

ESCUELA DE VERANO UNLP

CURSO DE SENSADO REMOTO Y AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Destinatarios: Este curso está dirigido a todos aquellos profesionales vinculados a las siguientes disciplinas y áreas temáticas: biología, ecología, agronomía, forestal, geología, entre otras.

MODULO 1. INTRODUCCIÓN AL SENSADO REMOTO

DOCENTE A CARGO: DR. CHRISTIAN WEBER

1. OBJETIVOS DEL MÓDULO

Capacitar a los alumnos en las bases teóricas de la radiación solar y sistemas de medición. Exponer ejemplos prácticos de aplicaciones del sensado remoto a campo como parte de la agricultura de precisión.

2. CONTENIDOS GENERALES

1: Conceptos básicos e introducción al sensado remoto. Radiación solar y su medición. Interacción de la radiación solar con los componentes del paisaje.

2: Espectrometría. Conceptos básicos. Métodos y aparatos para mediciones de reflectancia. Normalización de señales de reflectancia pasiva.

3: Combinaciones de bandas espectrales e índices de vegetación. Medidas de reflectancia a campo: ejemplos de aplicación.

MODULO 2. SENSADO REMOTO SATELITAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Docente a cargo: Dra. Sandra Torrusio.

3. OBJETIVOS DEL MÓDULO

Capacitar en las bases teóricas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) e introducirlos al conocimiento de los sistemas satelitales actuales, ambas técnicas utilizadas en la práctica profesional de estudios e investigaciones ambientales.

4. CONTENIDOS GENERALES

1: Conceptos básicos e introducción al SIG. Áreas de aplicación, generalidades y componentes de un SIG. Modelo y estructura de los datos (Raster-vectorial). Métodos de interpolación. Bases de datos georreferenciadas.

2: Análisis espacial. Conceptos básicos. Operaciones: clasificaciones, intersecciones, uniones, buffer, superposiciones, actualizaciones, etc. Análisis estadísticos de las coberturas resultantes de las operaciones espaciales. Análisis de la Precisión

3: Generalidades sobre cartografía. Sistemas de Referencias, Marcos de Referencias, Sistemas de Proyección Cartográfica. Definiciones y características.

4: Los sensores remotos (imágenes satelitales) como fuente de datos para un SIG. Conceptos básicos. Generalidades de los principales sensores ópticos (multi e hiperespectrales) y radar de Observación de la Tierra. Disponibilidad y acceso a los datos.

MODULO 3. Posicionamiento satelital y su aplicación a la mecanización agrícola: MAQUINAS
PRECISAS.

DOCENTE A CARGO: PROF. ING. AGR. ROBERTO BALBUENA.

5. OBJETIVOS DEL MÓDULO

Conocer los distintos implementos y aplicaciones de las máquinas precisas.

6. CONTENIDOS GENERALES

1: Máquinas para la determinación de la compactación del suelo por ambientes. Subsoladores instrumentados. Criterios de establecimiento de ambientes regulación de los implementos. Limitaciones

2: Agricultura de Precisión y Siembra Variable. Dosificación de semillas y fertilizantes en tiempo real. Mecanismos para la dosificación variable de insumos. Alternativas tecnológicas. Factibilidad técnica de la siembra variable. Aspectos de la máquina sembradora a tener en cuenta.

3: Aplicación de nutrientes por sitio específico. Características de los distintos productos y máquinas para la aplicación de sitio específico. Máquinas para la aplicación de fertilizantes líquidos. Máquinas para la aplicación de fertilizantes sólidos. Principios de distribución gravitacional y centrífuga. Sistemas de variación y regulación de los mismos.

4: Sistemas de guiado de vehículos para la aplicación de agroquímicos. Grado de precisión. Computadoras de pulverización. Su armonización con la agricultura de precisión. Mecanismos para la variación de insumos por ambientes. Características de la aplicación.

5: Cosecha. Sistemas utilizados para la determinación del rendimiento en tiempo real. Requerimientos de precisión del sistema. Utilidad de los mapas de rendimiento.

MODULO 4. GPS APLICADO A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

DOCENTE A CARGO: LIC. RAÚL PERDOMO

7. OBJETIVOS DEL MÓDULO

Lograr que los participantes comprendan los conceptos principales del posicionamiento satelital y su aplicación a la Agricultura de precisión.

8. CONTENIDOS GENERALES

1: Los principios básicos del posicionamiento satelitario, el sistema GPS, características principales. La señal GPS y los observables principales.

- 2: Posicionamiento aislado, errores, precisiones alcanzables.
- 3: Posicionamiento relativo, en tiempo real o en posproceso. Precisiones.
- 4: Sistemas rtk, Beacon, Omnistar, Edif., etc. Aplicaciones y limitaciones.
- 5: Perspectivas, otros sistemas, GLONASS y Galileo.

