definiciones. 2. Aplicaciones a campos de corrientes superficiales. 3. Aplicación a la detección de derrames de petróleo y de sustancias oleosas naturales (de los peces). 4. Sensores y datos disponibles.

8. Altimetría: 1. Definiciones. 2. Determinación de altura de olas. 3. Altimetros y datos disponibles. 4. Aplicación a estudios oceanográficos.

Modalidad de dictado y evaluación:

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

Bibliografía:

- Acker, J. (2015). The Color of the Atmosphere with the Ocean Below – A History of NASA's Ocean Color Missions. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Dogliotti, A. I. (2007). Estimación de la biomasa fitoplanctónica mediante el sensoramiento remoto del color del mar y datos de campo en la plataforma continental patagónica. PhD thesis, Universidad de Buenos Aires.
- Falkowski, P. (2012). The power of plankton. Nature, 483: 17-20.
- Henderson, F. M. y A. J. Lewis (1998). Principles and Applications of Imaging Radar, volumen 2. John Wiley and Sons, Inc., tercera edición.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

- IOCCG (2009). Remote Sensing in Fisheries and Aquaculture. Forget, M.-H., Stuart, V. and Platt, T. (eds.), Reports of the International Ocean-Colour Coordinating Group, No. 8, 7- IOCCG, Dartmouth, Canada.
- Jacobs G.A., C.N. Barron, D.N. Fox, K.R. Whitmer, S. Klingenberg, D. May, J.P. Blaha (2002). Operational Altimeter Sea Level Products. Oceanography vol.15, Special Issue - Navy operational models: ten years later.
- Jones, L.W. (2012), "Algorithm Theoretical Basis Document Microwave Radiometer (MWR) Level-2C Geo-physical Retrieval Algorithm", Central Florida Remote Sensing Laboratory, 2012.
- Lamaro, A., Torrusio S., Ulibarrena J, Mugni H. y Bonetto C (2009). Mapping of Coastal Changes Applying Maps, Satellite Images and GIS in Samborombón Bay, Argentina. International Journal of Ecology & Development (IJED), special issue on Coastal Environment. Vol. 12, No. W09 ; 15-27.
- Lamaro, A. A., Mariñelarena A., Torrusio S., Sala S (2013). Water surface temperature estimation from Landsat 7 ETM+ thermal infrared data using the generalized single-channel method: Case study of Embalse del Río Tercero (Córdoba, Argentina) Advances in Space Research 51 (2013) 492–500.
- Le Vine, D. M, G.S.E. Lagerloef and S. Torrusio (2010). Aquarius and Remote Sensing of Sea Surface Salinity from Space. Proceedings of the IEEE, mayo, vol.98(5). Pp688-703.
- Lutz, V.A., Segura, V., Dogliotti, A.I., Gagliardini, D.A., Bianchi, A.A., Balestrini, C.F. (2010). Primary Production in the Argentine Sea during Spring Estimated by Field and Satellite Models. J. Plankton Res., 32: 181-195.
- Mathews J.H. and K.D. Fink (2000), Metodos numericos con Matlab, PRENTICE HALL, Madrid.
- Mobley, C.D. (1994). Light and Water: Radiative Transfer in Natural Waters, Academic Press.
- Ocean Color Web, <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>
- Tauro, C.B. (2013), Algorithm Theoretical Bases Document: MWR Wind Speed, CONAE document.
- Torrusio, S. (2009) Mapping of marine macrophytes (algae) in the atlantic coast of Tierra del Fuego (South extreme of Argentina) using remote sensing data. Capítulo 12, Pp.279-293. En: Remote Sensing and Geospatial Technologies for Coastal Ecosystem Assessment and Management. Editor: Xiaojun Yang. SPRINGER Book.
- Wentz, F. J. (1992), Measurement of Oceanic Wind Vector Using Satellite Microwave Radiometers, IEEE Transaction on Geoscience Remote Sensing, vol. 30, pp. 960–972.