MODALIDAD DIDÁCTICA

La modalidad didáctica de este seminario es presencial a lo largo de 10 horas por módulo (totalizando 40 horas) que podrán dividirse en una jornada y media de exposición teórica cada uno.

CUPO ALUMNOS: ABIERTO

MATERIAL A ENTREGAR A LOS ALUMNOS: archivos pdf con presentaciones, bibliografía específica y direcciones de sitios de interés en la WEB. Copias papel de las presentaciones.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN: será escrita, individual y optativa.

9. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

ANTENUCCI, J.C., BROWN, K. Y KEVANY, M.J. 1991. GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS. A GUIDE TO TECHNOLOGY, VAN NOSTRAND REINHOLD, NEW YORK. PP. 299.

BOSQUE SENDRA, J., F. ESCOBAR MARTINEZ, E. GARCÍA HERNANDEZ Y M. SALDO GARCÍA. 1994. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: PRÁCTICAS CON PC ARCINFO E IDRISI. ED. RA-MA. PP. 477.

BURROUGH, P.A. 1986. PRINCIPLES OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS FOR LAND RESOURCES ASSESSMENT. OXFORD. PP. 194.

CHUVIECO, E., 2002. TELEDETECCIÓN AMBIENTAL - LA OBSERVACIÓN DE LA TIERRA DESDE EL ESPACIO. ED. ARIEL, PP. 586.

HAINES-YOUNG, R., GREEN, D. Y COUSINS, S., 1993. LANDSCAPE ECOLOGY AND GIS ED. TAYLOR & FRANCIS, PP.288.

IDRISI GIS. 1996. GEOGRAPHIC ANALYSIS AND IMAGE PROCESSING SOFTWARE. CLARK UNIVERSITY, USA.

LILLESAND, T. M. & KIEFER R. 2000. REMOTE SENSING AND IMAGE INTERPRETATION. EEUU. PP. 724.

MURAI, S. 1999. SIG - MANUAL BASE, CONCEPTOS FUNDAMENTALES. REVISTA SELPER 15(1), 1-66.

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.

C. WEBER. 2011. SENSADO REMOTO A CAMPO: SU UTILIZACIÓN EN LA DETECCIÓN DEL ESTATUS NITROGENADO. [EDITORIAL ACADÉMICA ESPAÑOLA](#). ISBN: 3844338225. 96 PP.

SEEBER G. SATELLITE GEODESY. WALTER GRUYTER, 1993. BERLIN.

MENDOZA L. TESIS DE LICENCIATURA “EXPERIENCIAS Y DESARROLLO DE SOFTWARE PARA GPS. APLICACIONES A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN“. DIRECTOR R. PERDOMO, 2005.

MENDOZA, L., PERDOMO, R. Y DEL COGLIANO, D. SISTEMA GPS DE GUIADO AUTÓNOMO CORREGIDO.. GEOACTA VOL 31, 117-124, 2006.

Dr. en Ciencias Agrarias y Forestales. Investigador Asistente de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Buenos Aires, Argentina. Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp CONICET-CIC) – Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (FCAyF UNLP), Argentina. CC N°31, Correo Argentino. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Phone: 54-221-423-6758 Fax: 54-221-425-2346

e-mail: cweber@ciop.unlp.edu.ar; investigaciones@agro.unlp.edu.ar

Ch. Weber es especialista en el estudio de medidas de espectrometría de reflectancia espectral aplicadas al estudio de la vegetación como por ejemplo el estatus fisiológico-nutricional de diversos cultivos, con énfasis en trigo y maíz y la detección de malas hierbas. En los últimos 5 años ha participado en el desarrollo de 3 sensores ópticos para estudios de este tipo habiendo obtenido el patentamiento de uno de ellos.

Formación:

Ingeniero Agrónomo, FCAyF UNLP, 2002.

Dr. en Ciencias Agrarias y Forestales, FCAyF UNLP, 2009.

Funciones:

2003-2008: Becario Doctoral, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

2004-actual: Docente (como jefe de trabajos prácticos) en el Curso de Cerealicultura, FCAyF UNLP.

2009-2010: Becario Pos-Doctoral, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

2010: Investigador Asistente, Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Buenos Aires, Argentina.

2010-actual: Secretario de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

2010-actual: Miembro de la Comisión de Investigaciones Universitarias UNLP.

Publicaciones más recientes:

C. Weber. 2011. Sensado Remoto a campo: Su utilización en la detección del estatus nitrogenado. [Editorial Académica Española](#). ISBN: 3844338225. 96 pp.

C. Weber, H. A. Acciaresi, E. J. Rodríguez, M. Antonieta, J. J. Guiamet & J.O. Tocho. 2011. Spectral reflectance variations in stay-green and conventional maize hybrids as response to population level stress. SPIE proceedings (in press).

C. Weber, J. O. Tocho, E. J. Rodríguez & H. A. Acciaresi. 2011. Leds used as spectral selective light detectors in remote sensing techniques. Journal of Physics CS 274: 012103.

Weber, C.; H. Acciaresi y J. O. Tocho. 2009. Detección óptica de malezas mediante un sensor óptico de bajo costo económico. En "Avances en Ingeniería Rural 2007/2009" UNR Editora, Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, ISBN 978-950-673-752-8. pp 890-894.

C. Weber; D, C. Schinca ; J.O. Tocho and F. A. Videla. 2008. Passive field reflectance measurements.. Journal of Optics A, Pure and Applied Optics, JOPA.10, 104020 (8pp) ISSN 1464-4258

C. Weber; D, C. Schinca ; J.O. Tocho and F. A. Videla. 2008. Crop field reflectance

measurements. American Institute of Physics (AIP). AIP Conference Proceedings. 992, 671-676. ISBN: 9780735405110

H. A. Acciaresi, C. Weber, M. S. Zuluaga 2008. Radiometric response of soybean fallow to increasing natural weed populations soil cover. Weed Science Society of America, Annual meeting, Section 13. Integrated Weed Management, 109.

Weber, C.; Tocho, J.O.; Soracco, C.G; Videla, F.A. 2007. Comparación de medidas de reflectancia espectral y el clorofilómetro spad en trigo. En "Avances en Ingeniería Rural 2005-2007" Capítulo VII, páginas 472-478. I.S.B.N.:978-987- 1253-29-6.

M. Trivi, H. J. Rabal, R. Arizaga, N. Cap, E.E. Grumel, G. H. Sendra, C. Weber. 2007. Biological tissue characterization by biospeckle technique. Bio-speckle en el estudio de tejidos orgánicos. Tecnoláser, La Habana, Cuba 2007(en Cd).

G.H. Sendra, J.C Salerno, C. Weber, H.J, Rabal, R. Arizaga, M. Trivi. 2005. Biological specimens analysis using dynamic speckle spectral bands. International Society for Optical Engineering, SPIE Proceedings Nº 5858. pp. 287-292

C. Weber, F. Videla, D. C. Schinca, J. O. Tocho. , 2004. Passive sensor for wheat reflectance measurements. International Society for Optical Engineering, SPIE Proceedings Nº 5622 PART 1: 244-249. ISSN 0277-786X

Evaluaciones académicas.

Evaluador de Computers & electronics in Agronomy. ISSN: 0168-1699. Elsevier

Evaluador de Optics Communications. ISSN: 0030-4018. Elsevier

Evaluador de la Revista de la Facultad de Agronomía UNLP. ISSN: 1669-9513.

Innovación curricular.

2010. Redactor de la carrera Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Avellaneda, Buenos Aires, Argentina.

Participación en Reuniones Científicas de relevancia.

Orador en:

Winter College on optics in environmental sciences. The Abdus Salam Internacional Centre for Theoretical Physics. Trieste, Italy.

Título: Remote sensing of weeds in agriculture: A new tool in Argentina southern pampas. 2-13 febrero 2009.

Congreso Argentino de Ingeniería rural y II del MERCOSUR. Fac. Cs. Agrarias Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Título: Detección óptica de malezas mediante un sensor óptico de bajo costo económico. Setiembre 1-4, 2009.

Encuentro de Óptica Aplicada. Facultad de Ingeniería-UBA, Buenos Aires - Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp) - La Plata, Argentina.

Título: Vitreous and Flourey Endosperm Corn seeds assessment by means of dynamic speckle spectral bands. 29 y 30 de Octubre de 2007.

Iberoamerican Conference on Optics (RIO), Latinamerican meeting on Optics, Lasers and Applications (OPTILAS). Campinas, Brasil.

Título: Crop Field Reflectance measurements. 22 al 27 de Octubre de 2007.

SANDRA TORRUSIO

CV RESUMIDO

- ◆ Doctorado en Ciencias Naturales (Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina; 2003).
- ◆ Licenciatura en Ciencias Biológicas, orientación Ecología (Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina; 1988).
- ◆ Ha realizado cursos de **Postgrados en Teledetección y SIG** en: Chile (Pontificia Universidad Católica de Chile), Italia (ESA-Agencia Espacial Europea); Francia (CNES- Centro Nacional de Estudios Espaciales); Suecia (Universidad de Estocolmo-PNUD); y Japón (Universidad de Nagoya-JICA).
- ◆ **22 años de experiencia académica y profesional** en Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica, aplicados a temas ambientales y manejo de recursos naturales.
- ◆ Autor/coautor de **15 publicaciones científicas y técnicas, más de 25 comunicaciones en congresos, reuniones y simposios.**
- ◆ Desde 1993 hasta el presente ha dictado, como profesora regular o contratada, **cursos de postgrado/actualización** de teledetección y sistemas de sistemas de información geográfica aplicados a evaluación de recursos naturales, impacto ambiental, gestión urbana y ambiental; manejo de tecnología radar, en distintas Universidades (Univ. Maimónides, Univ. Católica de La Plata, Univ. Católica de Santa Fé, Universidad Nacional de La Plata (Fac. de Cs. Ns. y Museo), CONAE).
- ◆ Ha participado como Asesora/Colabora en diversos **proyectos de consultoría ambiental** (para consultoras, empresas, instituciones) en diversos sectores: asesoramiento a productores agrícolas, relevamientos de áreas agrícolas con aplicación de imágenes satelitarias, aplicación de Imágenes Hiperespectrales al monitoreo ambiental, evaluación de impacto ambiental en el área minera, temas de conservación y biodiversidad.
- ◆ Ha contribuido a la **formación de recursos humanos** dirigiendo tesis de grado y posgrado, y grupos de trabajo en las áreas de Teledetección y SIG, capacitación y entrenamiento de profesionales extranjeros (Colombia, Perú, Canadá), dirección de Becas de UNLP y Fundación YPF.
- ◆ Ha sido miembro del: Comitee Científico en el 29th Internacional Symposium on Remote Sensing of Environment, Bs. As. (2002); Comitee Científico en el Workshop AM Constellation (CONAE-NASA), Bs. As. (2003), Jurado de Becas otorgadas por el Gobierno Italiano y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Revisor de revistas internacionales (Journal of Orthopterist Research y Photogrammetric Engineering and Remote Sensing) y nacionales (Agriscentiae). Miembro del Scientific Board del grupo GEO-5-PNUMA-Naciones Unidas.
- ◆ Fue Profesional contratado de proyectos FAO/PNUD y de CONAE. Actualmente es Investigador Principal de las Misiones SAC-C y SAC-D de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales-CONAE, Docente de la Fac. de Cs. Ns. y Museo de la UNLP.

RAÚL PERDOMO

CV RESUMIDO

Es Licenciado en Astronomía (Facultad de Cs. Astronómicas, UNLP 1975)

Fue Becario del CONICET para perfeccionamiento en Geodesia Satelitaria en CERGA - FRANCIA (1982)

Gestión:

En la gestión Universitaria fue Consejero Académico (3 períodos), Consejero Superior (1 período), Vicedecano (1992-1995) y Decano (2001-2004) de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, y Vicepresidente de la UNLP (2004-2010) y continua en el cargo.

Dirección de proyectos:

Ha dirigido 9 proyectos plurianuales de investigación de organismos nacionales y provinciales de apoyo a la ciencia (CONICET, Agencia de Promoción de Ciencia y Técnica, Comisión de Investigaciones de la Pcia. de Buenos Aires).

Investigación y transferencia:

Ha realizado 28 trabajos de Investigación Aplicada para organismos públicos y privados, la mayoría bajo su dirección. Especial mención merecen las redes geodésicas de la Provincia de Buenos Aires, de la Provincia de Tierra del Fuego y la delimitación por coordenadas de las 200 millas marinas del mar argentino.

Ha realizado unas 70 publicaciones de su especialidad en revistas nacionales e internacionales y participado en la redacción de 5 capítulos de libros.

Ha realizado presentaciones científicas en más de 100 congresos nacionales e internacionales.

Actividad docente y dirección de tesis:

En Docencia de grado y posgrado: ha recorrido todo el escalafón docente desde Ayudante alumno a Profesor Titular, cargo que ocupa actualmente. Se ha desempeñado en las siguientes cátedras, Astronomía Esférica, Astronomía Práctica, Sistemas de Referencia Modernos, Señales Geodinámicas en Geodesia, Posicionamiento Satelitario.

Ha dictado un total de 25 Cursos sobre GEODESIA SATELITARIA y aplicaciones.

Ha dirigido becarios de diversos organismos (CONICET, CIC, UNLP, UNL, UNS).

Ha dirigido varios trabajos finales de grado de Agrimensura (2 en la Facultad de Ingeniería) y Astronomía (5 en la Facultad de Ciencias Astronómicas).

Ha codirigido dos Tesis Doctorales en Astronomía (especialidad Geodesia).